

SKRIPSI

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN DI JALAN MERJOSARI KABUPATEN MALANG



Disusun oleh :

**KHOIRUL FATONI AKHMAD
11.21.037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
M A L A N G
2016**

FRAMES

THESE DOCUMENTS SONT CONSIDERES PUBLICS PAR LA
COMMISSION INTERNATIONALE DE LA REDUCTION DE LA
DANGEROSITE DES ARMOISES NUCLEAIRES

1980-1981

COMMISSION INTERNATIONALE DE LA REDUCTION DE LA
DANGEROSITE DES ARMOISES NUCLEAIRES

LES DOCUMENTS SONT CONSIDERES PUBLICS PAR LA
COMMISSION INTERNATIONALE DE LA REDUCTION DE LA
DANGEROSITE DES ARMOISES NUCLEAIRES
1980-1981
21/10

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN DI JALAN
MERJOSARI KABUPATEN MALANG**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*

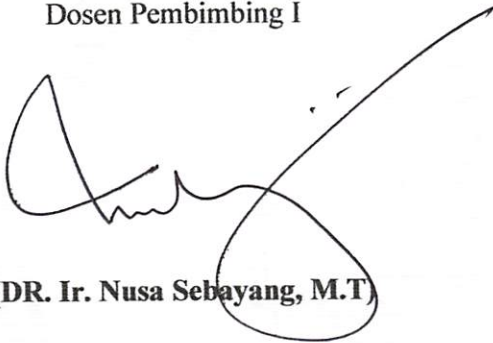
Disusun Oleh :

KHOIRUL FATONI AKHMAD

11.21.037

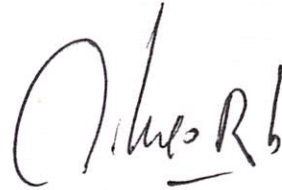
Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



(DR. Ir. Nusa Sebayang, M.T)

Dosen Pembimbing II



(Drs. Kamidjo Rahardjo, S.T, M.T)

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang



(Ir. A. Agus Santosa, M.T)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2016

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN DI JALAN
MERJOSARI KABUPATEN MALANG**

*Dipertahankan dihadapan dewan penguji ujian skripsi jenjang strata satu (S-1)
Pada hari Sabtu, 13 Agustus 2016
Dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik Sipil*

Disusun Oleh :

KHOIRUL FATONI AKHMAD

11.21.037

Disahkan Oleh :

Ketua



(Ir. A. Agus Santosa, M.T)

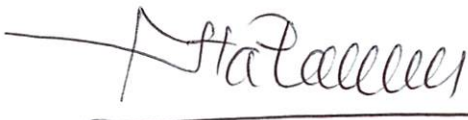
Sekretaris



(Ir. Munasih, M.T)

Anggota Penguji :

Penguji I



(Ir. Togi H. Nainggolan, M.Sc)

Penguji II



(Ir. Agus Prajitno, M.T)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khoirul Fatoni Akhmad

NIM : 11.21.037

Program studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

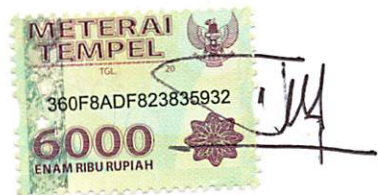
Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

“Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Persimpangan Di jalan Merjosari Kabupaten Malang”

adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikat serta tidak mengutip atau menyadur seluruhnya dari hasil karya orang lain kecuali disebut dari sumber aslinya dan tercantum dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2016

Yang membuat pernyataan,



(Khoirul Fatoni Akhmad)

ABSTRAK

Khoirul Fatoni Akhmad, 2016, *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Persimpangan Di jalan Merjosari Kabupaten Malang*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institute Teknologi Nasional Malang.

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT dan Drs. Kamidjo Raharjo, ST, MT

Pada simpang merjosari terjadi konflik lalu lintas yang terjadi sepanjang hari. Salah satunya disebabkan karena padatnya volume arus lalu lintas yang melintasi simpang 4 merjosari, yang mana simpang 4 merjosari dengan keadaan geometrik nya yang tidak terlalu lebar membuat penumpukan arus lalu lintas ditengah simpang dan menyebabkan kemacetan pada jam sibuk. Dampak dari kemacetan itu adalah: terjadi nya tundaan dan antrian panjang .

Karena itu , pada studi dicoba untuk mencari alternatif pemecahan masalah dengan metode analisa kinerja simpang 4 merjosari. Untuk menunjang studi ini diperlukan sampel volume, antrian dan tundaan dengan survei lapangan pada kondisi eksisting yg dilaksanakan selama 3 hari dimulai pada hari Selasa 16 November 2015, Kamis 19 november 2015, 20 november 2015. Survei dilakukan untuk mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas yang terklasifikasi dan jenis kendaraan dalam satuan waktu tertentu pada simpang tersebut. Analisa kinerja simpang tak bersinyal ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk perhitungan derajat kejenuhan, tundaan, dan antrian. Sedangkan untuk evaluasi tingkat pelayanan/kinerja simpang menggunakan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 KM Tahun 2015.

Dari hasil survei diperoleh total arus volume tertinggi terjadi pada kondisi eksisting sebesar 3674,8 smp/jam dengan kapasitas 2846,18 smp/jam, derajat kejenuhan 1,291, tundaan maksimum 29,03 det/kend dan tingkat pelayanan yang diperoleh adalah D. Setelah di analisa dan diprerhitungkan dengan acuan MKJI 94 maka di dapat perubahan volume, antrian dan tundaan mengalami penurunan, akan tetapi dalam hasil analisa diperlukan pelebaran geometrik dan pemasangan lampu traffic light. Hasil dari evaluasi kinerja simpang tak bersinyal di peroleh pelebaranya diperlukan 8 m disemua pendekat yaitu pendekat utara, timur, selatan, dan barat, yang awalnya lebar pendekat utara 7 m, pendekat timur 4,2 m, pendekat selatan 7,2 m, pendekat barat 4,3 m. Untuk pemasangan lampu traffic light nya diperlukan skenario 2 fase yaitu Timur dengan Barat, Utara dengan Selatan. Waktu lampu hijau 23 detik, merah 32 detik untuk pendekat Timur dengan Barat dan waktu lampu hijau 27 detik, merah 28 detik untuk Utara dengan Selatan. Dari evaluasi kinerja simpang diatas didapat tundaan rata 14,423 dengan derajat kejenuhan 0,736 dengan tingkat pelayanan B. Dari hasil evaluasi tersebut kinerja simpang 4 merjosari sudah baik dengan catatan melakukan pelebaran geometrik tiap pendekat dan pemasangan isyarat lampu lalu lintas dengan menggunakan 2 fase alternatif.

Kata Kunci : kemacetan, analisa kinerja simpang, volume, tundaan antrian.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam tugas ini saya mengambil judul *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Merjosari Kabupaten*.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi program Strata-1 (S1) di lingkungan Teknik Sipil dan Perencanaan, Institute Teknologi Nasional Malang. Selama menyelesaikan Skripsi ini saya banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institute Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Drs. Kamidjo Rahardjo, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II. Terimakasih atas segala waktu dan bimbingannya kepada kami.
3. Orang tua kami, atas doa dan segala kesempatan yang diberikan sehingga kami dapat menempuh pendidikan yang tinggi.
4. Rekan – rakan kami di jurusan teknik sipil, dan orang-orang terdekat kami yang mendukung baik moril maupun spiritual.
Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT.

Seperti kata peribahasa tiada gading yang tak retak demikian pula dengan Skripsi ini. Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
BAB II LANDSAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Simpang	6
2.3 Simpang Jalan Tak Bersinyal	8
2.3.1 Lebar Pendekat Dan Simpang Tak Bersinyal	8
2.3.2 Tipe Simpang	9
2.3.3 Karakter Simpang.....	11
2.4 Kinerja Suatu Simpang	13
2.5 Perilaku Lalu Lintas.....	13
2.5.1 Nilai Konversi Satuan Mobil Penumpang	15
2.5.2 Volume Lalulintas	15

2.6 Derajat Kejenuhan	16
2.7 Panjang Antrian	16
2.8 Kecepatan	16
2.9 Karakteristik Geometri.....	16
2.10 Tinjauan Lingkungan	17
2.11 Biaya Operational Kendaraan.....	18
2.12 Nilai Waktu Perjalanan	19
2.13 Sampling (Pengambilan Contoh).....	21
2.14 Perhitungan Jumlah Sampel	23
2.15 Manual Kapasitas Jalan (MKJI 1994).....	23
2.15.1 Kondisi Arus Lalulintas	24
2.16 Studi Terdahulu	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Lokasi Survei.....	30
3.2 Metode Penelitian	33
3.2.1 Metode Penentuan Subyek	33
3.2.2 Metode Studi Pustaka.....	33
3.3 Survei Pendahuluan Dan Pemilihan Lokasi	33
3.4 Metode Survei Dan pengumpulan Data.....	33
3.4.1 Data Primer.....	34
3.4.2 Data Skunder.....	36
3.5 Langkah Pengambilan Data.....	33
3.6 Bagan Alir	43
BAB IV PENGUMPULAN DATA PENGAMATAN.....	44
4.1 Dimensi Geometrik.....	44
4.2 Volume Arus Lalulintas	45

4.3 Tundaan.....	82
4.4 Antrian	93
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	08
5.1 Analisis Simpang Tak Bersinyal	98
5.1.1 Analisis Simpang Tak Bersinyal Menurut MKJI 1997	98
5.1.2 Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	109
5.1.2.1 Evaluasi Nilai Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting....	110
5.1.2.2 Evaluasi Nilai Tundaan pada Kondisi Eksisting	112
5.2 Alternatif untuk Perbaikan Kinerja Simpang	115
5.3 Analisa untuk Alternatif yang Direkomendasikan	160
5.4 Rekomendasi yang Dipilih	166
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	169
6.1 Kesimpulan.....	169
6.2 Saran	170
DAFTAR PUSTAKA.....	vi

DAFTAR TABEL

2.1 Definisi tipe simpang yang digunakan dalam bagian panduan	8
2.2 Definisi tipe bundaran yang digunakan dalam bagian panduan	9
2.3 Nilai normal faktor-k	17
2.4 Nilai normal komposisi lalulintas	17
2.5 Nilai normal lalulintas umum	18
2.6 Kelas ukuran kota	18
2.7 Tipe lingkungan jalan.....	19
2.8 Jumlah lajur dan lebar ata-rata pendekat minor dan utama.....	20
2.9 Kode tipe simpang	21
2.10 Kapasitas dasar menurut tipe simpang.....	21
2.11 Faktor penyesuaian median jalan utama	22
2.12 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})	23
2.13 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}).....	23
2.14 Faktor penyesuaian arus jalan minor (F_M).....	25
3.1 Jam dan aktivitas pada jalan Merjosari	40
4.1 Data lengan simpang jalan Merjosari.....	46
4.2 Total arus kendaraan per simpang hari Selasa, 16 November 2015.....	47
4.3 Total arus kendaraan per simpang hari Kamis, 19 November 2015	49
4.4 Total arus kendaraan per simpang hari Jumat, 20 November 2015	50

4.5 Kombinasi arus lalu lintas.....	52
4.6 Jam puncak arus lalu lintas.....	54
4.7 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan Selasa, 16 November 2015 pada pendekat selatan ke utara.....	57
4.8 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan Selasa, 16 November 2015 pada pendekat selatan ke barat.....	59
4.9 Prosentase kendaraan pendekat selatan pada hari senin (pagi).....	61
4.10 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan Selasa, 16 November 2015 pada pendekat barat ke utara.....	61
4.11 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan Selasa, 16 November 2015 pada pendekat barat ke selatan.....	63
4.12 Prosentase kendaraan pendekat barat pada hari selasa (pagi).....	65
4.13 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan Selasa, 16 November 2015pendekat utara ke selatan.....	65
4.14 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan Selasa, 16 November 2015pendekat utara ke barata.....	67
4.15 Prosentase kendaraan pendekat utara pada hari senin (pagi).....	69
4.16 Data hasil survei tundaan hari Selasa, 16 November 2015 pada jam puncak pagi.....	70
4.17 Data hasil survei tundaan hari Selasa, 16 November 2015 pada jam puncak siang.....	72
4.18 Data hasil survei tundaan hari Selasa, 16 November 2015 pada jam puncak sore.....	74
4.19 Data tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat barat pada hari Selasa, 16 November 2015.....	78

5.2 Hasil pengolahan data kondisi eksisting pada hari Kamis, 19 November 2015... 1	
17	
5.3 Hasil pengolahan data kondisi eksisting pada hari Jumat, 20 November 2015	
.....	118
5.4 Tingkat pelayanan pada persimpangan prioritas.....	119
5.5 Data hasil pengolahan tundaan.....	120
5.6 Perbandingan hasil perhitungan tundaan di lapangan dan perhitungan dengan metode MKJI 1997.....	121
5.7 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif pertama.....	129
5.8 Perencanaan perbaikan geometrik simpang Merjosari.....	131
5.9 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif kedua.....	132
5.10 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif ketiga.....	133
5.11 Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang 4 merjosari.....	136
5.12 Nilai emp untuk tipe pendekat terlindung dan terlawan.....	136
5.13 Faktor penyesuaian ukuran kota.....	143
5.14 Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor.....	143
5.15 Kinerja persimpangan alternatif A pada pagi hari.....	154
5.16 Kinerja persimpangan alternatif A pada siang hari.....	154
5.17 Kinerja persimpangan alternatif A pada sore hari.....	155
5.18 Kinerja persimpangan alternatif B pada pagi hari.....	158
5.19 Kinerja persimpangan alternatif B pada siang hari.....	159
5.20 Kinerja persimpangan alternatif B pada siang hari.....	159

5.21 Kinerja persimpangan alternatif C pada pagi hari	160
5.22 Kinerja persimpangan alternatif C pada siang hari.....	160
5.23 Kinerja persimpangan alternatif C pada sore hari	161
5.24 Kinerja persimpangan alternatif D pada pagi hari	162
5.25 Kinerja persimpangan alternatif D pada siang hari.....	162
5.26 Kinerja persimpangan alternatif D pada sore hari	163
5.33 Hasil Perhitungan waktu sinyal lampu isyarat lalulintas	168

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Malang merupakan kota perdagangan dan kota pendidikan yang selalu mengalami peningkatan jumlah penduduk dan jumlah kendaraan setiap tahunnya. Akibatnya terjadilah peningkatan pengguna jaringan lalu lintas, sehingga perlu ditunjang dengan pelayanan fasilitas-fasilitas lalu lintas yang memadai, terutama pada persimpangan jalan yang potensial menimbulkan hambatan bila tidak ditangani secara teknis.

Sering terjadi permasalahan lalu lintas khususnya daerah simpang. Permasalahan ini disebabkan oleh semakin meningkatnya mobilitas penduduk yang tidak berimbang dengan perkembangan sarana dan prasarana lalulintas. Untuk itu, diperlukan manajemen lalu lintas yang tepat untuk mengatasi permasalahan lalu lintas tersebut. Transportasi adalah pergerakan arus manusia, kendaraan dan barang antara satu tempat ke tempat yang lainnya dengan menggunakan jaringan transportasi.

Daerah di sekitar perempatan pasar merjosari di kota malang termasuk kawasan bisnis dan pendidikan, sehingga memiliki lalulintas yang kompleks dan tingkat pertumbuhan lalulintas yang cepat. Hal ini dipengaruhi dengan kurangnya fasilitas yang memadai seperti tidak adanya lampu isyarat lalu lintas, tidak adanya rambu-rambu lalu lintas pada simpang sehingga mengakibatkan kapasitas persimpangan tersebut kurang mampu menampung arus lalulintas yang lewat. Masalah lainnya adalah adanya parkir pada jalur pejalan kaki pada simpang dan

terjadinya proses naik turun penumpang angkutan umum (angkot) di sekitar simpang jalan yang akan mengurangi kapasitas jalan dan akan menyebabkan penurunan kecepatan bagi kendaraan yang melaluinya, adanya warung yang menempati jalur pejalan kaki yang menyebabkan pejalan kaki terpaksa harus menggunakan badan jalan yang tentunya akan mengurangi kapasitas jalur tersebut.

Kondisi yang terjadi di atas menyebabkan terjadinya kemacetan pada simpang tersebut, yaitu terjadi antrian yang cukup panjang dilengan simpang. Ini berarti terjadinya tundaan pada kendaraan, yang berakibat bertambahnya biaya operasional dan waktu tempuh kendaraan. Masalah ini sangat terasa terutama pada jam-jam sibuk, sehingga perlu dianalisis untuk kemudian dicari pemecahannya.

Oleh karena itu dari beberapa uraian diatas penulis tertarik meneliti tentang permasalahan di persimpangan jalan merjosari guna meng-evaluasi kinerja simpang tersebut dan sebagai pengajuan skripsi.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Pelunjakan volume kendaraan di simpang tak bersinyal pasar Merjosari pada saat jam jam sibuk.
2. Volume kendaraan yang tinggi dan ruas jalan yang tidak terlalu besar menimbulkan panjang antrian dan tundaan.
3. Panjang antrian yang panjang serta terjadinya tundaan mengakibatkan jalan tak bersimpang tidak maksimal dan kerugian biaya operasional kendaraan.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana menghitung kinerja simpang tak bersinyal berdasarkan metode MKJI 1997 ?
2. Berapa kerugian biaya oprasional kendaraan jika pada simpang tersebut tidak optimal ?
3. Bagaimana cara menentukan solusi dan alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang dari permasalahan pada simpang tak bersinyal pasar merjosari malang ?

1.4 Batasan Masalah

Masalah yang dibahas dalam penulisan skripsi ini dibatasi pada :

1. Lokasi studi adalah simpang Pasar Merjosari di kecamatan Merjosari Malang.
2. Cara menganalisis menggunakan pedoman standar MKJI 1997.
3. Penelitian dilakukan pada pukul 06:30 - 08:30 pagi hari, 12:00 – 14:00 siang hari, 16:00 – 18:00 sore hari berdasarkan survei pendahuluan.
4. Jenis kendaraan yang ditinjau yaitu semua jenis kendaraan bermotor dan tidak bermotor.
5. Data primer arus lalu lintas diambil dari pengamatan lapangan yang dilakukan pada jam sibuk pagi, siang dan sore.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan proposal skripsi ini adalah

1. Mencari derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian pada simpang.
2. Mengetahui tingkat kinerja pada simpang berkenaan dengan manajemen simpang tak bersinyal.
3. Alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Dengan manajemen lalu lintas simpang yang tepat, diharapkan kemacetan yang terjadi pada pertemuan sebidang Simpang Pasar Merjosari dapat teratasi.
2. Sebagai bahan masukan, khususnya dari segi manajemen lalulintas simpang dalam hal meningkatkan kapasitas, menurunkan derajat kejenuhan, perilaku lalulintas (panjang antrian, angka henti, rasio kendaraan terhenti dan tundaan) pada pertemuan sebidang simpang empat Pasar Merjosari.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Simpang dibedakan menjadi dua jenis yaitu simpang jalan tak bersinyal dan simpang jalan dengan sinyal. Sinyal disini adalah lampu lalu – lintas. Pada simpang tak bersinyal, para pemakai jalan memutuskan sendiri apakah mereka cukup aman untuk langsung melewati atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut. Sedangkan yang bersinyal, para pemakai jalan harus mematuhi lampu lalu – lintas, yaitu bila menunjukkan warna hijau berarti boleh melewati, warna merah berarti harus berhenti, dan warna kuning boleh melewati tetapi harus hati – hati dan siap untuk berhenti.

Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya.

Parameter paling penting dalam perencanaan, perancangan dan pengaturan simpang adalah arus, kehilangan waktu dan satuan mobil penumpang (smp). Faktor tersebut merupakan patokan umum pada kebanyakan Negara dalam mencari kinerja simpang dan pada jalan umum ketika keadaan lalu lintas dipenuhi dengan pergerakan kendaraan.

Tundaan adalah tambahan waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk nilai pembandingan simpang dengan nilai jalan tanpa simpang. Simpang atau pertemuan dua bagian jalur transportasi, dalam keadaan ini antara jalur jalan raya. volume kendaraan melebihi batas, hal ini berpotensi untuk terjadinya waktu tunda dan antrian kendaraan yang panjang.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Simpang

Simpang merupakan pertemuan dari ruas – ruas jalan yang berfungsi untuk melakukan perubahan arus lalu lintas. Pada dasarnya persimpangan adalah bagian terpenting dari sistem jaringan jalan, yang secara umum kapasitas persimpangan dapat dikontrol dengan mengendalikan volume lalu lintas dalam sistem jaringan tersebut. Pada prinsipnya persimpangan adalah pertemuan dua atau lebih jaringan jalan. Pada umumnya terdapat empat macam pola dasar pergerakan lalu lintas kendaraan berpotensi menimbulkan konflik, yaitu : *merging* (bergabung dengan jalan utama), *diverging* (berpisah arah dari jalan utama), *weaving* (terjadi perpindahan jalur/jalanan), *crossing* (terjadi perpotongan dengan kendaraan dari jalan lain). Secara umum terdapat 3 (tiga) jenis persimpangan, yaitu : simpang sebidang, pemisah jalur jalan tanpa ramp, dan simpang susun. Simpang sebidang adalah simpang dimana dua jalan atau lebih bergabung, dengan tiap jalan mengarah keluar dari sebuah simpang dan membentuk bagian darinya. Jalan-jalan ini disebut kaki simpang/lengan simpang atau pendekat. Dalam perancangan persimpangan sebidang, perlu mempertimbangkan elemen dasar yaitu :

1. factor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.

2. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas, pergerakan berbelok, kecepatan kendaraan, ukuran kendaraan, dan penyebaran kendaraan.
3. Elemen fisik, seperti jarak pandang, dan fitur-fitur geometrik.
4. Faktor ekonomi, seperti konsumsi bahan bakar, nilai waktu.

Berdasarkan pengaturan lalu – lintas pada simpang, dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Simpang bersinyal

Pada simpang jenis ini, arus kendaraan yang memasuki persimpangan diatur secara bergantian untuk mendapatkan prioritas dengan berjalan terlebih dahulu yang dikendalikan oleh lampu lalu – lintas (*Traffic Light*).

2. Simpang tak bersinyal

Pada simpang tak bersinyal berlaku aturan yang disebut prioritas umum yaitu kendaraan yang terlebih dahulu berada di persimpangan mempunyai hak untuk berjalan terlebih dahulu daripada kendaraan yang akan memasuki persimpangan.

Simpang tak bersinyal dikategorikan menjadi :

a. Simpang tanpa pengontrol

Pada simpang ini tidak terdapat hak berjalan (*right of way*) terlebih dahulu yang diberikan pada suatu jalan dari simpang tersebut. Bentuk simpang ini cocok pada simpang yang mempunyai arus lalu – lintas rendah.

b. Simpang dengan prioritas

Simpang dengan member hak yang lebih kepada suatu

jalan yang spesifik. Bentuk operasi ini dilakukan pada simpang dengan arus yang berbeda dan pada pendekat jalan yang mempunyai arus yang lebih rendah sebaiknya dipasang rambu.

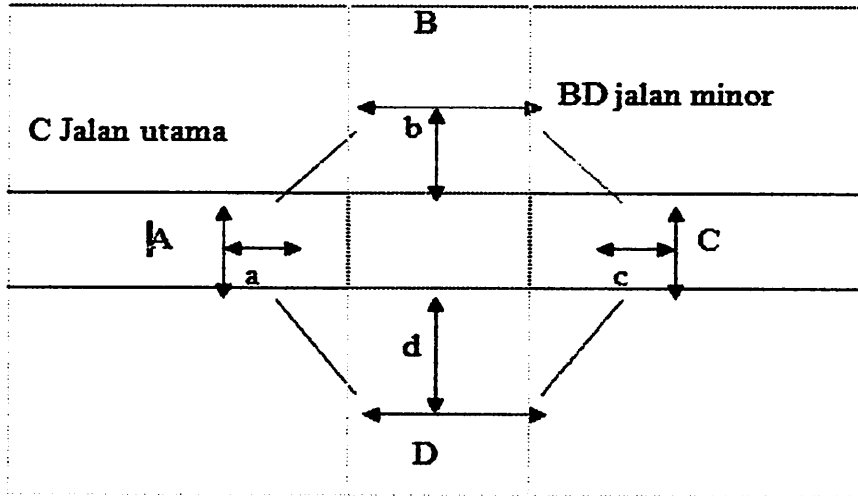
c. **Simpang dengan pembagian ruang**

Simpang jenis ini memberikan prioritas yang sama dan gerakan yang berkesinambungan terhadap semua kendaraan yang berasal dari masing – masing lengan. Arus kendaraan saling berjalan pada kecepatan relatif rendah dan dapat melewati persimpangan tanpa harus berhenti. Pengendalian simpang pada jenis ini umumnya diberlakukan dengan operasi bundaran.

2.3 Simpang Jalan Tak Bersinyal dan perancangan

2.3.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang Tak Bersinyal

Pendekat merupakan daerah lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. Lebar pendekat diukur pada jarak 10 m dari garis imajiner yang menghubungkan tipe perkerasan dari jalan berpotongan, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat.



Sumber : Gambar B-1:1 Simpang tak bersinyal MJKI 1997

Gambar 2.3.1 Lebar Rata-Rata Pendekat

Jumlah lajur digunakan untuk keperluan perhitungan yang ditentukan dari lebar rata-rata pendekatan jalan minor dan jalan utama.

Lebar rata-rata pendekat minor dan mayor, WBD, WAC (m)	Jumlah lajur
$WBD = (b:2 + d:2) < 5,5$	2
$> 5,5$	4
$WAC = (a:2 + c:2) < 5,5$	2
$> 5,5$	4

Gambar 2.3.2 Hubungan Lebar Pendekat Dengan Jumlah lajur

2.3.2 Tipe Simpang

Tipe simpang diklasifikasikan berdasarkan jumlah lengan, jumlah lajur jalan mayor dan minor. Dapat dilihat pada Tabel 2.3.2 berikut ini.

Kode (IT)	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur minor	Jumlah lajur utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : Tabel B 1 : 1 Simpang Tak Bersinyal MKJI 1997

2.3.2 Karakteristik Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997 arus lalu lintas yaitu jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}) atau LHRT (Lalulintas Harian Rata-rata Tahunan). Arus lalu lintas yaitu jumlah kendaraan yang melintas pada suatu titik dan pada suatu jalur gerak dalam satu satuan waktu. (Morlok Edward K, 1985). Karakteristik dasar arus lalu lintas digolongkan menjadi dua kategori, yaitu :

1. Makroskopis

Arus lalulintas secara makroskopis merupakan suatu karakteristik secara keseluruhan dalam suatu lalu lintas yang dapat digambarkan dengan 4 parameter, yaitu :

a. Karakteristik Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan (mobil penumpang) yang melalui suatu titik tiap satuan waktu.

Kebutuhan pemakaian jalan akan selalu berubah berdasarkan waktu dan ruang.

b. Kecepatan

Kecepatan menentukan jarak yang dijalani pengemudi kendaraan dalam waktu tertentu. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan.

c. kerapatan

Kerapatan adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan tiap kilometer.

d. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya atau rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekatan.

2. Mikroskopis

Arus lalu lintas secara mikroskopis merupakan suatu karakteristik secara individual dari kendaraan

2.3.3 Karakteristik Kendaraan

Karakteristik kendaraan berdasarkan fisiknya dibedakan berdasarkan pada dimensi, berat dan kinerja. Dimensi kendaraan mempengaruhi : lebar lajur lalu lintas, lebar bahu jalan yang diperkeras, panjang dan lebar ruang parkir. Dimensi kendaraan adalah : lebar, panjang, tinggi, radius putaran dan daya angkut dapat dilihat pada tabel 2.2.

Klasifikasi Kendaraan	Definisi	Jenis – jenis Kendaraan
Kendaraan Ringan	Kendaraan ringan (LV = <i>Light Vehicle</i>) Kendaraan bermotor dua as beroda empat dengan jarak as 2 – 3 m.	Mobil pribadi, mikrobis, oplet, <i>pick-up</i> , truk kecil, angkutan penumpang dengan jumlah penumpang maksimum 10 orang termasuk pengemudi
Kendaraan Umum	Kendaraan umum (HV = <i>Heavy Vehicle</i>) Kendaraan bermotor dengan lebih dari empat roda.	Bus, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai system klasifikasi Bina Marga, angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi.
Sepeda Motor	Sepeda motor (<i>motorcycle</i>) kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda.	Sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.

Table 2.2. Klasifikasi kendaran

2.4 Kinerja Suatu Simpang

Kinerja suatu simpang menurut MKJI 1997 didefinisikan sebagai ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang, pada umumnya dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, tundaan, peluang antrian, panjang antrian atau rasio kendaraan berhenti. Berdasarkan tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian yang sudah ada, maka penulis mencoba menganalisis simpang empat tak bersinyal pada persimpangan pasar merjosari dengan melengkapi penelitian-penelitian sebelumnya yaitu dengan mencoba menghitung kinerja simpang dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Apabila dari hasil penelitian simpang tersebut sudah tidak layak lagi, maka perlu adanya alternatif pemecahan masalah salah satunya yaitu mengubah simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal.

2.5 Perilaku Lalulintas

Perilaku lalu lintas menyatakan ukuran kuantitas yang menerangkan kondisi yang dinilai oleh pembina jalan. Perilaku lalulintas pada simpang bersinyal meliputi waktu sinyal, kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan rata-rata (MKJI 1997).

2.5.1 Kapasitas

Kapasitas dapat didefinisikan sebagai arus lalulintas yang dapat dipertahankan dari suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu, dalam kendaraan/jam atau smp/jam (MKJI 1997).

Menurut Ahmad Munawar (2006), pengertian kapasitas adalah jumlah maksimum kendaraan yang melewati suatu persimpangan atau ruas jalan selama waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas dengan tingkat kepadatan yang ditetapkan, kapasitas suatu ruas jalan dapat dilakukan dua pengukuran yaitu:

1. Pengukuran kuantitas, yaitu pengukuran mengenai kemampuan maksimum suatu ruas jalan atau jalur jalan dalam melayani lalu lintas ditinjau dari volume kendaraan yang dapat ditampung oleh jalan tersebut pada kondisi tertentu. Pengukuran kuantitas dibagi tiga, meliputi
 - a. Kapasitas Dasar yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan atau ruas jalan selama satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang paling mendekati ideal.
 - b. Kapasitas yang mungkin (*Possible Capacity*), yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan atau ruas jalan selama satu jam pada kondisi arus lalu lintas yang sedang berlaku pada jalan tersebut.
 - c. Kapasitas Praktis (*Practical Capacity*), yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan atau ruas jalan selama satu jam dengan kepadatan lalu lintas yang cukup besar, yang menyebabkan perlambatan yang berarti bagi kebebasan pengemudi kendaraan melakukan gerakan pada kondisi jalan dan lalu lintas yang berlaku saat ini.
2. Pengukuran kualitas yaitu pengukuran mengenai kemampuan maksimum suatu jalan dalam melayani lalu lintas yang dicerminkan

oleh kecepatan yang dapat ditempuh serta besarnya tingkat gangguan arus di jalan tersebut. Pengukuran kuantitas melibatkan beberapa faktor, yaitu :

- a. Kecepatan dan waktu perjalanan
- b. Gangguan lalu lintas
- c. Keleluasaan bergerak
- d. Keamanan pengemudi terhadap kecelakaan / keselamatan
- e. Kenyamanan.
- f. Biaya operasi kendaraan

2.5.1 Nilai Konversi Satuan Mobil Penumpang

Pada umumnya lalu lintas jalan raya terdiri dari campuran kendaraan cepat, lambat dan kendaraan tak bermotor. Perhitungan dilakukan per jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu lintas rencana jam puncak pagi, siang dan sore. Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok kiri, belok kanan dan lurus) dikonversikan dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan.

2.5.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menurut MKJI 1997 adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu jalan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih besar. Satuan volume

lalulintas yang digunakan sehubungan dengan analisis panjang antrian adalah volume jam perencanaan (VJP) dan kapasitas..

2.6 DerajatKejenuhan

Derajat kejenuhan menunjukkan rasio arus lalulintas pada pendekat tersebut terhadap kapasitas. Pada nilai tertentu, derajat kejenuhan dapat menyebabkan antrian yang panjang pada kondisi lalulintas puncak (MKJI 1997).

2.7 Panjang Antrian

Antrian kendaraan sering kali dijumpai dalam suatu simpang pada jalan dengan kondisi tertentu misalnya pada jam-jam sibuk, hari libur atau pada akhir pekan. Panjang antrian merupakan jumlah kendaraan yang antri dalam suatu lengan/pendekat. Panjang antrian diperoleh dari perkalian jumlah rata-rata antrian (smp) pada awal sinyal dengan luas rata-rata yang digunakan per smp (20 m^2) dan pembagian dengan lebar masuk simpang (MKJI 1997).

2.8 Kecepatan

Kecepatan merupakan indikator dari kualitas gerakan yang digambarkan sebagai suatu jarak yang dapat ditempuh dalam waktu tertentu dan biasanya dinyatakan dalam km/jam.

2.9 Karakteristik Geometri

Beberapa karakteristik geometri meliputi:

1. klasifikasi perencanaan jalan,
2. tipe jalan

3. jalur dan lajur lalu lintas
4. bahu jalan
5. trotoar dan kerb
6. median jalan, dan
7. alinyemen jalan

2.10 Tinjauan Lingkungan

Beberapa faktor lingkungan yang cukup mempengaruhi menurut MKJI 1997 adalah ukuran kota, tata guna lahan, hambatan samping dan kondisi lingkungan jalan.

1. Ukuran Kota

Ukuran kota adalah jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan. Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan yang kurang modern, sehingga menyebabkan kapasitas dan kecepatan lebih rendah pada arus tertentu jika dibandingkan dengan kota yang lebih besar.

2. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap perilaku lalu lintas dan aktifitas pada suatu pendekatan akibat gerakan pejalan kaki, kendaraan parkir dan berhenti, kendaraan lambat (becak, delaman, gerobak dan lain-lain), kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping

jalan. Hambatan samping dapat dinyatakan dalam tingkatan rendah, sedang dan tinggi.

3. Kondisi Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama yang penentuan kriterianya berdasarkan pengamatan visual, yaitu :

- a. Komersial yaitu tata guna lahan komersial seperti toko, restoran, mall dan kantor dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- b. Pemukiman yaitu tata guna lahan tempat tinggal
- c. Akses terbatas, yaitu jalan masuk langsung terbatas atau tidak sama sekali.

2.11 Biaya Operational Kendaraan.

Salah satu aspek teknologi transportasi yang makin bertambah penting adalah konsumsi bahan bakar. Pada banyak negara maju, transportasi, dari semua jenis menghabiskan seperlima sampai seperempat dari keseluruhan konsumsi bahan nasional. Dengan kesadaran bahwa suplai bahan bakar ini bukanlah sesuatu yang bukan diharapkan berlangsung terus menerus, maka penghematan bahan bakar menjadi bertambah penting untuk dilakukan (Edward K. Morlok, Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi : 172)

Pada studi ini, besarnya konsumsi bahan bakar tergantung pada lamanya tundaan disetiap pendekatan. Makin lama tundaan semakin besar pula biaya konsumsi bahan bakar. Secara garis besar biaya konsumsi bahan bakar diperoleh

dengan mengalikan beberapa variabel yaitu lamanya tundaan, konsumsi bahan bakar dalam keadaan diam, dan jumlah kendaraan yang mengalami tundaan. Konsumsi bahan bakar untuk masing – masing jenis kendaraan seperti pada tabel berikut:

Jenis Kendaraan	Konsumsi Bahan Bakar		
	(liter/jam)	(Rupiah /jam)	(Rupiah/detik)
Sepeda Motor	0,144	144	0,04
Sedan	0,396	396	0,11
Publik	0,396	396	0,11
Truk Sedang	0,647	647	0,099
Bus	0,916	916	0,014
Truk Besar	0,818	818	0,125

Tabel 2.8: Jumlah Bahan Bakar Yang Dikonsumsi Kendaraan.

2.12 Nilai Waktu Perjalanan

Nilai waktu perjalanan adalah suatu faktor dalam penafsiran keuntungan bagi pengguna jalan. Nilai waktu perjalanan menjadi bagian yang penting dalam pengkajian suatu proyek transportasi atau operasi kendaraan yang dibutuhkan, misalnya ketika mengevaluasi suatu jalan baru. Pada kasus ini jika suatu jalan baru diharapkan menurunkan waktu perjalanan, maka bagian yang penting dari keuntungan ekonomis dari investasi jalan adalah penghematan waktu bagi penumpang (sumber: *Erik S Santoso, ST, Simposium ke – 4 FSTPT, 2001*).

Nilai waktu adalah sejumlah uang yang disediakan seseorang untuk dikeluarkan (atau dihemat) untuk menghemat satu unit waktu perjalanan. Nilai waktu biasanya sebanding dengan pendapatan per kapita, merupakan perbandingan yang tetap dengan tingkat pendapatan. Ini didasari asumsi bahwa waktu perjalanan tetap konstan sepanjang waktu, relatif terhadap pengeluaran konsumen. Ini merupakan asumsi yang agak berani karena sedikit atau tidak adanya data empiris yang mendukungnya (*Sumber : Ofyar Z. Tamin, 2000: 288*)

Pada studi ini digunakan metode pendapatan (*Income Approach*), pendekatan ini adalah sederhana karena hanya dua faktor yang diperhitungkan, pendapatan per kapita dan waktu kerja tahunan seseorang dengan mengasumsikan bahwa waktu yang digunakan menghasilkan suatu produk dalam bentuk pendapatan seseorang. Untuk mengetahui besar biaya akibat waktu perjalanan yaitu lama waktu berhenti, nilai waktu perjalanan, dan jumlah yang melakukan perjalanan. Dari uraian diatas maka diperoleh nilai waktu perjalanan sebagai berikut.

Dimana:

λ = Nilai Waktu Perjalanan.

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto

Waktu Kerja Tahunan = Jam kerja tahunan = 2000 jam (berdasar pada: 1 minggu = 40 jam, 1 tahun = 50 minggu kerja efektif.

Orang = jumlah penduduk kota Malang

2.13 Sampling (Pengambilan Contoh)

Untuk menapatkan persamaan matematis suatu barang tentu dibutuhkan suatu survei untuk memperoleh data dengan dengan jalan mengambil sejumlah sampel dari suatu populasi atau melakuakn sensus. Sensus dilakukan apabila setiap anggota atau karakteristik yang ada dalam populasi merupakan obyek dari penelitian, sedangkan sampling dilakukan apabila seseorang peneliti mengambil sampel dengan jumlah tertentu dari suatu populasi.

Menurut Prof. DR. Sugiono (2005), sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh suatu populasi, sehingga apa yang dipelajari dari sampel ini merupakan kesimpulan yang akan diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari suatu populasi harus betul betul representatif (mewakili)

Menurut prof. DR. Sudjana, MA., M.Sc (1996), ada berbagai alasan mengapa sensus tidak dapat diperlukan, antara lain :

1. Ukuran Populasi

Pada ukuran populasi yang ukuran obyeknya sangat besar, maka sensus tak mungkin dilakukan, selain tidak praktis, cara menganalisanya pun akan sangat sulit, bahkan obyek yang banyak itu tidak bisa untuk dianalisa. Oleh karena itu sampling merupakan metode yang sangat tepat untuk dilakukan agar penganalisan data lebih mudah karena data yang dibutuhkan akan jauh lebih sedikit dibandingkan dengan sensus.

2. Masalah Biaya

Semakin banyak obyek yang harus diteliti, maka semakin banyak pula biaya yang besar tadi dapat ditekan seminimal mungkin.

3. Masalah Waktu

Sensus memerlukan waktu yang sangat lama dibandingkan dengan sampling, demikian kesimpulan dari suatu masalah akan cepat diperoleh.

4. Percobaan yang sifatnya merusak

Jika penelitian terhadap obyek sifatnya merusak, maka samplingnya harus dilakukan karena kita tidak mungkin merusak seluruh populasi tersebut.

5. Masalah Ketelitian

Salah satu segi agar kesimpulan cukup dapat dipertanggung jawabkan adalah masalah ketelitian. Data harus benar dan pengumpulannya harus dilakukan dengan benar dan teliti. Semakin banyak yang harus diteliti, maka semakin berkurang ketelitian oleh penganalisa. Hal ini disebabkan karena peneliti akan merasa bosan untuk melakukan tugas yang itu itu saja karena data yang harus diteliti sangat banyak.

6. Faktor ekonomis

Sensus memerlukan biaya yang cukup besar, namun hasil dari sensus tersebut masih diragukan hasilnya. Namun lain halnya dengan sampling, metode ini lebih murah dengan hasil yang lebih bisa dipertanggung jawabkan.

2.14 Perhitungan Jumlah Sampel

Menurut MENDENHALL (1971) – (Yuniar : *Studi Pemilihan Moda Antara Angkutan Umum dan Kendaraan Pribadi Untuk Perjalanan Kerja di Sidoarjo. 2005*) jumlah /ukuran sampel besar. Sebaliknya $n > 30$ merupakan ukuran sampel kecil. Juga dinyatakan bahwa pengambilan suatu sampel secara acak akan memberikan peluang untuk menghasilkan sampel yang mendekati representatif, semakin besarnya sampel yang diambil, semakin mendekati nilai populasi yang benar, sehingga penelitian akan mendapatkan hasil yang akurat.

2.15 Metode Manual Kapasitas Jalan (MKJI) 1997

Menurut MKJI (1997) mendefinisikan kapasitas sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetap untuk jalan banyak lajur, arus dipisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Pengertian kapasitas simpang adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati kaki persimpangan tersebut.

Untuk mencari kapasitas dari suatu simpang digunakan rumus berikut:

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots \dots \dots$$

dengan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

F_M = Faktor penyesuaian median jalan utama

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

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

F_{LT} = Faktor penyesuaian Belok kiri

F_{RT} = Faktor penyesuaian Belok kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

Untuk mengetahui besarnya kapasitas simpang bisa dilakukan dengan dua cara, yakni dengan cara survei pada jam puncak atau menggunakan metode MKJI 1997.

2.15.1 Kondisi Arus Lalulintas

Data arus lalulintas dapat digunakan untuk menganalisis jam puncak pagi, jam puncak siang dan jam puncak sore. Data pergerakan lalulintas yang dibutuhkan yaitu volume dan arah gerakan lalulintas pada saat jam sibuk. Arus lalulintas diberikan dalam kend/jam, jika arus diberikan dalam LHRT (Lalulintas Harian Rata-rata Tahunan) maka harus disertakan faktor k untuk konversi menjadi arus per jam.

Klasifikasi kendaraan diperlukan untuk mengkonversikan kendaraan kedalam bentuk satuan mobil penumpang (smp) per jam dimana smp merupakan satuan arus lalulintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan factor emp. Untuk mendapatkan nilai smp diperlukan faktor konversi emp.

(a) Perhitungan arus lalulintas dalam satuan mobil penumpang (smp) ditentukan sebagai berikut :

1. Jika data arus lalulintas (kend/jam) klasifikasi per jam tersedia untuk masing-masing kendaraan. Maka, arus lalulintas dikonversikan ke dalam

satuan smp/jam dengan mengalikan emp untuk masing-masing klasifikasi kendaraan.

2. Jika data arus lalu lintas per jam (bukan klasifikasi) tersedia untuk masing-masing kendaraan, beserta informasi tentang komposisi lalu lintas keseluruhan dalam persen (%). Untuk mendapatkan arus total (smp/jam) masing-masing pergerakan dengan mengalikan arus (kend/jam) dengan F_{smp}

$$F_{smp} = \frac{emp_{LV} * LV\% + emp_{HV} + HV\% + emp_{MC} * MC\%}{100}$$

3. Jika data arus lalu lintas tersedia dalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan), maka arus lalu lintas yang diberikan dalam LHRT harus dikonversikan ke dalam satuan kend/jam dengan mengalikan terhadap faktor k :

$$Q_{di} = k * LHRT \dots\dots\dots(2)$$

Arus dalam kend/jam dikonversikan dengan faktor smp (F_{smp}) untuk mendapatkan arus dalam smp/jam.

(b) Nilai Normal Variabel Umum Lalu lintas

Data lalu lintas sering tidak ada atau kualitasnya kurang baik. Nilai normal diberikan dalam MKJI 1997 dapat digunakan sampai data yang lebih baik tersedia.

Tabel 2.15.1 Nilai Normal Faktor-k

Lingkungan jalan	Faktor-k - Ukuran kota	
	> 1 juta	≤ 1 juta
Jalan di daerah komersial dan jalan arteri	0,07-0,08	0,08-0,10
Jalan di daerah permukiman	0,08-0,09	0,09-0,12

Tabel 2.15.2 Nilai Normal Komposisi Lalulintas

Ukuran kota Juta penduduk	Komposisi lalu-lintas kendaraan bermotor %			Rasio kendaraan tak bermotor (UM/MV)
	Kend. ringan LV	Kend. berat HV	Sepeda motor MC	
> 3 J	60	4,5	35,5	0,01
1 - 3 J	55,5	3,5	41	0,05
0,5 - 1 J	40	3,0	57	0,14
0,1 - 0,5 J	63	2,5	34,5	0,05
< 0,1 J	63	2,5	34,5	0,05

Sumber : Dirjend. Bina Marga, MKJI 1997: Simpang Tak Bersinyal, hal 3-27

Tabel 2.15.3 Nilai Normal Lalulintas Umum

Faktor	Normal
Rasio arus jalan minor P_{MJ}	0,25
Rasio belok-kiri P_{LK}	0,15
Rasio belok-kanan P_{KR}	0,15
Faktor-smp, F_{smp}	0,85

Sumber : Dirjend. Bina Marga, MKJI 1997: Simpang Tak Bersinyal, hal 3-27

Tabel 2.15.4 Kelas Ukuran Kota

Ukuran kota	Jumlah penduduk (juta)
Sangat kecil	< 0,1
Kecil	0,1 -0,5
Sedang	0,5- 1,0
Besar	1,0-3,0
Sangat besar	> 3,0

Sumber : Dirjend. Bina Marga, MKJI 1997: Simpang Tak Bersinyal, hal 3-29

2.16 Studi Terdahulu

Setelah menentukan studi kasus untuk skripsi ini, penulis mencari beberapa bahan referensi yakni penelitian atau studi-studi terdahulu untuk digunakan sebagai acuan dalam mengerjakan skripsi ini. Adapun referensi tersebut didapat dari skripsi ataupun jurnal.

1. Evaluasi Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Ikhlas Samping Pasar Darurat Kota Magelang), Paulus Danang Gunadi Putro (Skripsi)

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa besar nilai hambatan samping Jalan Ikhlas lajur barat sebesar 117,4 yang dikategorikan sebagai kelas hambatan samping rendah. Arus lalu lintas (Q) sebesar 1244,475 smp/jam. Kecepatan arus bebasnya sebesar 50,127 km/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,4223 < 0,75$. kecepatan tempuh kendaraan ringan sebesar 49 km/jam dengan waktu tempuh 7,34 detik. Berdasarkan analisis dengan menggunakan MKJI 1997, faktor hambatan samping yang paling berpengaruh adalah kendaraan parkir/berhenti yang bila dihilangkan memberikan kontribusi dengan menaikkan kecepatan tempuh kendaraan ringan sebesar 5 km/jam, sedangkan, kendaraan tidak bermotor (kendaraan lambat) tidak mempengaruhi kinerja jalan. Lapis perkerasan tambahan sebesar 4,5 cm HRA. Hambatan samping Jalan Ikhlas lajur Timur sebesar 33.8 yang dikategorikan sebagai kelas hambatan samping sangat rendah. Arus lalu lintas (Q) sebesar 1690,48 smp/jam. Kecepatan arus bebasnya sebesar 56,73 km/jam km/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,51 < 0,75$ kecepatan tempuh kendaraan ringan sebesar 52 km/jam dengan waktu tempuh 6,92 detik, lapis perkerasan tambahan sebesar 6 cm HRA.

2. Evaluasi Kinerja Jalan Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus Pada Jalan Soetoyo S Banjarmasin), Ahmad Rizani (Jurnal)

Hasil pengamatan selama 3 hari pada jam-jam puncak pada Jalan Soetoyo S, yaitu pagi jam 07.00 – 09.00, siang jam 13.00 – 15.00, dan sore jam 17.00 – 19.00 didapat volume lalu lintas terbesar terjadi pada hari Rabu pada jam 17.00 – 18.00 yaitu sebesar 2592,05 smp/jam, kapasitas aktual sebesar 2770,97 smp/jam dan

derajat kejenuhan sebesar 0,998. Sedangkan hasil dari rata rata faktor bobot hambatan samping antara 181 – 283 kejadian. Hal ini menunjukkan bahwa faktor hambatan samping yang terjadi masih relatif rendah. Namun untuk tingkat kinerja jalan secara keseluruhan dipengaruhi oleh arus lalu lintas yang padat khususnya pada jam puncak siang (13.00-15.00) dan jam puncak sore (17.00-19.00) dimana derajat kejenuhan yang terjadi antara 0,733-0,998. Ini berarti pada Jalan Soetoyo S merupakan daerah rawan macet karena tingkat jumlah volume kendaraan yang besar, walaupun faktor hambatan samping yang terjadi rendah.

3. Studi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Manahan Atas Dasar Observasi Ekuivalensi Mobil Penumpang, Lutfi Riyadi (Skripsi)

Metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode survey yang diperoleh berupa data geometri jalan, arus lalu lintas serta tundaan dan metode analisis yang digunakan yaitu metode rasio *headway* dan regresi linier.

Nilai emp dengan metode regresi linier untuk sepeda motor (MC) bernilai 0,12 dan untuk kendaraan berat (HV) bernilai 1,55. Metode rasio *headway* menghasilkan nilai emp untuk MC sebesar 0,57 dan untuk HV sebesar 1,85. Dari hasil analisis data diperoleh nilai Derajat Kejenuhan (DS) dengan menggunakan emp dari MKJI 1997 berkisar antara 1,57-3,12, dengan menggunakan emp dari metode regresi linier berkisar antara 0,82-1,28 dan dengan menggunakan emp dari metode rasio *headway* berkisar antara 1,7-3,5. Karena nilai DS maksimal 1,3 maka dalam perhitungan yang nilai DS > 1,3 maka tetap menggunakan nilai DS maksimal. Tundaan yang didapat dengan menggunakan nilai DS maksimal yaitu 124,78 smp/dtk, sedangkan nilai DS dari emp hasil analisis menggunakan MKJI 1997 dan metode rasio *headway* > 1,3. Nilai tundaan sudah sangat besar dari hasil

analisis tersebut maka nilai emp dari MKJI 1997 tidak sesuai diterapkan, agar emp dari MKJI 1997 bisa diterapkan pada simpang ini, faktor penyesuaian nilai emp dari MKJI 1997 untuk motorcycle sebesar 1,14 dan untuk *heavy vehicle* 1,42

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Survei

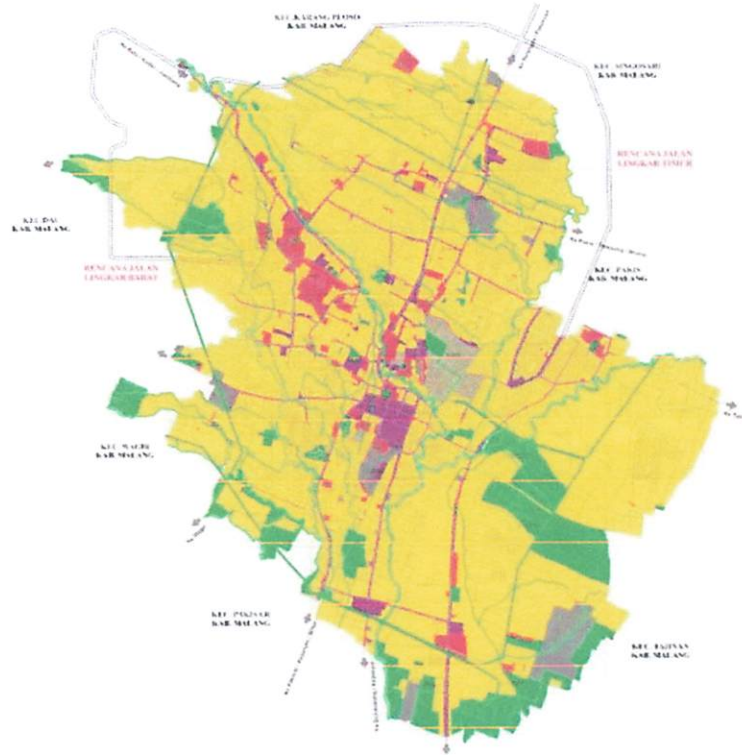
Lokasi yang dipilih untuk survei adalah simpang empat pada Jl. Merjosari, Malang. Dimana Malang merupakan salah satu kota yang terletak di wilayah selatan Jawa Timur, berbatasan dengan Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Jombang, dan Kabupaten Blitar.



Gambar 3.1 Peta jawa timur

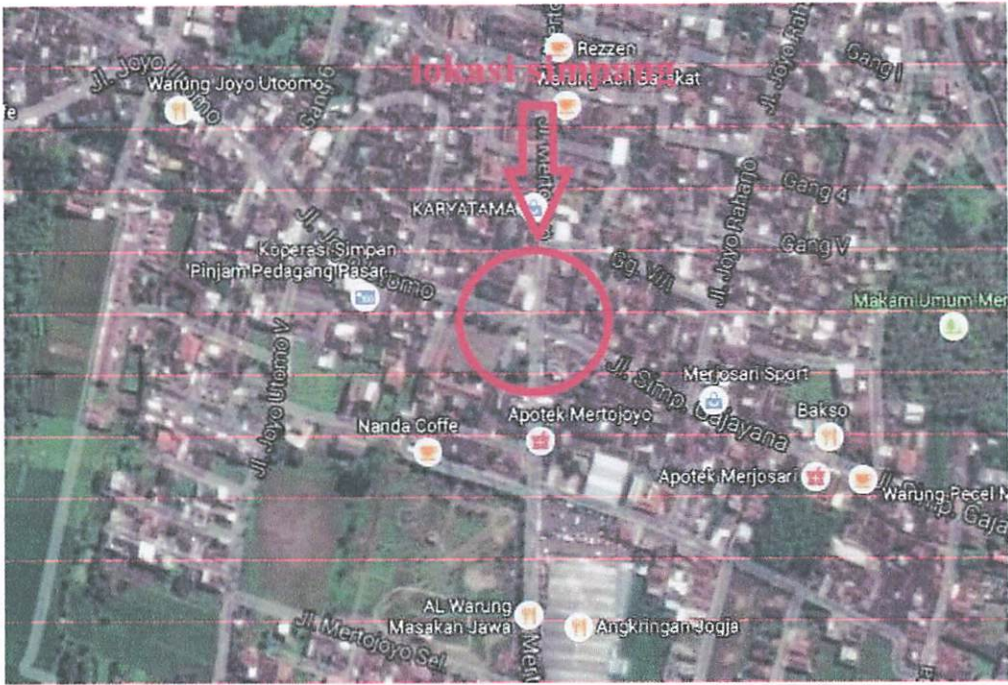
Kota Malang adalah sebuah kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kota yang berpenduduk $\pm 2.899.805$ jiwa ini berada di dataran tinggi yang cukup sejuk, terletak 90 km sebelah selatan Kota Surabaya, dan wilayahnya dikelilingi oleh Kabupaten Malang. Luas wilayah kota Malang adalah $110,06 \text{ km}^2$. Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya. Bersama

dengan Kabupaten Malang dan Kota Batu, Kota Malang merupakan bagian dari kesatuan wilayah yang dikenal dengan Malang Raya. Berikut ini adalah peta kota Malang:



Gambar 3.1.1 Peta kota Malang

Sedangkan untuk lokasi survei, yakni pada simpang empat Pada Jl.merjosari dapat dilihat pada peta lokasi survei dibawah ini :



Gambar 3.1.2: Lokasi Simpang yang diamati

Sedangkan untuk lokasi survei, yakni pada simpang empat Pada Jl. Merjosari dapat dilihat pada peta lokasi survei dibawah ini :



Gambar 3.1.2: Lokasi Survie Simpang Empat

3.2 Metode Penelitian

Penelitian terhadap persimpangan pasar merjosari malang ini adalah untuk menganalisa manajemen yang tepat untuk simpang tersebut. Metode yang dipakai pada penelitian ini seperti yang disebutkan berikut :

3.2.1 Metode Penentuan Subyek

Maksud penentuan subyek ini adalah variabel yang dapat dijadikan sasaran dalam penelitian. Beberapa variabel tersebut adalah kondisi geometrik simpang, kondisi lingkungan, pengaturan lalu lintas, volume lalu lintas, jumlah pendekatan, waktu siklus, klarifikasi kendaraan dan periode pengamatan.

3.2.2 Metode Studi Pustaka

Studi pustaka diperlukan sebagai acuan penelitian setelah subyek ditentukan. Studi pustaka juga merupakan landasan teori bagi penelitian yang mengacu pada buku-buku, pendapat, dan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian

3.3 Survey Pendahuluan dan Pemilihan Lokasi

Mengamati beberapa persimpangan yang ada secara visual (kondisi geometrik, komposisi kendaraan, dan fasilitas jalan), dan akhirnya dipilih simpang empat pasar merjosari karena pada simpang tersebut sering terjadi permasalahan yang menyangkut perilaku lalu lintas.

3.4 Metode Survei dan Pengumpulan Data

Untuk data yang diperlukan adalah data primer dan data sekunder. Dimana data ini dilanjutkan pengolahan data.

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung melalui serangkaian kegiatan percobaan yang dilakukan sendiri dengan mengacu pada petunjuk manual yang ada. Pengumpulan data di lapangan harus dilakukan dengan cara seteliti mungkin agar diperoleh data akurat dan memenuhi. Data yang diukur adalah data geometrik jalan dari ruas jalan yang digunakan sebagai lokasi penelitian. Survei yang dilakukan adalah survei jumlah kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan, survei antrian, survei tundaan dan survei hambatan samping.

1. Data volume lalulintas.

- a. Survei volume lalulintas dilakukan dengan cara merekam kendaraan yang melintas dengan menggunakan video. Setelah direkam maka dihitung secara manual dengan menggunakan *counter*. Jenis kendaraan yang diamati adalah: sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan kendaraan tak bermotor (UM). Surveyor yang dibutuhkan untuk survey pencacahan volume arus lalulintas dan jenis kendaraan terdiri dari untuk tiap lengan pada simpang ada 3 (tiga) surveyor yang mencatat volume arus lalulintas tiap-tiap surveyor mencatat kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor, dengan perincian surveyor sebagai berikut :

1. Jl. Tambak Sari di bagian timur ada 3 surveyor
2. Jl. Merjosari di bagian utara ada 3 surveyor
3. Jl. Joyo Utomo di bagian barat ada 3 surveyor
4. Jl. Merjosari di bagian selatan ada 3 surveyor

Jumlah surveyor yang mencatat hambatan samping untuk tiap-tiap lengan simpang ada 1 orang. Volume lalulintas dicatat per 10 menit agar mendapatkan data yang lebih akurat yang kemudian diolah untuk menjadi volume lalulintas tiap jam. Untuk menentukan jam puncak yaitu dengan memilih volume lalulintas tiap jam yang terbesar. Setelah didapatkan data volume lalulintas untuk tiap jam (smp/jam) dan periode pengamatan (pagi, siang, sore) masing-masing untuk hari Senin, Kamis, Sabtu, maka selanjutnya adalah dengan menjumlahkan volume lalulintas setiap masing-masing gerakan pada setiap lengan simpang. Untuk menentukan jam puncak yaitu dengan memilih volume lalulintas terbanyak pada pada setiap periode pagi siang sore.

2. Data geometrik.

Data ini meliputi lebar jalan, panjang jalan, dan fasilitas-fasilitas yang ada. Pengambilan data geometrik dilaksanakan pada saat keadaan jalan sudah sepi agar proses pengukuran tidak mengganggu kendaraan yang melintas.

3. Data antrian

Data ini diperoleh dengan cara menghitung panjang antrian tiap kendaraan yang berhenti di persimpangan.

4. Data tundaan

Data ini diperoleh dengan cara menghitung waktu tundaan dari kendaraan yang mengalami antrian. Akan tetapi untuk data tundaan ini hanya diambil *sample* saja sehingga kendaraan yang dihitung hanya beberapa dari masing-masing antrian. Untuk pengambilannya dilakukan secara acak, yakni dari kendaraan yang antri paling depan, tengah dan antri paling belakang. Cara perhitungan waktu tundaannya adalah waktu

kendaraan keluar dari kaki simpang dikurangi dengan waktu kendaraan berhenti pada kaki simpang. Untuk perhitungan waktu tundaannya menggunakan alat bantu *stopwatch*.

5. Survei Hambatan Samping

Survei hambatan samping dilakukan untuk jenis hambatan samping berupa kendaraan parkir atau berhenti (PSV), kendaraan lambat dan tidak bermotor (SMV), kendaraan keluar-masuk (EEV), pejalan kaki (PED). Pendataan dan pencatatan hambatan samping dilakukan dengan frekuensi. Survei ini dilakukan sepanjang 200 meter dari masing-masing kaki simpang.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh/ dikumpulkan dan disatukan oleh studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain. Biasanya sumber tidak langsung berupa data dokumentasi dan arsip-arsip resmi. Data sekunder yang diperlukan adalah data jumlah penduduk kota Malang pada tahun 2010-2015, perkembangan penduduk kota Malang $\pm 2.899.805$ jiwa. Data ini berdasarkan sumber dari buku Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Malang.

3.5 Langkah Pengambilan Data

Sebelum melakukan proses pengambilan data, langkah yang dilakukan pertama kali adalah penentuan lokasi pengamatan. Dimana penentuan lokasi ini berdasarkan pengamatan tentang permasalahan yang terjadi pada lokasi tersebut. Setelah diketahui permasalahannya maka yang dilakukan adalah menentukan survei apa saja yang dilakukan sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada

simpang tersebut. Langkah selanjutnya adalah menentukan waktu pengamatan. Untuk penentuan waktu pengamatan hanya diambil pada jam-jam puncak pagi, siang, dan sore. Karena pada jam-jam tersebut banyak aktivitas yang terjadi pada sekitar simpang tersebut sehingga dengan banyaknya aktivitas tersebut maka terjadi permasalahan-permasalahan yang telah ditemukan dengan pengamatan sehingga waktu pengamatan hanya diambil pada jam puncak saja. Setelah menentukan waktu survei dan metode survei, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan untuk survei yang akan dilakukan. Langkah terakhir yang dilakukan adalah menentukan jumlah surveyor untuk masing-masing survey. Berikut ini adalah rincian dari langkah pengambilan data yang telah dijelaskan sedikit diatas:

1. Menentukan waktu dan metode survei.

- a. Waktu Survei

Survei pengambilan data primer dilakukan dalam waktu 3 hari:

1. Survei lalu lintas dilaksanakan pada hari Senin, karena diperkirakan jumlah bangkitan kendaraan memuncak pada hari Senin dan merupakan hari pertama untuk melakukan aktivitas kerja, pendidikan, perdagangan dimana bisa berasal dari dalam atau luar kota
 2. Untuk hari kedua, survei dilaksanakan pada hari Kamis. Pada hari tersebut kegiatan normal, dimana bangkitan kendaraan berasal dari dalam kota, seperti kegiatan ke tempat kerja, sekolah, rekreasi, perdagangan dan olahraga.

3. Hari terakhir survei dilaksanakan pada hari sabtu dikarenakan hari sabtu adalah akhir pekan sehingga akan banyak aktivitas yang dilakukan yang menyebabkan jumlah kendaraan yang melintas akan bertambah dari hari normal.

b. Metode Survei

Survei dilakukan pada pagi hari yakni pukul 06.00 sampai pukul 08.00. Kemudian dilanjutkan pada siang hari yakni pada pukul 11.00 sampai pukul 13.00. Pada sore hari survei dimulai pada pukul 16.00 dan berakhir pada pukul 18.00.

Pengambilan data di lokasi studi harus menghindari kondisi – kondisi sebagai berikut :

- a. Kondisi waktu khusus, seperti hari libur kalender selain hari minggu, dan terjadi demonstrasi.
- b. Cuaca tidak normal, seperti hujan lebat, gempa bumi, gunung meletus, kebakaran dan banjir.
- c. Adanya halangan, seperti perbaikan jalan di lokasi studi.

Tabel 3.1 Jam dan Aktivitas pada Jalan Gajayana

Jam	Aktivitas
06.00-08.00	Kegiatan berangkat sekolah, berangkat bekerja, kegiatan perdagangan/industri
11.00-13.00	Kegiatan pulang sekolah, jam istirahat kantor, kegiatan perdagangan dan lain-lain
16.00-18.00	Kegiatan pulang kantor, kegiatan pulang kerja

2. Menyiapkan kebutuhan survei

a. Survei geometrik

1. Menyiapkan meteran rol untuk mengukur panjang jalan, lebar jalan, dan lebar bahu jalan.
2. Menyiapkan alat tulis dan lain-lain.

b. Survei volume lalu lintas

1. Menyiapkan formulir data volume lalu lintas.
2. *Handycam* untuk merekam kendaraan yang melintas.
3. Kamera untuk dokumentasi.
4. Alat kuantitatif *software Excel* serta perangkat lunaknya.
5. Alat tulis dan lain-lain yang dipakai sebagai sarana penelitian di lapangan.

c. Survei antrian dan tundaan

1. Menyiapkan formulir data antrian dan tundaan.
2. Alat kuantitatif *software Excel* serta perangkat lunaknya.

d. Survei hambatan samping

1. Menentukan batas pengamatan survei.
2. Menyiapkan formulir data hambatan samping.

3. Menentukan jumlah tenaga survei.

Untuk pendataan lalu lintas diperlukan 13 (tigabelas) surveyor dengan rincian :

1. Survei volume hanya dibutuhkan 2 orang untuk menjaga *handycam*. Sehingga diambil satu dari surveyor tundaan atau antrian untuk menjaga karena salah satu titik pengamatan survei tundaan dan antrian berada di titik penempatan *handycam*.

2. Survei antrian dan tundaan masing-masing dibutuhkan 3 surveyor
3. Survei hambatan samping dibutuhkan 3 surveyor untuk masing-masing titik.

3.4 Metode Analisis

Analisis merupakan tahap selanjutnya yang dilakukan setelah pengolahan data pengamatan selesai dilakukan. Tahapan analisis yang dilakukan dari masing-masing pengamatan adalah sebagai berikut

1. Analisis data volume

Analisis data ini dilakukan berdasarkan MKJI 1997. Untuk data volume yang dimasukkan adalah data dari jam puncak yang dapat diketahui dari kombinasi volume. Setelah memasukkan data volume, maka dapat diketahui nilai kapasitas dengan mencari faktor penyesuaiannya terlebih dahulu berdasarkan MKJI 1997. Dengan mengetahui nilai volume dan kapasitas, maka akan diperoleh nilai derajat kejenuhannya.

2. Analisis data antrian

Setelah memasukkan data-data antrian dilapangan, maka akan diketahui berapa antrian terpanjang dari masing-masing simpang selama periode waktu pengamatan. Selanjutnya adalah menghitung peluang antrian dengan menggunakan MKJI 1997.

3. Analisis data tundaan

Langkah yang dilakukan sama dengan analisis data antrian. Akan tetapi yang dicari adalah tundaan tertinggi. Setelah diketahui tundaan tertingginya langkah selanjutnya adalah menghitung tundaan dengan menggunakan MKJI 1997. Besarnya nilai tundaan dipengaruhi dari nilai

derajat kejenuhan. Hasil dari perhitungan berdasarkan MKJI 1997 akan dibandingkan dengan data lapangan yang telah diolah tersebut.

4. Analisis data hambatan samping

Analisis data hambatan samping juga menggunakan MKJI 1997. Akan tetapi hanya untuk mengetahui tipe hambatan sampingnya saja apakah masuk dalam kategori Kecil, Sedang, Tinggi, atau, Sangat Tinggi. Data hambatan samping ini digunakan untuk mengetahui nilai kapasitas. Untuk data hambatan sampingnya tidak ada perhitungan yang dilakukan. Hanya pengolahan data lapangan saja.

3.4.2 Analisis Data untuk Simpang Tak Bersinyal dengan MKJI 1997

Data primer dan data sekunder yang diperoleh dari lapangan merupakan masukan untuk perhitungan simpang tak bersinyal dengan MKJI 1997.

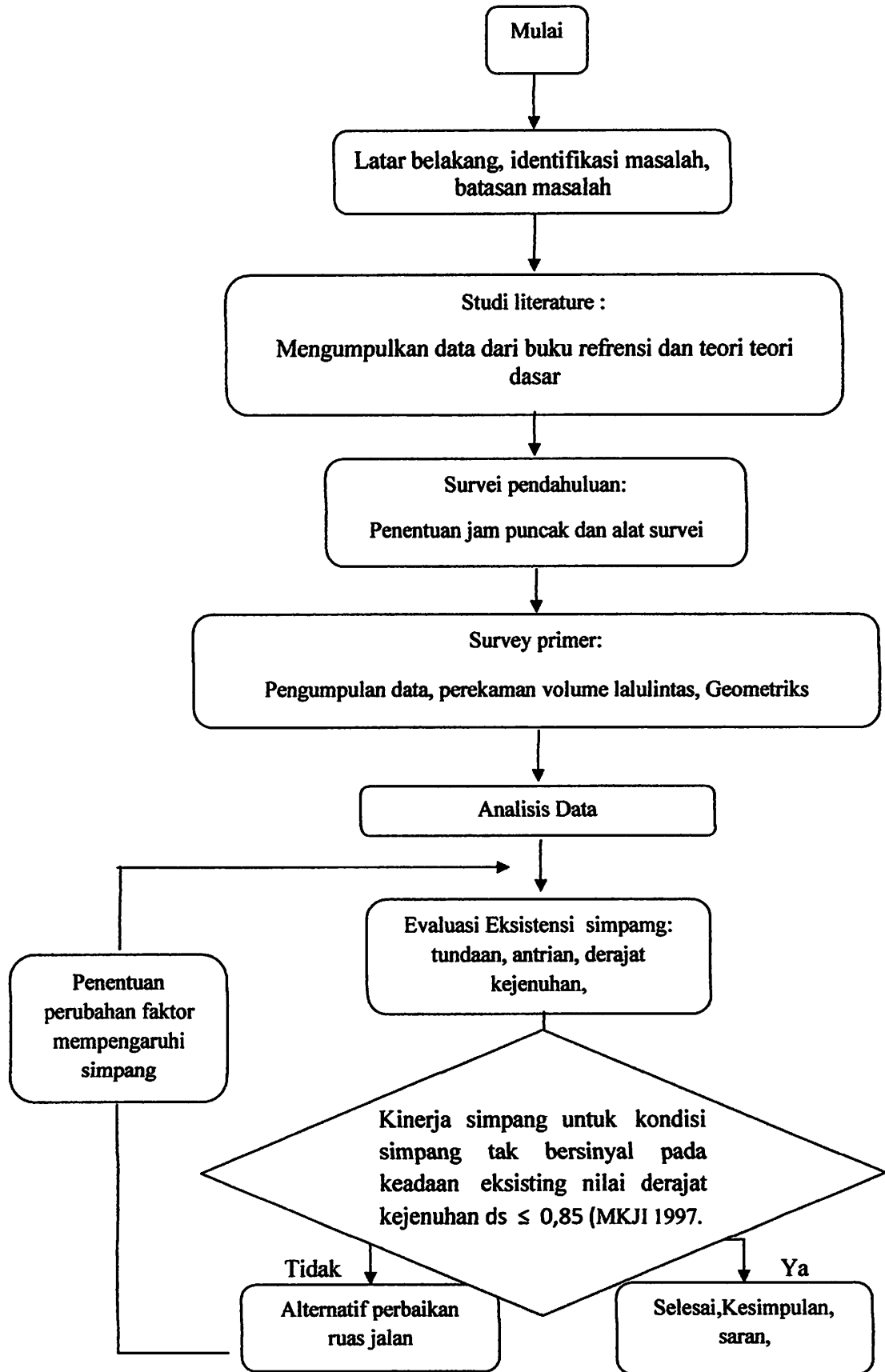
Analisis data untuk Simpang Tak Bersinyal dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang apakah masih layak atau tidak. Apabila dari hasil analisis menunjukkan kinerja simpang sudah tidak layak lagi, maka perlu adanya pemecahan masalah. Akhir dari analisis ini bertujuan untuk merencanakan pola serta ukuran yang sesuai dan memenuhi sasaran yang diharapkan untuk kondisi lingkungan tertentu.

3.4.3 Menentukan Manajemen Simpang

Manajemen dibuat berdasarkan hasil perencanaan lalu lintas serta pengaruh kapasitas, derajat kejenuhan, perilaku lalu lintas (panjang antrian, angka henti, rasio kendaraan berhenti dan tundaan).

3.5 Flow Chart Penelitian

Flow chat penelitian digunakan sebagai dasar pelaksanaan penelitian serta untuk lebih mempermudah dalam penelitian tersebut. Flow chart dapat dilihat pada Gambar berikut ini:



BAB IV

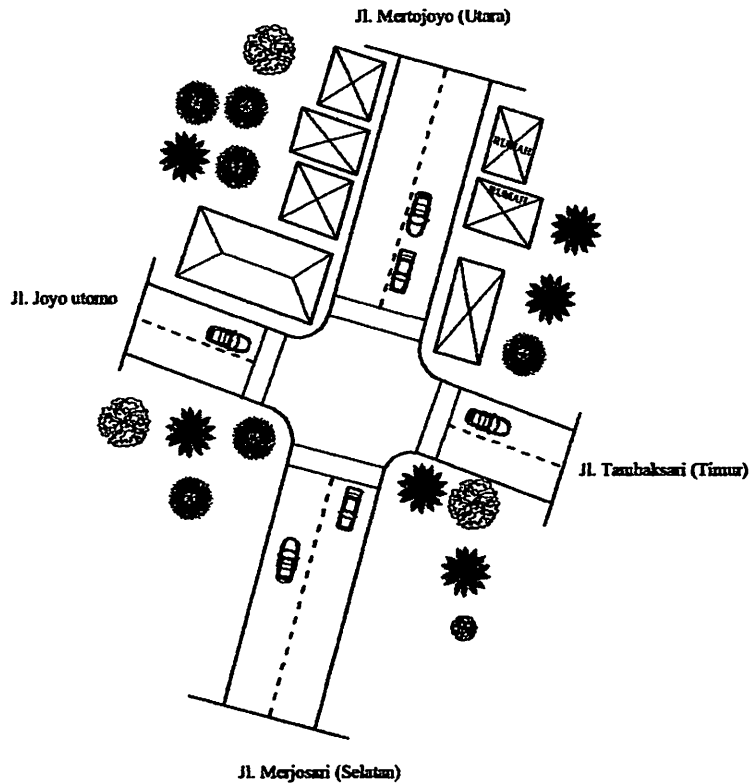
PENGUMPULAN DATA

4.1 Dimensi Geometrik

Pada simpang Jalan Merjosari ini merupakan simpang tak bersinyal yang memiliki 4 lengan. Bentuk geometrik pada masing-masing lengan tidak sama. Lebar Jalan pada lengan Jalan Merjosari Utara dan Jalan Merjosari Selatan memiliki perbedaan yang tipis. Untuk kaki simpang Jalan Simpang Merjosari memiliki perbedaan lebar yang besar dengan kedua kaki tersebut karena Jalan Simpang Mejosari merupakan jalan minor. Jumlah lajur total untuk kedua arah yaitu arah masuk dan arah keluar bagi masing-masing lengan pada jalan utama dan jalan minor secara teoritis telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan MKJI 1997, halaman (3 – 32) yaitu terdiri atas 2 lajur untuk rerata dari pendekatan jalan minor dan pendekatan jalan utama yang berlawanan $< 5,5$ m. Survei yang dilakukan meliputi pengukuran lebar tiap kaki simpang, penentuan lebar pendekatan, dan pencatatan fasilitas lain. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut dan Tabel.4.1 :

Jalan	Lebar Jalan (m)	Lebar Pendekat (m)	Median	Marka	Bahu Jalan (m)
Mayor Utara	7 m	3,5 m	Tidak ada	Ada	Tidak ada
Minor Timur	4,2 m	2,1 m	Tidak ada	Ada	Tidak ada
Mayor Selatan	7,2 m	3,6	Tidak ada	Ada	Tidak ada
Minor Barat	4,3 m	2,15 m	Tidak ada	Ada	Tidak ada

Sumber : Pengamatan di lapangan



Gambar 4.1 Geometrik jalan persimpangan empat merjosari

4.2 Volume Arus Lalulintas

Data lalu – lintas yang digunakan adalah data primer yang didapatkan melalui pengamatan langsung di lapangan dengan bantuan *handycam* untuk menjaga ketelitian kendaraan yang melintas. Pengamatan volume lalu – lintas dilakukan selama 3 hari yakni pada hari selasa, kamis, dan jumat tanggal 16, 19 20 November 2015. Survey dilakukan pada jam-jam sibuk dimulai dari pukul 06.00 – 8.00 WIB, siang hari pukul 11.00 – 13.00 WIB, sedangkan pada jam sibuk sore hari dimulai dari pukul 16.00 – 18.00 WIB. Volume lalu – lintas dicatat setiap 10 menit agar didapat data yang lebih akurat dan teliti. Selanjutnya pengolahan data dikumpulkan tiap 1 jam dengan interval yang digunakan tiap 10 menit. Pada Tabel

4.2 dan Gambar 4.2 di bawah ini dijelaskan hasil survei arus lalu lintas yang didapat.

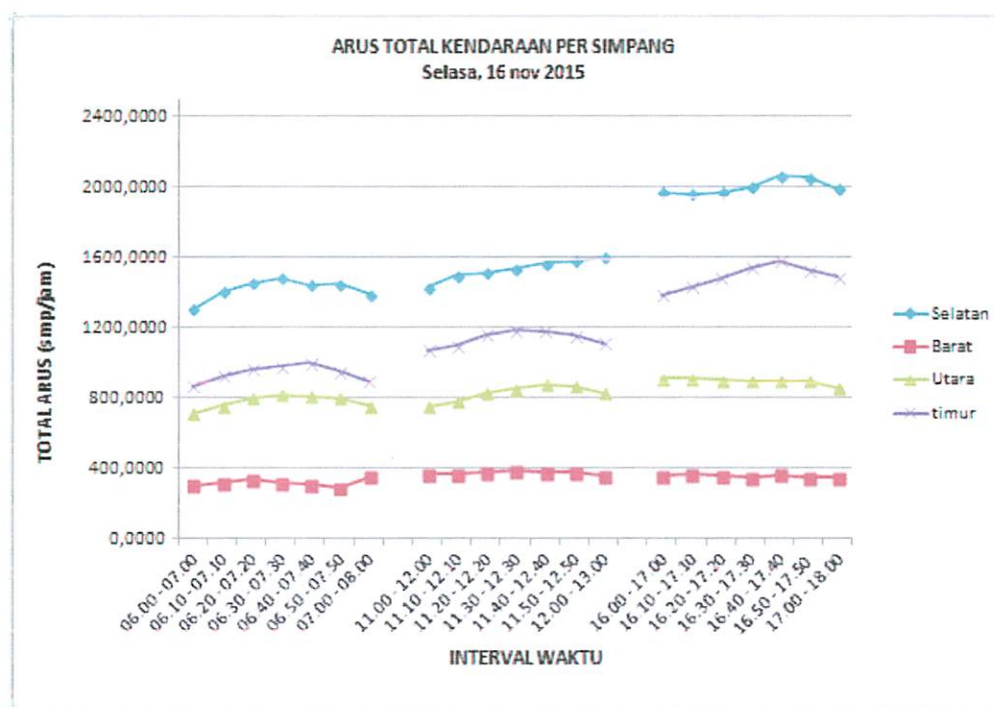
Tabel 4.2 Total arus kendaraan per simpang hari Selasa, 16 november 2015

INTERVAL WAKTU	JUMLAH KENDARAAN				TOTAL ARUS (smp/Jam)
	SELATAN (smp/jam)	BARAT (smp/jam)	UTARA (smp/jam)	TIMUR (smp/jam)	
06.00 - 07.00	1306,1000	304,5000	708,7000	865,6000	3184,900
06.10 - 07.10	1408,3000	321,5000	754,5000	924,6000	3408,900
06.20 - 07.20	1455,2000	334,8000	799,0000	963,7000	3552,700
06.30 - 07.30	1486,4000	318,5000	816,7000	980,7000	3602,300
06.40 - 07.40	1447,6000	307,7000	807,5000	1000,9000	3563,700
06.50 - 07.50	1447,9000	292,4000	796,8000	951,2000	3488,300
07.00 - 08.00	1392,2000	353,8000	755,4000	895,3000	3396,700
11.00 - 12.00	1429,1000	368,4000	748,0000	1073,9000	3619,400
11.10 - 12.10	1498,7000	370,9000	780,6000	1096,3000	3746,500
11.20 - 12.20	1509,6000	375,7000	831,8000	1159,7000	3876,800
11.30 - 12.30	1537,1000	391,5000	852,2000	1186,4000	3967,200
11.40 - 12.40	1567,0000	381,5000	874,9000	1178,3000	4001,700
11.50 - 12.50	1577,9000	381,5000	867,5000	1157,9000	3984,800
12.00 - 13.00	1599,3000	357,2000	826,6000	1112,0000	3895,100
16.00 - 17.00	1973,0000	362,1000	912,5000	1386,3000	4633,900
16.10 - 17.10	1963,2000	363,7000	913,0000	1434,5000	4674,400
16.20 - 17.20	1972,4000	354,4000	901,3000	1482,5000	4710,600
16.30 - 17.30	1998,6000	351,6000	897,0000	1544,9000	4792,100
16.40 - 17.40	2066,1000	363,4000	900,6000	1579,6000	4909,700
16.50 - 17.50	2054,0000	350,2000	894,3000	1526,1000	4824,600
17.00 - 18.00	1992,0000	351,8000	859,3000	1489,8000	4692,900

Sumber : Pengolahan data arus kendaraan per simpang

Pada tabel di atas didapatkan total arus kendaraan pada hari Selasa, 16 november 2015 dimana pada lengan simpang Jalan Merjosari (selatan) merupakan lengan simpang yang paling tinggi jumlahnya. Dimana pada lengan simpang ini banyak kendaraan yang melintas dikarenakan banyaknya aktivitas yang terjadi dari arah selatan seperti kampus, sekolah, pusat perbelanjaan, dan pertokoan. Jumlah total arus kendaraan pada keempat lengan simpang tertinggi adalah 3602.3 smp/jam pukul 06.30 – 07.30 WIB, 4001.7 smp/jam. Pada pukul

11.40 – 12.40 WIB, dan 4909.7 smp/jam pada pukul 16.40 – 17.40 WIB. Berikut ini adalah grafik dari arus total kendaraan per simpang pada hari Selasa, 16 nov 2015



Grafik 4.2 Arus total kendaraan per simpang hari Selasa, 16 Nov 2015

Sumber : Pengolahan data arus kendaraan per simpang.

Untuk total arus kendaraan pada hari Kamis, 19 November 2015 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

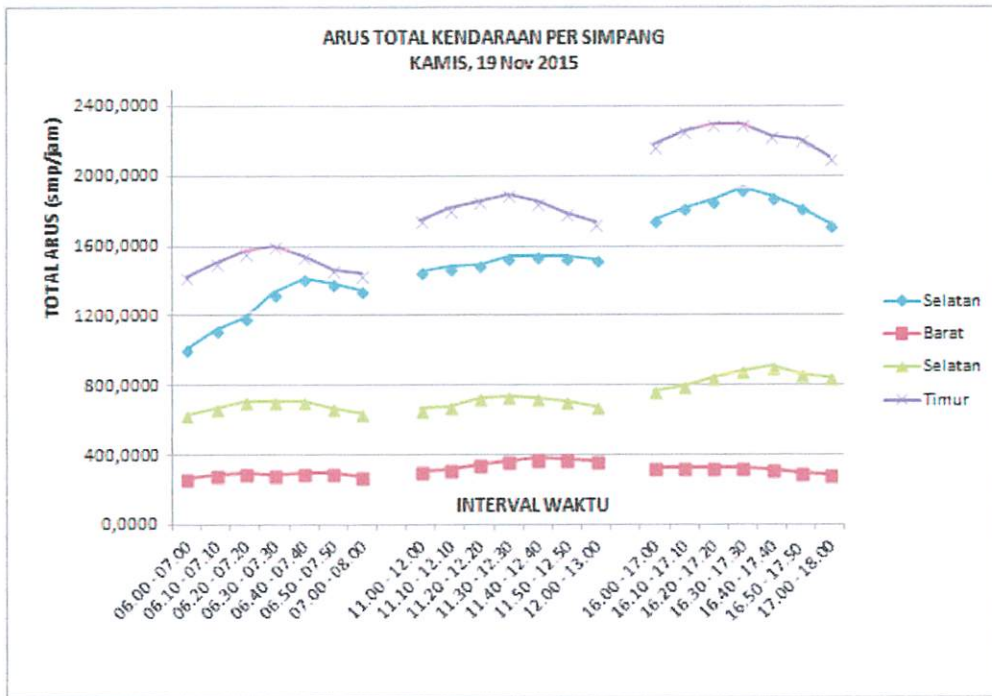
Tabel 4.3 Total arus kendaraan per simpang hari Kamis, 19 november 2015

INTERVAL WAKTU	JUMLAH KENDARAAN				TOTAL ARUS (smp/Jam)
	SELATAN (smp/jam)	BARAT (smp/jam)	UTARA (smp/jam)	TIMUR (smp/jam)	
06.00 - 07.00	1012,4000	266,8000	635,3000	1425,3000	1914,500
06.10 - 07.10	1121,6000	292,2000	671,5000	1502,2000	2085,300
06.20 - 07.20	1192,8000	298,0000	707,4000	1568,4000	2198,200
06.30 - 07.30	1335,4000	292,3000	710,4000	1599,9000	2338,100
06.40 - 07.40	1418,7000	301,4000	712,5000	1543,0000	2432,600
06.50 - 07.50	1388,7000	300,2000	673,0000	1463,4000	2361,900
07.00 - 08.00	1346,5000	279,1000	638,1000	1441,7000	2263,700
11.00 - 12.00	1458,4000	304,9000	666,6000	1750,2000	2429,900
11.10 - 12.10	1481,7000	319,8000	684,7000	1814,1000	2486,200
11.20 - 12.20	1496,4000	348,7000	728,1000	1859,1000	2573,200
11.30 - 12.30	1537,8000	366,7000	741,5000	1896,7000	2646,000
11.40 - 12.40	1541,9000	382,6000	732,4000	1851,0000	2656,900
11.50 - 12.50	1538,4000	380,5000	711,9000	1786,1000	2630,800
12.00 - 13.00	1522,8000	363,7000	677,9000	1735,2000	2564,400
16.00 - 17.00	1749,0000	324,5000	767,3000	2174,9000	2840,800
16.10 - 17.10	1818,8000	329,2000	798,2000	2258,2000	2946,200
16.20 - 17.20	1863,1000	330,9000	846,0000	2295,3000	3040,000
16.30 - 17.30	1932,6000	330,1000	889,8000	2295,9000	3152,500
16.40 - 17.40	1883,6000	317,5000	912,2000	2230,3000	3113,300
16.50 - 17.50	1818,8000	303,7000	865,8000	2208,9000	2988,300
17.00 - 18.00	1725,3000	290,1000	844,9000	2107,4000	2860,300

Sumber : Pengolahan data arus kendaraan per simpang

Pada tabel di atas didapatkan total arus kendaraan pada hari Kamis, 19 November 2015 dimana pada lengan simpang Jalan Tambak sari (Timur) paling tinggi dibanding yang lainnya. Pada pukul 06:40 - 07:40 jumlah total arus 2432.600. pada siang hari yaitu pukul 11:40 – 12:40 adalah 2656.900 dan pada sore hari 16:30 – 17:30 adalah 3152.500. jumlah arus tertinggi selatan, barat timur utara pagi hari pada pukul 06:40 - 07:40 sedangkan timur pukul 06:30 - 07:30. Siang hari jumlah arus tertinggi selatan dan barat 11:40 – 12:40 dan utara timur

11:30 – 12:30. Pada sore hari lengan selatan jumlah arus tertinggi 16:30 – 17:30, barat 16:20 – 17:20, utara 16:40 – 17:40.



Sumber : Pengolahan data arus kendaraan per simpang

Grafik 4.3 Arus total kendaraan per simpang hari Kamis, 19 Nov 2015

Untuk total arus kendaraan pada hari Jumat, 20 November 2015 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

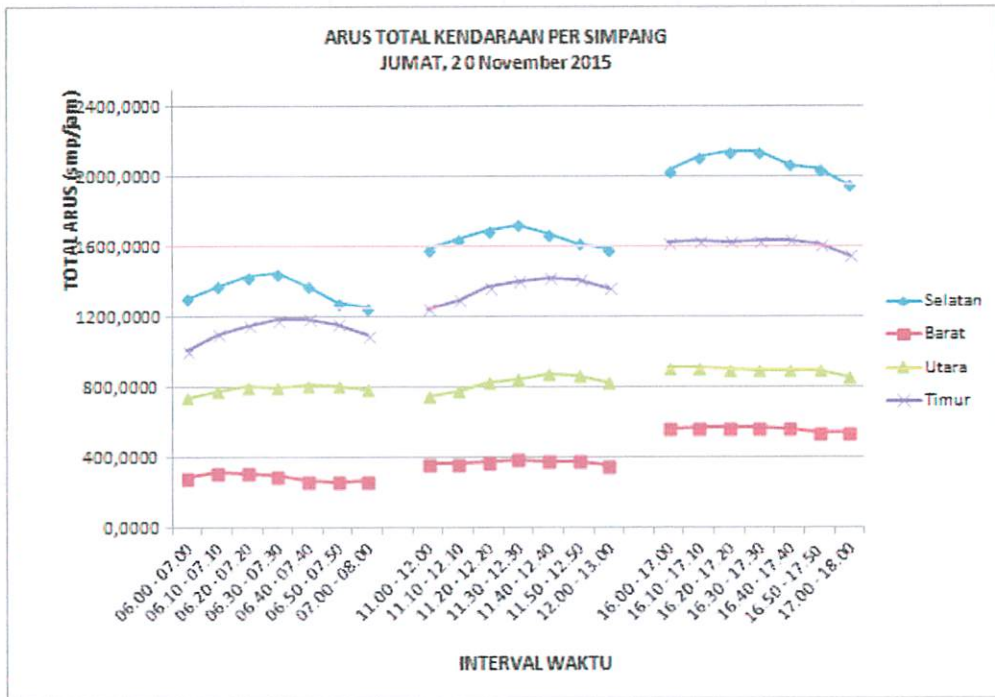
Tabel 4.4 Total arus kendaraan per simpang hari Jumat, 20 november 2015

INTERVAL WAKTU	JUMLAH KENDARAAN				TOTAL ARUS (smp/Jam)
	SELATAN (smp/jam)	BARAT (smp/jam)	UTARA (smp/jam)	TIMUR (smp/jam)	
06.00 - 07.00	1310,5000	290,9000	743,9000	1011,9000	2345,300
06.10 - 07.10	1375,9000	318,4000	782,7000	1101,5000	2477,000
06.20 - 07.20	1431,6000	314,9000	804,8000	1153,8000	2551,300
06.30 - 07.30	1453,1000	297,6000	802,3000	1187,9000	2553,000
06.40 - 07.40	1378,7000	273,1000	814,1000	1193,0000	2465,900
06.50 - 07.50	1287,9000	266,8000	806,4000	1161,7000	2361,100
07.00 - 08.00	1256,7000	269,8000	788,7000	1098,0000	2315,200
11.00 - 12.00	1585,2000	368,4000	748,0000	1251,9000	2701,600
11.10 - 12.10	1646,1000	370,9000	780,6000	1299,5000	2797,600
11.20 - 12.20	1691,1000	375,7000	831,8000	1373,0000	2898,600
11.30 - 12.30	1727,4000	391,5000	852,2000	1407,1000	2971,100
11.40 - 12.40	1677,7000	381,5000	874,9000	1425,5000	2934,100
11.50 - 12.50	1621,8000	381,5000	867,5000	1414,6000	2870,800
12.00 - 13.00	1587,4000	357,2000	826,6000	1367,4000	2771,200
16.00 - 17.00	2032,9000	567,9000	912,5000	1626,8000	3513,300
16.10 - 17.10	2114,2000	572,9000	913,0000	1635,3000	3600,100
16.20 - 17.20	2145,8000	574,6000	901,3000	1628,6000	3621,700
16.30 - 17.30	2140,9000	576,4000	897,0000	1635,7000	3614,300
16.40 - 17.40	2070,3000	567,4000	900,6000	1638,4000	3538,300
16.50 - 17.50	2044,9000	546,6000	894,3000	1615,7000	3485,800
17.00 - 18.00	1952,4000	540,8000	859,3000	1553,5000	3352,500

Sumber : Pengolahan data arus kendaraan per simpang

Pada tabel di atas didapatkan total arus kendaraan pada hari Jumat, 20 november 2015 dimana pada lengan simpang Jalan Merjosari (selatan) merupakan lengan simpang yang paling tinggi jumlah kendaraannya Dimana pada lengan simpang ini banyak kendaraan yang melintas dikarenakan banyaknya aktivitas yang terjadi dari arah selatan seperti kampus, sekolah, pusat perbelanjaan, dan pertokoan. Jumlah total arus kendaraan pada keempat lengan simpang tertinggi adalah 2551.300 smp/jam pukul 06.20 – 07.20 WIB, 2971.100 smp/jam. Pada pukul 11.30 – 12.30 WIB, dan 3614.300 smp/jam pada pukul 16.30 – 17.30 WIB.

Berikut ini adalah grafik dari arus total kendaraan per simpang pada hari Jumat, 20 november 2015.



Grafik 4.4 Arus total kendaraan per simpang hari Jumat, 20 November 2015

Sumber : Pengolahan data arus kendaraan per simpang

Tabel dibawah ini merupakan kombinasi arus lalulintas per hari. Data ini diperoleh dari total arus kendaraan per simpang yang telah dijelaskan pada tabel-tabel diatas.

Tabel 4.5 Kombinasi arus lalulintas

Interval Waktu	Total Arus Kendaraan di Persimpangan (smp/jam)		
	Selasa, 16 November 2015	Kamis, 19 November 2015	Jumat, 20 November 2015
06.00 - 07.00	3184,900	1914,500	2345,300
06.10 - 07.10	3408,900	2085,300	2477,000
06.20 - 07.20	3552,700	2198,200	2551,300
06.30 - 07.30	3602,300	2338,100	2553,000
06.40 - 07.40	3563,700	2432,600	2465,900
06.50 - 07.50	3488,300	2361,900	2361,100
07.00 - 08.00	3396,700	2263,700	2315,200
11.00 - 12.00	3619,400	2429,900	2701,600
11.10 - 12.10	3746,500	2486,200	2797,600
11.20 - 12.20	3876,800	2573,200	2898,600
11.30 - 12.30	3967,200	2646,000	2971,100
11.40 - 12.40	4001,700	2656,900	2934,100
11.50 - 12.50	3984,800	2630,800	2870,800
12.00 - 13.00	3895,100	2564,400	2771,200
16.00 - 17.00	4633,900	2840,800	3513,300
16.10 - 17.10	4674,400	2946,200	3600,100
16.20 - 17.20	4710,600	3040,000	3621,700
16.30 - 17.30	4792,100	3152,500	3614,300
16.40 - 17.40	4909,700	3113,300	3538,300
16.50 - 17.50	4824,600	2988,300	3485,800
17.00 - 18.00	4692,900	2860,300	3352,500
Puncak	4909,700	3152,500	3621,700

Dari tabel di atas diperoleh data volume puncak pada masing-masing hari, yakni :

Pada hari Selasa, 16 November 2015 pukul 16:40-17:40 WIB: 4909.7 smp/jam

Pada hari Kamis, 19 November 2015 pukul 16:30-17:30 WIB: 3152.5 smp/jam

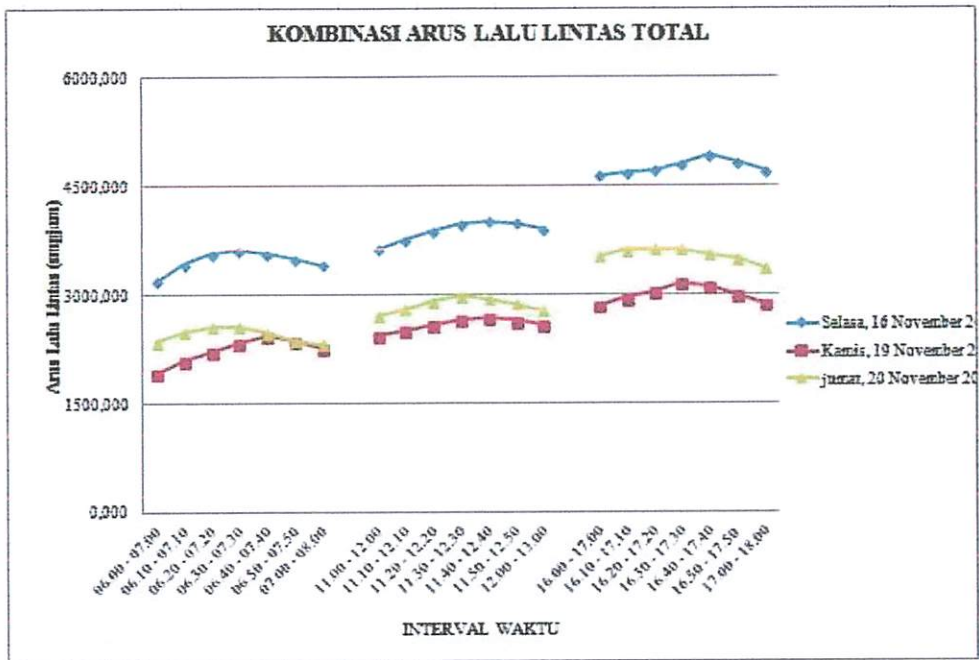
Pada hari Jumat, 20 November 2015 pukul 16:20-17:20 WIB: 3621.7 smp/jam

Dimana volume tertinggi terjadi pada hari selasa pukul 16.40 - 17.40 WIB dengan volume sebesar 4909.7 smp/jam. Dari masing-masing waktu pengambilan data, yakni pagi, siang, dan sore hari, volume tertinggi terjadi pada sore hari. Hal ini dikarenakan banyaknya aktivitas yang terjadi pada sekitar simpang Jalan Merjosari. Setelah arus lalu lintasnya dikombinasikan, akan dapat diketahui jam puncak dari masing-masing periode waktu pengamatan selama 3 hari dengan mencari arus kendaraan maksimum. Arus kendaraan yang paling tinggi merupakan acuan untuk menentukan jam puncak. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel dan Grafik dibawah ini.

Tabel 4.6 Total arus lalulintas

Interval Waktu	Total Arus Kendaraan di Persimpangan (smp/jam)		
	Selasa, 16 November 2015	Kamis, 19 November 2015	Jumat, 20 November 2015
06.00 - 07.00	3184,900	1914,500	2345,300
06.10 - 07.10	3408,900	2085,300	2477,000
06.20 - 07.20	3552,700	2198,200	2551,300
06.30 - 07.30	3602,300	2338,100	2553,000
06.40 - 07.40	3563,700	2432,600	2465,900
06.50 - 07.50	3488,300	2361,900	2361,100
07.00 - 08.00	3396,700	2263,700	2315,200
11.00 - 12.00	3619,400	2429,900	2701,600
11.10 - 12.10	3746,500	2486,200	2797,600
11.20 - 12.20	3876,800	2573,200	2898,600
11.30 - 12.30	3967,200	2646,000	2971,100
11.40 - 12.40	4001,700	2656,900	2934,100
11.50 - 12.50	3984,800	2630,800	2870,800
12.00 - 13.00	3895,100	2564,400	2771,200
16.00 - 17.00	4633,900	2840,800	3513,300
16.10 - 17.10	4674,400	2946,200	3600,100
16.20 - 17.20	4710,600	3040,000	3621,700
16.30 - 17.30	4792,100	3152,500	3614,300
16.40 - 17.40	4909,700	3113,300	3538,300
16.50 - 17.50	4824,600	2988,300	3485,800
17.00 - 18.00	4692,900	2860,300	3352,500
Puncak	4909,700	3152,500	3621,700

Pada tabel diatas diperoleh data untuk jam puncak masing-masing periode pengamatan. Data tersebut diperoleh dengan cara menentukan volume tertinggi selama waktu pengamatan yakni 3 hari. Dari ketiga hari pengamatan tersebut diambil yang paling tinggi dan data tersebut merupakan data yang akan dibuat untuk acuan sebagai jam puncak. Perolehan data jam puncak ini digunakan untuk perhitungan volume selanjutnya menggunakan Metode MKJI 1997.



Grafik 4.5 Kombinasi arus lalulintas total

Hasil dari grafik kombinasi arus lalulintas total diatas selama 3 hari pengamatan yakni pada hari Selasa 16 November 2015, Kamis 19 November 2015, dan Jumat 20 November 2015 adalah arus lalulintas tertinggi terjadi pada sore hari dari ketiga hari pengamatan. untuk hari pengamatan yang lain mengalami kenaikan dan penurunan yang relatif stabil. Dari ketiga hari pengamatan tersebut didapatkan arus lalulintas maksimum pada semua jam puncak, yakni pagi hari sebesar 3602.3 smp/jam pada pukul 06.30 WIB – 07.30 WIB, siang hari mencapai 4001.7 smp/jam pada pukul 11.40 WIB – 12.40 WIB, sedangkan untuk sore hari arus lalulintas maksimum sebesar 4909.7 smp/jam. Pada pukul 16.40 – 17.40 WIB.

Dari hasil arus kendaraan yang diamati terdiri dari kendaraan ringan, sepeda motor, kendaraan berat, dan kendaraan tak bermotor. Kendaraan yang melintas pada Jalan Merjosari bermacam-macam karena Jalan Merjosari

merupakan jalan lokal dimana jalan ini merupakan jalan jurusan untuk ke arah kota Malang dan sebagai jalan alternatif. Akan tetapi untuk kendaraan tak bermotor yang melintas sangat sedikit. Untuk mengetahui kendaraan yang paling mendominasi pada Jalan Merjosari, maka dilakukan perhitungan prosentase semua kendaraan seperti dibawah ini. Contoh perhitungan yang digunakan adalah hari Selasa, 16 November 2015 pada jam puncak pagi (06.00 WIB – 07.00 WIB) di pendekat selatan.

1. Sepeda Motor (MC) pendekat selatan jumlah total kendaraan pukul

$$06:00 - 07:00 \text{ WIB} = 1634 \text{ kend/jam}$$

2. Kendaraan ringan (LV) pendekat selatan total kendaraan pukul 06:00 –

$$07:00 \text{ WIB} = 247 \text{ kend/jam}$$

3. Kendaraan Berat (HV) pendekat selatan jumlah total kendaraan pukul

$$06:00 - 07:00 \text{ WIB} = 6 \text{ kend/jam}$$

$$\text{Total kendaraan} = 1634 + 247 + 6$$

$$= 1887 \text{ kend / jam}$$

$$\text{Prosentase sepeda motor} = (1634 / 1887) \times 100$$

$$= 86.592 \%$$

$$\text{Prosentase kend. Ringan} = (247 / 1887) \times 100$$

$$= 13.090 \%$$

$$\text{Prosentase kend. Berat} = (6 / 1887) \times 100$$

$$= 0.318 \%$$

Pada perhitungan prosentase kendaraan hari Selasa, 16 november 2015 pada pendekat selatan pukul 06.00 WIB – 07.00 WIB didapatkan hasil untuk sepeda motor sebesar 86.592 %, sedangkan untuk kendaraan ringan 13.090 % dan

kendaraan berat 0.318 %. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan kendaraan yang paling dominan adalah sepeda motor dimana volume sepeda motor paling tinggi. Pada Tabel 4.7 dibawah ini total volume tertinggi terjadi pada pukul 16.50 WIB – 17.50 WIB yakni sebesar 2371 kend/jam dengan prosentase sepeda motor 81.147 %, kendaraan ringan 14.328 % dan kendaraan berat 1.054 %. Prosentase kendaraan paling kecil adalah kendaraan berat dimana volume kendaraan berat memang tidaklah besar. Untuk hasil perhitungan prosentase kendaraan berikutnya dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.6 dibawah ini

Tabel 4.6 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan selasa, 16 november 2015 pada pendekat selatan ke barat

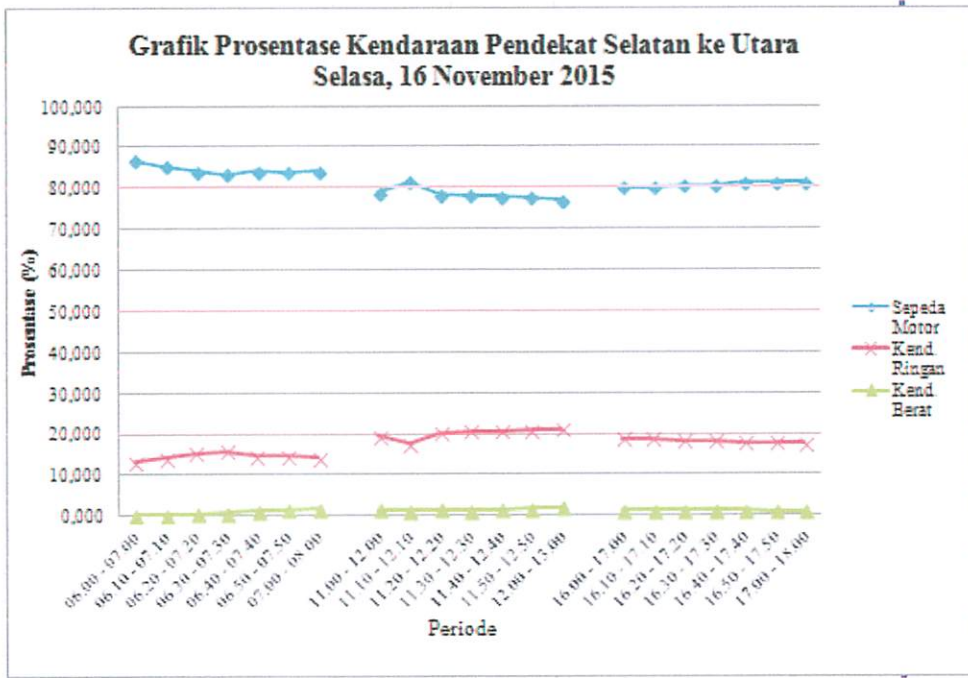
JUMLAH KENDARAAN						
Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
Pendekat Selatan ke Utara						
(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	%	%	%
1634.000	247.000	6.000	1887.000	86.592	13.090	0.318
1717.000	284.000	10.000	2011.000	85.380	14.122	0.497
1988.000	362.000	13.000	2363.000	84.130	15.320	0.550
1729.000	327.000	15.000	2071.000	83.486	15.789	0.724
1698.000	295.000	24.000	2017.000	84.184	14.626	1.190
1679.000	294.000	30.000	2003.000	83.824	14.678	1.498
1631.000	278.000	32.000	1941.000	84.029	14.323	1.649

1371.000	340.000	27.000	1738.000	78.884	19.563	1.554
1661.000	355.000	24.000	2040.000	81.422	17.402	1.176
1427.000	369.000	27.000	1823.000	78.278	20.241	1.481
1443.000	381.000	26.000	1850.000	78.000	20.595	1.405
1469.000	391.000	28.000	1888.000	77.807	20.710	1.483
1489.000	401.000	31.000	1921.000	77.512	20.875	1.614
1505.000	413.000	38.000	1956.000	76.943	21.115	1.943

1790.000	419.000	29.000	2238.000	79.982	18.722	1.296
1803.000	421.000	28.000	2252.000	80.062	18.694	1.243
1789.000	408.000	27.000	2224.000	80.441	18.345	1.214

1816.000	411.000	26.000	2253.000	80.604	18.242	1.154
1913.000	418.000	27.000	2358.000	81.128	17.727	1.145
1924.000	422.000	25.000	2371.000	81.147	17.798	1.054
1880.000	407.000	25.000	2312.000	81.315	17.604	1.081

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan



Grafik 4.6 prosentase kendaraan pendekat selatan ke utara Selasa, 16 November 2105

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase kisaran antara 70 % - 90 % sedangkan kendaraan ringan dan kendaraan berat berada jauh dibawahnya. Sepeda motor mengalami penurunan prosentase dimana hal ini terjadi pada saat siang hari, kemudian naik lagi pada saat sore hari. Akan tetapi prosentase pada sore hari masih lebih kecil dari prosentase saat pagi hari. Untuk kendaraan ringan

terjadi kenaikan prosentase pada saat siang hari sedangkan pada pagi hari mengalami kenaikan pada tiap periode. Pada sore hari kendaraan ringan mengalami penurunan setiap periodenya dari pukul 16.00 WIB – 18.00 WIB. Sedangkan untuk kendaraan berat prosentase yang dihasilkan tidak stabil dari tiap periode.

Tabel 4.7 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan selasa, 16 november 2015 pada pendekat selatan ke barat

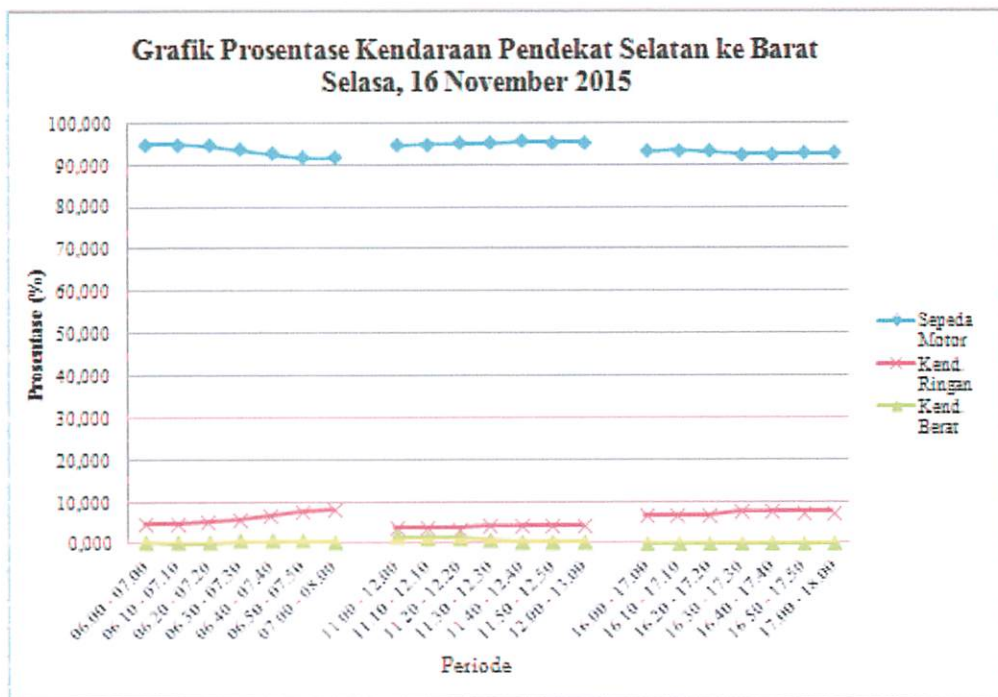
JUMLAH KENDARAAN						
Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
Pendekat Selatan ke Barat						
(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	%	%	%
422.000	22.000	1.000	445.000	94.831	4.944	0.225
455.000	24.000	1.000	480.000	94.792	5.000	0.208
464.000	26.000	1.000	491.000	94.501	5.295	0.204
483.000	30.000	3.000	516.000	93.605	5.814	0.581
469.000	34.000	3.000	506.000	92.688	6.719	0.593
465.000	39.000	3.000	507.000	91.716	7.692	0.592
433.000	38.000	2.000	473.000	91.543	8.034	0.423

679.000	29.000	11.000	719.000	94.437	4.033	1.530
723.000	30.000	11.000	764.000	94.634	3.927	1.440
728.000	28.000	11.000	767.000	94.915	3.651	1.434
735.000	32.000	7.000	774.000	94.961	4.134	0.904
737.000	34.000	2.000	773.000	95.343	4.398	0.259
713.000	33.000	2.000	748.000	95.321	4.412	0.267
697.000	32.000	3.000	732.000	95.219	4.372	0.410

1082.000	79.000	1.000	1162.000	93.115	6.799	0.086
1056.000	75.000	1.000	1132.000	93.286	6.625	0.088
1105.000	81.000	1.000	1187.000	93.092	6.824	0.084
1109.000	90.000	1.000	1200.000	92.417	7.500	0.083
1129.000	92.000	0.000	1221.000	92.465	7.535	0.000
1099.000	88.000	0.000	1187.000	92.586	7.414	0.000
1253.000	101.000	0.000	1354.000	92.541	7.459	0.000

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.7 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 95.343 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 4.398 %, sedangkan untuk kendaran berat prosentase tertingginya 1.440 %. Volume tertinggi sebesar 1354 kend/jam pada pukul 17.00 WIB – 18.00 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 92.541 %, kendaraan ringan 7.459 % dan kendaraan berat 0 % dimana pada sore hari jarang terlihat kendaraan berat melintasi Jalan Merjosari. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa sepeda motor adalah kendaraan yang paling dominan pada simpang gajayana dan hal ini sebanding dengan jumlah volume tertinggi dari semua kendaraan.



Grafik 4.7 Prosentase kendaraan pendekat selatan ke barat Selasa, 16 november 2015

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase kisaran 90% sedangkan

kendaraan ringan dan kendaraan berat berada jauh dibawahnya. Sepeda motor mengalami penurunan prosentase dimana hal ini terjadi pada saat siang hari, kemudian naik lagi pada saat sore hari. Akan tetapi prosentase pada sore hari masih lebih kecil dari prosentase saat pagi hari. Untuk kendaraan ringan terjadi kenaikan prosentase pada saat siang hari sedangkan pada pagi hari mengalami kenaikan pada tiap periode. Pada sore hari kendaraan ringan mengalami penurunan setiap periodenya dari pukul 16.00 WIB – 18.00 WIB. Sedangkan untuk kendaraan berat prosentase yang dihasilkan tidak stabil dari tiap periode. Untuk hasil perhitungan prosentase kendaraan berikutnya dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.8 dibawah ini.

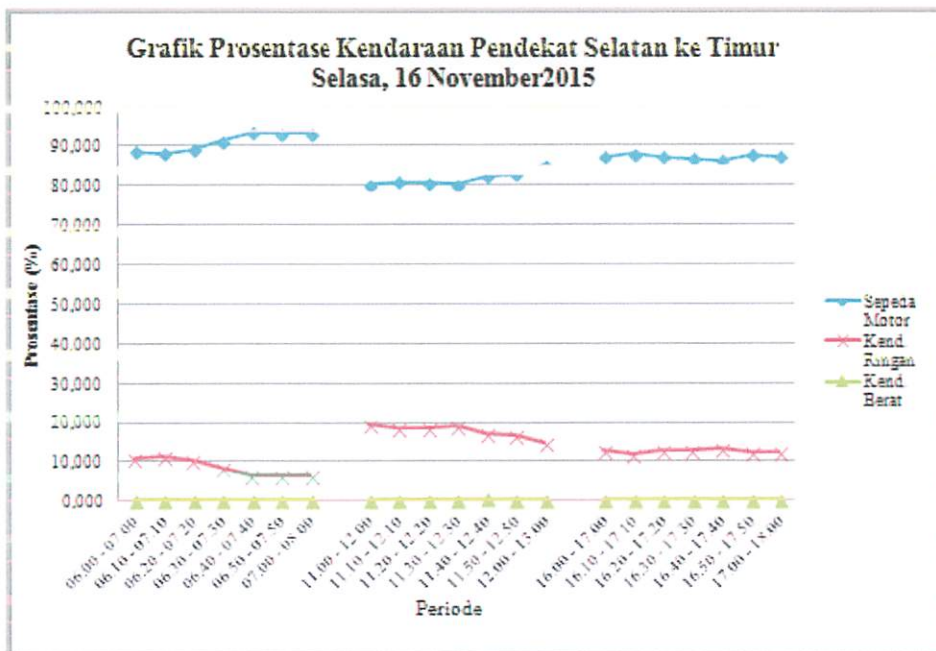
Tabel 4.8 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan Selasa, 16 November 2015 pada pendekat selatan ke timur

JUMLAH KENDARAAN						
Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
Pendekat Selatan ke Timur						
(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	%	%	%
257.000	32.000	1.000	290.000	88.621	11.034	0.345
275.000	36.000	1.000	312.000	88.141	11.538	0.321
296.000	35.000	1.000	332.000	89.157	10.542	0.301
318.000	29.000	1.000	348.000	91.379	8.333	0.287
335.000	23.000	1.000	359.000	93.315	6.407	0.279
354.000	25.000	1.000	380.000	93.158	6.579	0.263
368.000	26.000	1.000	395.000	93.165	6.582	0.253
299.000	72.000	1.000	372.000	80.376	19.355	0.269
308.000	70.000	2.000	380.000	81.053	18.421	0.526
296.000	69.000	2.000	367.000	80.654	18.801	0.545
277.000	66.000	2.000	345.000	80.290	19.130	0.580
271.000	56.000	2.000	329.000	82.371	17.021	0.608
289.000	58.000	2.000	349.000	82.808	16.619	0.573
301.000	52.000	1.000	354.000	85.028	14.689	0.282

415.000	60.000	1.000	476.000	87.185	12.605	0.210
397.000	54.000	1.000	452.000	87.832	11.947	0.221
400.000	58.000	1.000	459.000	87.146	12.636	0.218
380.000	56.000	2.000	438.000	86.758	12.785	0.457
372.000	57.000	2.000	431.000	86.311	13.225	0.464
367.000	51.000	1.000	419.000	87.589	12.172	0.239
356.000	51.000	1.000	408.000	87.255	12.500	0.245

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.8 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 93.315 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 13.225 %, sedangkan untuk kendaran berat prosentase tertingginya 0.259 %. Volume tertinggi sebesar 459 kend/jam pada pukul 17.00 WIB – 18.00 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 92.541 %, kendaraan ringan 7.459 % dan kendaraan berat 0 % dimana pada sore hari jarang terlihat kendaraan berat melintasi Jalan Merjosari. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa sepeda motor adalah kendaraan yang paling dominan pada simpang gajayana dan hal ini sebanding dengan jumlah volume tertinggi dari semua kendaraan.



Grafik 4.8 Prosentase kendaraan pendekat selatan ke timur Selasa, 16 november 2015

Setelah menghitung prosentase kendaraan pada pendekat selatan ke utara dan pendekat selatan ke barat, selanjutnya adalah menghitung prosentase total dari masing-masing kendaraan pada pendekat selatan. Berikut contoh perhitungan prosentase kendaraan total pada pendekat selatan.

Tabel 4.9 Prosentase kendaraan pendekat selatan pada hari senin (pagi)

Jenis Kendaraan	Pendekat				Prosentase		
	Selatan ke utara	Selatan ke timur	Selatan barat	Total arus	Selatan ke timur	Selatan ke utara	Selatan ke barat
	kend/jam	kend/jam	kend/jam	kend/jam	%	%	%
Sepeda Motor	12076.000	2203.000	3191.000	17470.000	12.610	69.124	18.266
Kend. Ringan	2087.000	206.000	213.000	2506.000	8.220	83.280	8.500
Kend. Berat	130.000	7.000	14.000	151.000	4.636	86.093	9.272
Jumlah	14293.000	2416.000	3418.000	20127.000			

Prosentase kendaraan :

Ke utara = $(14293/20127) \times 100\% = 71.014 \%$

Ke timur = $(2416/20127) \times 100\% = 12.004 \%$

Ke barat = $(3418/20127) \times 100\% = 16.982 \%$

Tabel 4.10 Hasil perhitungan prosentase arus kendaraan Selasa, 16 November 2015 pada pendekatan barat ke utara

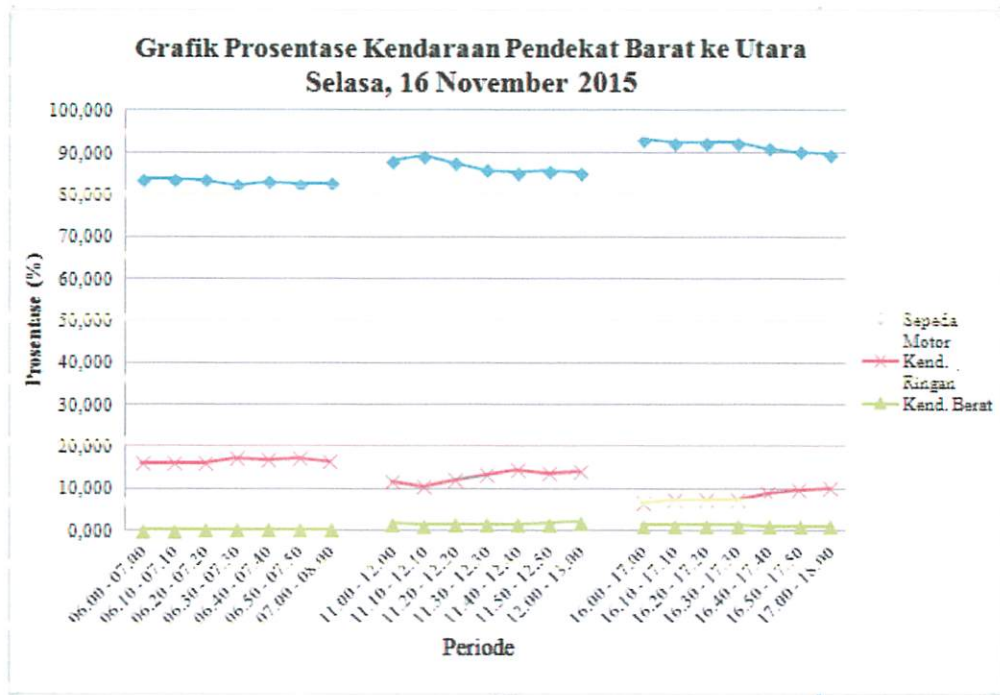
PERIODE	JUMLAH KENDARAAN						
	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
	Pendekat Barat ke Utara				(kend/jam)	%	%
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)				
06.00 - 07.00	242.000	46.000	1.000	289.000	83.737	15.917	0.346
06.10 - 07.10	246.000	47.000	1.000	294.000	83.673	15.986	0.340
06.20 - 07.20	305.000	58.000	2.000	365.000	83.562	15.890	0.548
06.30 - 07.30	258.000	53.000	2.000	313.000	82.428	16.933	0.639
06.40 - 07.40	255.000	51.000	1.000	307.000	83.062	16.612	0.326
06.50 - 07.50	240.000	50.000	1.000	291.000	82.474	17.182	0.344
07.00 - 08.00	248.000	49.000	3.000	300.000	82.667	16.333	1.000

11.00 - 12.00	359.000	48.000	1.000	408.000	87.990	11.765	0.245
11.10 - 12.10	416.000	49.000	1.000	466.000	89.270	10.515	0.215
11.20 - 12.20	349.000	48.000	2.000	399.000	87.469	12.030	0.501
11.30 - 12.30	361.000	56.000	3.000	420.000	85.952	13.333	0.714
11.40 - 12.40	346.000	58.000	2.000	406.000	85.222	14.286	0.493
11.50 - 12.50	345.000	55.000	3.000	403.000	85.608	13.648	0.744
12.00 - 13.00	316.000	51.000	3.000	370.000	85.405	13.784	0.811

16.00 - 17.00	406.000	28.000	2.000	436.000	93.119	6.422	0.459
16.10 - 17.10	403.000	31.000	2.000	436.000	92.431	7.110	0.459
16.20 - 17.20	387.000	31.000	1.000	419.000	92.363	7.399	0.239
16.30 - 17.30	379.000	30.000	1.000	410.000	92.439	7.317	0.244
16.40 - 17.40	382.000	37.000	1.000	420.000	90.952	8.810	0.238
16.50 - 17.50	372.000	39.000	1.000	412.000	90.291	9.466	0.243
17.00 - 18.00	369.000	41.000	2.000	412.000	89.563	9.951	0.485

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.10 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 93.115 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 17.182 %, sedangkan untuk kendaran berat prosentase tertingginya 1.000 %. Volume tertinggi sebesar 416 kend/jam pada pukul 11.10 WIB – 12.10 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 89.270 %, kendaraan ringan 10.515 % dan kendaraan berat 0.215 % dimana pada sore hari jarang terlihat kendaraan berat melintasi Jalan Merjosari.



Grafik 4.10 prosentase kendaraan pendekat barat ke utara Selasa, 16 november 2015

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 80% - 90% keatas sedangkan kendaraan ringan dan kendaraan berat berada jauh dibawahnya. Pada sore hari kendaraan ringan mengalami penurunan dengan prosentase kisaran 10 % - 7 %. Sedangkan pada siang dan sore hari prosentase yang dihasilkan cenderung naik turun. Sementara untuk kendaraan berat prosentase yang dihasilkan stabil pada tiap periode waktu pengamatan.

Tabel 4.11 Hasil perhitungan prosentase kendaraan pendekat barat selatan**Selasa, 16 november 2015**

PERIODE	JUMLAH KENDARAAN						
	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
	Pendekat Barat ke Selatan				(kend/jam)	%	%
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)				
06.00 - 07.00	466.000	43.000	0.000	509.000	91.552	8.448	0.000
06.10 - 07.10	481.000	54.000	0.000	535.000	89.907	10.093	0.000
06.20 - 07.20	462.000	54.000	1.000	517.000	89.362	10.445	0.193
06.30 - 07.30	428.000	47.000	1.000	476.000	89.916	9.874	0.210
06.40 - 07.40	408.000	45.000	1.000	454.000	89.868	9.912	0.220
06.50 - 07.50	384.000	43.000	1.000	428.000	89.720	10.047	0.234
07.00 - 08.00	317.000	44.000	1.000	362.000	87.569	12.155	0.276

11.00 - 12.00	910.000	58.000	2.000	970.000	93.814	5.979	0.206
11.10 - 12.10	980.000	54.000	2.000	1036.000	94.595	5.212	0.193
11.20 - 12.20	1021.000	54.000	2.000	1077.000	94.800	5.014	0.186
11.30 - 12.30	1021.000	56.000	3.000	1080.000	94.537	5.185	0.278
11.40 - 12.40	989.000	57.000	3.000	1049.000	94.280	5.434	0.286
11.50 - 12.50	986.000	60.000	1.000	1047.000	94.174	5.731	0.096
12.00 - 13.00	917.000	58.000	1.000	976.000	93.955	5.943	0.102

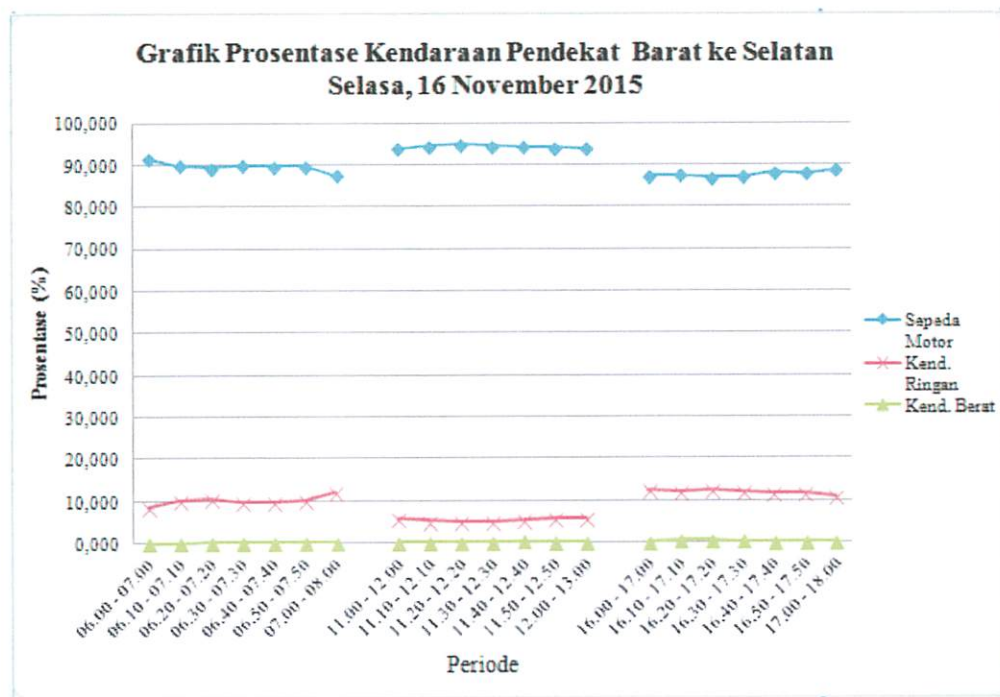
16.00 - 17.00	371.000	53.000	1.000	425.000	87.294	12.471	0.235
16.10 - 17.10	373.000	51.000	2.000	426.000	87.559	11.972	0.469
16.20 - 17.20	365.000	53.000	2.000	420.000	86.905	12.619	0.476
16.30 - 17.30	376.000	53.000	2.000	431.000	87.239	12.297	0.464
16.40 - 17.40	399.000	53.000	1.000	453.000	88.079	11.700	0.221
16.50 - 17.50	368.000	49.000	1.000	418.000	88.038	11.722	0.239
17.00 - 18.00	377.000	47.000	1.000	425.000	88.706	11.059	0.235

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.11 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 94.800 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 12.471 %, sedangkan untuk kendaran berat prosentase tertingginya 0.476 %. Volume tertinggi sebesar 1080 kend/jam pada pukul 11.30 WIB – 12.30 WIB dengan prosentase sepeda

motor sebesar 94.537 %, kendaraan ringan 5.185 % dan kendaraan berat 0.278 %.

Dengan grafik sebagai berikut



Grafik 4.11 prosentase kendaraan pendekat barat ke utara Selasa, 16 november 2015

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 80% - 90% keatas sedangkan kendaraan ringan dan kendaraan berat berada jauh dibawahnya. Pada siang hari kendaraan ringan mengalami penurunan dengan prosentase kisaran 6 % - 5 %. Sedangkan pada pagi dan sore hari prosentase yang dihasilkan cenderung naik turun. Sementara untuk kendaraan berat prosentase yang dihasilkan stabil pada tiap periode waktu pengamatan.

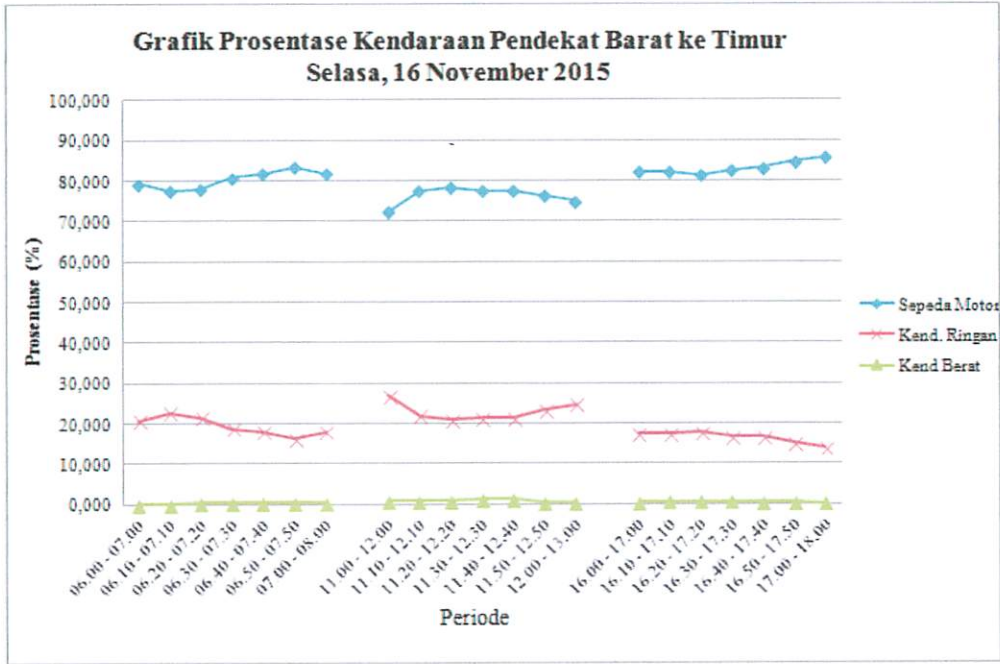
Tabel 4.12 Hasil perhitungan prosentase kendaraan pendekat barat ke timur

Selasa, 16 november 2015

PERIODE	JUMLAH KENDARAAN						
	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend Berat
	Pendekat Barat ke Timur				(kend/jam)	%	%
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)				
06.00 - 07.00	164.000	43.000	0.000	207.000	79.227	20.773	0.000
06.10 - 07.10	184.000	54.000	0.000	238.000	77.311	22.689	0.000
06.20 - 07.20	195.000	54.000	1.000	250.000	78.000	21.600	0.400
06.30 - 07.30	202.000	47.000	1.000	250.000	80.800	18.800	0.400
06.40 - 07.40	205.000	45.000	1.000	251.000	81.673	17.928	0.398
06.50 - 07.50	221.000	43.000	1.000	265.000	83.396	16.226	0.377
07.00 - 08.00	200.000	44.000	1.000	245.000	81.633	17.959	0.408
11.00 - 12.00	156.000	58.000	2.000	216.000	72.222	26.852	0.926
11.10 - 12.10	191.000	54.000	2.000	247.000	77.328	21.862	0.810
11.20 - 12.20	202.000	54.000	2.000	258.000	78.295	20.930	0.775
11.30 - 12.30	204.000	56.000	3.000	263.000	77.567	21.293	1.141
11.40 - 12.40	208.000	57.000	3.000	268.000	77.612	21.269	1.119
11.50 - 12.50	197.000	60.000	1.000	258.000	76.357	23.256	0.388
12.00 - 13.00	176.000	58.000	1.000	235.000	74.894	24.681	0.426
16.00 - 17.00	251.000	53.000	1.000	305.000	82.295	17.377	0.328
16.10 - 17.10	242.000	51.000	2.000	295.000	82.034	17.288	0.678
16.20 - 17.20	241.000	53.000	2.000	296.000	81.419	17.905	0.676
16.30 - 17.30	264.000	53.000	2.000	319.000	82.759	16.614	0.627
16.40 - 17.40	267.000	53.000	1.000	321.000	83.178	16.511	0.312
16.50 - 17.50	278.000	49.000	1.000	328.000	84.756	14.939	0.305
17.00 - 18.00	289.000	47.000	1.000	337.000	85.757	13.947	0.297

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.12 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 85.757 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 26.852%, Volume tertinggi sebesar 337 kend/jam pada pukul 17.00 WIB – 18.00 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 85.757 %, kendaraan ringan 13.947 % dan kendaraan berat 0.297%. Dengan grafik sebagai berikut



Grafik 4.12 Prosentase kendaraan pendekat barat ke utara Selasa, 16 november 2015.

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 80% - 90% keatas sedangkan kendaraan ringan dan kendaraan berat berada jauh dibawahnya. Pada sore hari kendaraan ringan mengalami penurunan dengan prosentase kisaran 6 % - 5 %. Sedangkan pada pagi dan sore hari prosentase yang dihasilkan cenderung naik turun.

Tabel 4.12 Prosentase kendaraan pendekat barat pada hari selasa (pagi)

Jenis Kendaraan	Pendekat				Prosentase		
	Barat ke utara	Barat ke timur	Barat ke selatan	Total arus	Barat ke utara	Barat ke timur	Barat ke selatan
	kend/jam	kend/jam	kend/jam	kend/jam	%	%	%
Sepeda Motor	1794.000	1371.000	2946.000	6111.000	22.435	29.357	48.208
Kend. Ringan	354.000	330.000	330.000	1014.000	32.544	34.911	32.544
Kend. Berat	1.000	5.000	5.000	11.000	45.455	9.091	45.455
Jumlah	2149.000	1706.000	3281.000	7136.000			

Ke utara = $(2149/7136) \times 100\% = 31.115 \%$

Ke timur = $(1706/7136) \times 100\% = 12.004 \%$

Ke selatan = $(3281/7136) \times 100\% = 45.9781 \%$

Tabel dan grafik dibawah ini adalah pendekat utara ke arah selatan

Tabel 4.13 Hasil perhitungan prosentase kendaraan pendekat utara ke selatan Selasa, 16 november 2015

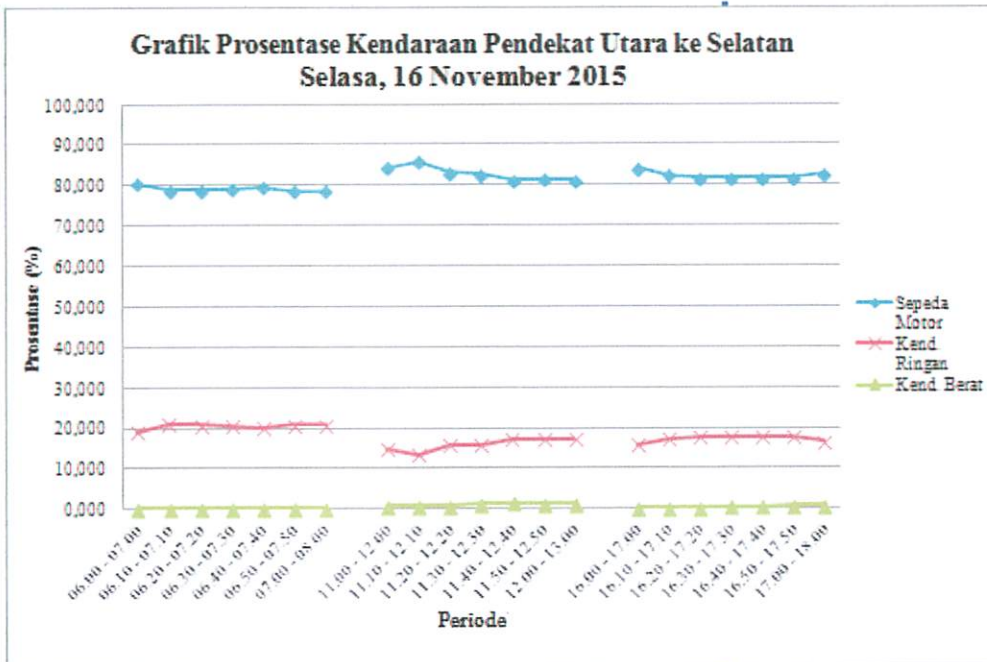
PERIODE	JUMLAH KENDARAAN						
	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
	Pendekat Utara ke Selatan						
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	%	%	%
06.00 - 07.00	866.000	206.000	2.000	1074.000	80.633	19.181	0.186
06.10 - 07.10	885.000	236.000	3.000	1124.000	78.737	20.996	0.267
06.20 - 07.20	1098.000	290.000	4.000	1392.000	78.879	20.833	0.287
06.30 - 07.30	969.000	251.000	4.000	1224.000	79.167	20.507	0.327
06.40 - 07.40	964.000	243.000	3.000	1210.000	79.669	20.083	0.248
06.50 - 07.50	925.000	246.000	5.000	1176.000	78.656	20.918	0.425
07.00 - 08.00	882.000	233.000	6.000	1121.000	78.680	20.785	0.535

11.00 - 12.00	983.000	173.000	10.000	1166.000	84.305	14.837	0.858
11.10 - 12.10	1196.000	188.000	12.000	1396.000	85.673	13.467	0.860
11.20 - 12.20	1059.000	202.000	12.000	1273.000	83.189	15.868	0.943
11.30 - 12.30	1070.000	206.000	17.000	1293.000	82.753	15.932	1.315
11.40 - 12.40	1060.000	226.000	20.000	1306.000	81.164	17.305	1.531
11.50 - 12.50	1060.000	225.000	17.000	1302.000	81.413	17.281	1.306
12.00 - 13.00	1018.000	216.000	18.000	1252.000	81.310	17.252	1.438

16.00 - 17.00	1191.000	222.000	4.000	1417.000	84.051	15.667	0.282
16.10 - 17.10	1145.000	238.000	5.000	1388.000	82.493	17.147	0.360
16.20 - 17.20	1112.000	242.000	6.000	1360.000	81.765	17.794	0.441
16.30 - 17.30	1093.000	237.000	8.000	1338.000	81.689	17.713	0.598
16.40 - 17.40	1099.000	239.000	8.000	1346.000	81.649	17.756	0.594
16.50 - 17.50	1088.000	235.000	9.000	1332.000	81.682	17.643	0.676
17.00 - 18.00	1063.000	213.000	10.000	1286.000	82.659	16.563	0.778

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.13 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 84.305 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 20.918%, Volume tertinggi sebesar 1417 kend/jam pada pukul 16.00 WIB – 17.00 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 84.051 %, kendaraan ringan 15.667 % dan kendaraan berat 0.282%. Dengan grafik sebagai berikut



Grafik 4.13 Prosentase kendaraan pendekat utara ke selatan Selasa, 16 november 2015

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan

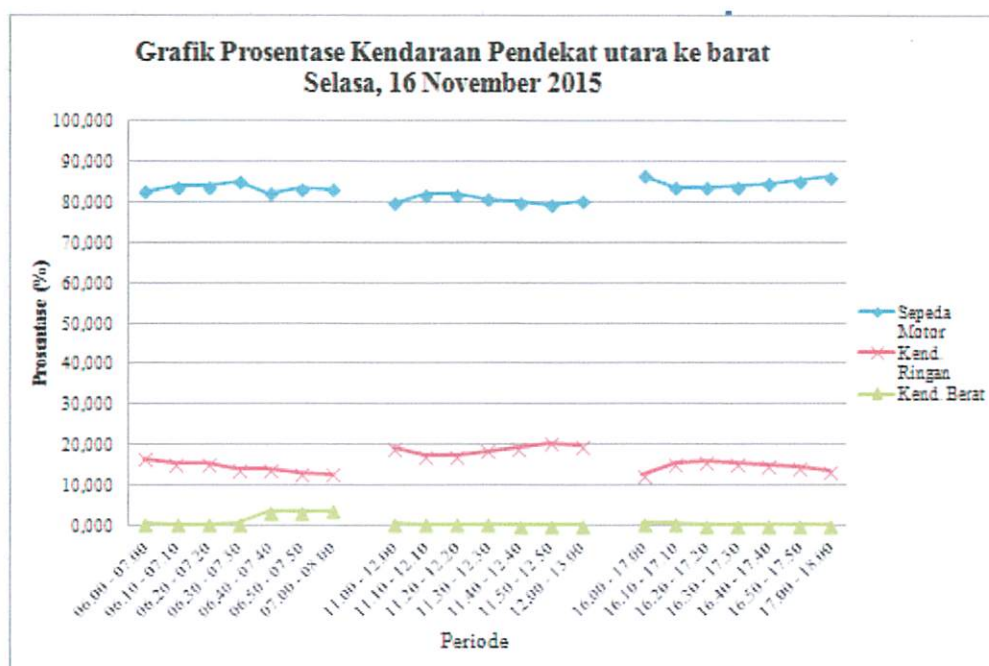
berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 80% - 90% keatas sedangkan kendaraan ringan dan kendaraan berat berada jauh dibawahnya. Pada siang hari kendaraan ringan mengalami penurunan dengan prosentase kisaran 20% - 15%. Sedangkan pada pagi dan sore hari prosentase yang dihasilkan cenderung naik turun.

**Tabel 4.13 Hasil perhitungan prosentase kendaraan pendekat utara ke barat
Selasa, 16 november 2015**

PERIODE	JUMLAH KENDARAAN						
	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
	Pendekat Utara ke Barat						
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	%	%	%
06.00 - 07.00	164.000	33.000	1.000	198.000	82.828	16.667	0.505
06.10 - 07.10	184.000	34.000	1.000	219.000	84.018	15.525	0.457
06.20 - 07.20	195.000	36.000	1.000	232.000	84.052	15.517	0.431
06.30 - 07.30	202.000	33.000	2.000	237.000	85.232	13.924	0.844
06.40 - 07.40	205.000	35.000	9.000	249.000	82.329	14.056	3.614
06.50 - 07.50	221.000	35.000	9.000	265.000	83.396	13.208	3.396
07.00 - 08.00	200.000	31.000	9.000	240.000	83.333	12.917	3.750
11.00 - 12.00	156.000	38.000	1.000	195.000	80.000	19.487	0.513
11.10 - 12.10	191.000	41.000	1.000	233.000	81.974	17.597	0.429
11.20 - 12.20	202.000	43.000	1.000	246.000	82.114	17.480	0.407
11.30 - 12.30	204.000	47.000	1.000	252.000	80.952	18.651	0.397
11.40 - 12.40	208.000	50.000	1.000	259.000	80.309	19.305	0.386
11.50 - 12.50	197.000	51.000	0.000	248.000	79.435	20.565	0.000
12.00 - 13.00	176.000	43.000	0.000	219.000	80.365	19.635	0.000
16.00 - 17.00	251.000	37.000	2.000	290.000	86.552	12.759	0.690
16.10 - 17.10	242.000	45.000	2.000	289.000	83.737	15.571	0.692
16.20 - 17.20	241.000	46.000	1.000	288.000	83.681	15.972	0.347
16.30 - 17.30	264.000	49.000	1.000	314.000	84.076	15.605	0.318
16.40 - 17.40	267.000	47.000	1.000	315.000	84.762	14.921	0.317
16.50 - 17.50	278.000	48.000	0.000	326.000	85.276	14.724	0.000
17.00 - 18.00	331.000	52.000	0.000	383.000	86.423	13.577	0.000

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.13 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 86.552 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 20.565%, Volume tertinggi sebesar 383 kend/jam pada pukul 17.00 WIB – 18.00 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 86.423 %, kendaraan ringan 13.577 % dan kendaraan berat 0 % dikarenakan kendaraan berat pada pukul 17.00 WIB – 18.00 jarang melintasi simpang merjosari. Dengan grafik sebagai berikut



Grafik 4.13 Prosentase kendaraan pendekat utarat ke barat Selasa, 16 november 2015.

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 80% - 90% keatas sedangkan kendaraan ringan dan kendaraan berat berada jauh dibawahnya. Pada kendaraan ringan berada pada prosentase kisaran 10 % - 20 %. Sedangkan pada pagi dan sore hari prosentase yang dihasilkan cenderung naik turun.

Tabel 4.14 Hasil perhitungan prosentase kendaraan pendekat utara ke timur

Selasa, 16 november 2015

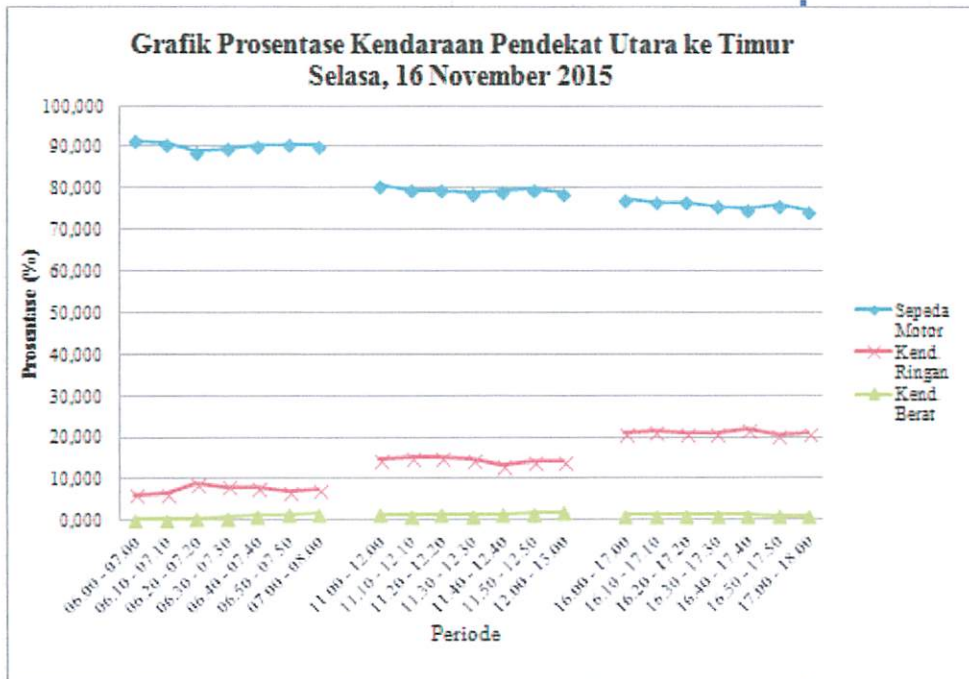
PERIODE	JUMLAH KENDARAAN						
	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
	Pendekat Utara ke Timur				(kend/jam)	%	%
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)				
06.00 - 07.00	290.000	33.000	8.000	331.000	87.613	9.970	0.000
06.10 - 07.10	316.000	34.000	8.000	358.000	88.268	9.497	0.000
06.20 - 07.20	328.000	36.000	7.000	371.000	88.410	9.704	0.193
06.30 - 07.30	327.000	33.000	4.000	364.000	89.835	9.066	0.210
06.40 - 07.40	340.000	35.000	4.000	379.000	89.710	9.235	0.220
06.50 - 07.50	335.000	35.000	1.000	371.000	90.296	9.434	0.234
07.00 - 08.00	309.000	31.000	1.000	341.000	90.616	9.091	0.276

11.00 - 12.00	322.000	38.000	0.000	360.000	89.444	10.556	1.554
11.10 - 12.10	359.000	41.000	0.000	400.000	89.750	10.250	1.176
11.20 - 12.20	382.000	43.000	2.000	427.000	89.461	10.070	1.481
11.30 - 12.30	411.000	47.000	2.000	460.000	89.348	10.217	1.405
11.40 - 12.40	421.000	50.000	2.000	473.000	89.006	10.571	1.483
11.50 - 12.50	420.000	51.000	5.000	476.000	88.235	10.714	1.614
12.00 - 13.00	403.000	43.000	5.000	451.000	89.357	9.534	1.943

16.00 - 17.00	322.000	37.000	1.000	360.000	89.444	10.278	1.296
16.10 - 17.10	325.000	45.000	3.000	373.000	87.131	12.064	1.243
16.20 - 17.20	333.000	46.000	3.000	382.000	87.173	12.042	1.214
16.30 - 17.30	329.000	49.000	3.000	381.000	86.352	12.861	1.154
16.40 - 17.40	312.000	47.000	2.000	361.000	86.427	13.019	1.145
16.50 - 17.50	297.000	48.000	2.000	347.000	85.591	13.833	1.054
17.00 - 18.00	281.000	44.000	2.000	327.000	85.933	13.456	1.081

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.14 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 90.616 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 13.833%, Volume tertinggi sebesar 1417 kend/jam pada pukul 16.00 WIB – 17.00 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 84.051 %, kendaraan ringan 15.667 % dan kendaraan berat 0.282%.



Grafik 4.13 Prosentase kendaraan pendekat utara ke timur Selasa, 16 november 2015.

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 70% - 90% dan semakin siang semakin turun sedangkan kendaraan ringan kabilkan dari sepeda motor pada waktu siang dan sore naik dan kendaraan berat stabil dibawahnya. Pada kendaraan ringan berada pada prosentase kisaran 10% - 20%.

Tabel 4.14 Prosentase kendaraan pendekat utara pada hari selasa (pagi)

Jenis Kendaraan	Pendekat				Total arus kend/jam	Prosentase		
	utara ke barat	utara ke timur	utara ke selatan	Barat ke utara		Barat ke timur	Barat ke selatan	
	kend/jam	kend/jam	kend/jam	%		%	%	
Sepeda Motor	6589.000	2245.000	1371.000	10205.000	21.999	64.566	13.435	
Kend. Ringan	1705.000	237.000	237.000	2179.000	10.877	78.247	10.877	
Kend. Berat	27.000	33.000	32.000	92.000	35.870	29.348	34.783	
Jumlah	8321.000	2515.000	1640.000	12476.000				

Ke selatan = $(8321/12476) \times 100\%$ = 66.696 %

Ke timur = $(2515/12476) \times 100\%$ = 20.159 %

Ke barat = $(1640/12476) \times 100\%$ = 13.145 %

**Tabel 4.15 Hasil perhitungan prosentase kendaraan pendekat timur ke barat
Selasa, 16 november 2015**

JUMLAH KENDARAAN						
Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
Pendekat Timur ke Barat						
(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	%	%	%
1539.000	142.000	2.000	1683.000	91.444	8.437	0.119
1618.000	155.000	3.000	1776.000	91.104	8.727	0.169
1673.000	165.000	5.000	1843.000	90.776	8.953	0.271
1679.000	159.000	5.000	1843.000	91.101	8.627	0.271
1580.000	166.000	6.000	1752.000	90.183	9.475	0.342
1503.000	158.000	8.000	1669.000	90.054	9.467	0.479
1484.000	151.000	9.000	1644.000	90.268	9.185	0.547

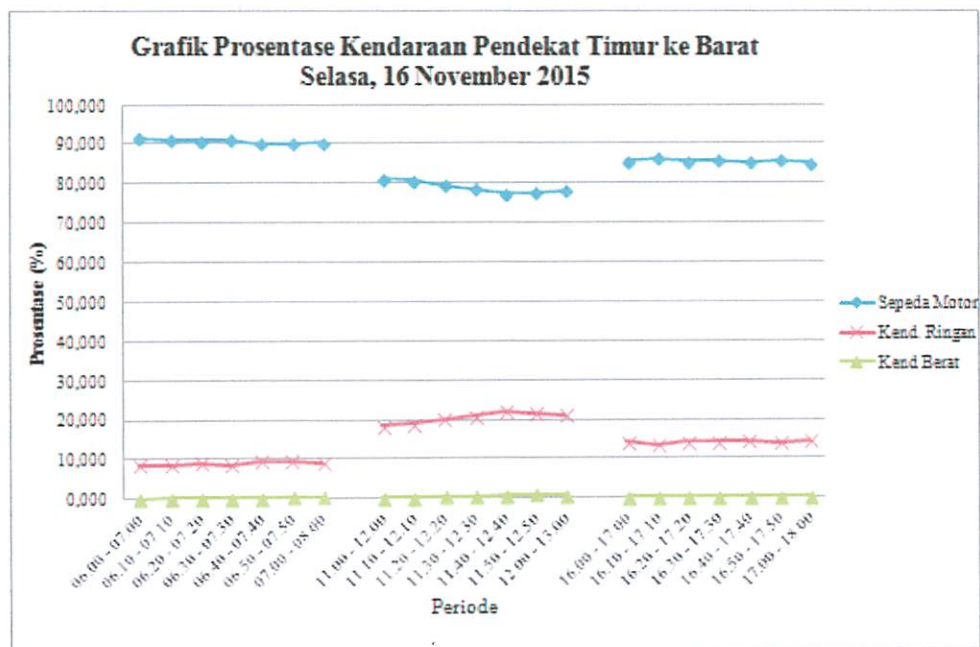
1295.000	294.000	4.000	1593.000	81.293	18.456	0.251
1296.000	303.000	6.000	1605.000	80.748	18.879	0.374
1252.000	314.000	8.000	1574.000	79.543	19.949	0.508
1257.000	332.000	8.000	1597.000	78.710	20.789	0.501
1194.000	338.000	10.000	1542.000	77.432	21.920	0.649
1176.000	327.000	13.000	1516.000	77.573	21.570	0.858
1187.000	318.000	13.000	1518.000	78.195	20.949	0.856

1933.000	319.000	5.000	2257.000	85.645	14.134	0.222
2066.000	324.000	6.000	2396.000	86.227	13.523	0.250
2048.000	339.000	8.000	2395.000	85.511	14.154	0.334
2074.000	340.000	6.000	2420.000	85.702	14.050	0.248
1958.000	329.000	7.000	2294.000	85.353	14.342	0.305
1941.000	316.000	7.000	2264.000	85.733	13.958	0.309
1827.000	311.000	7.000	2145.000	85.175	14.499	0.326

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.15 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 91.444 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 21.920%, Volume tertinggi sebesar 2420 kend/jam pada pukul 16.30 WIB – 17.30 WIB dengan

prosentase sepeda motor sebesar 85.702 %, kendaraan ringan 14.050 % dan kendaraan berat 0.248%.



Grafik 4.14 Prosentase kendaraan pendekat timur ke barat Selasa, 16 november 2015.

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 70% - 90% dan kemudian naik lagi pada sore hari sedangkan kendaraan ringan kabilkan dari sepeda motor pada waktu siang naik dan waktu sore turun serta kendaraan berat stabil dibawahnya. Pada kendaraan ringan berada pada prosentase kisaran 10 % - 25 %.

Tabel 4.16 Hasil perhitungan prosentase kendaraan pendekat timur ke selatan Selasa, 16 november 2015

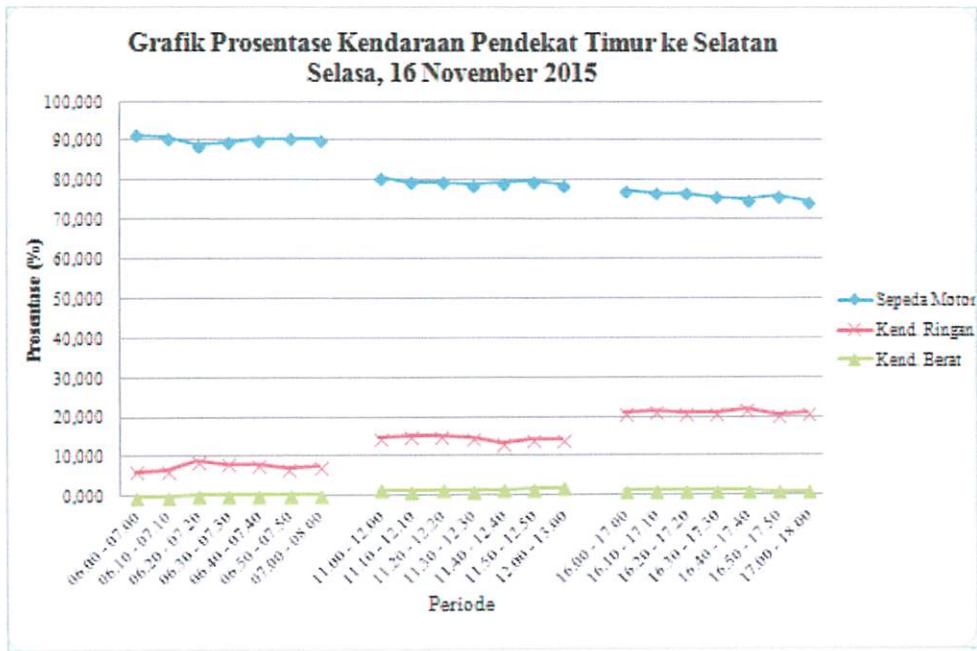
PERIODE	JUMLAH KENDARAAN						
	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat
	Pendekat Timur ke Selatan				(kend/jam)	%	%
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)				
06.00 - 07.00	173.000	12.000	4.000	189.000	91.534	6.349	0.000
06.10 - 07.10	190.000	14.000	5.000	209.000	90.909	6.699	0.000
06.20 - 07.20	203.000	20.000	5.000	228.000	89.035	8.772	0.193
06.30 - 07.30	217.000	20.000	5.000	242.000	89.669	8.264	0.210
06.40 - 07.40	240.000	21.000	4.000	265.000	90.566	7.925	0.220
06.50 - 07.50	263.000	21.000	6.000	290.000	90.690	7.241	0.234
07.00 - 08.00	288.000	24.000	7.000	319.000	90.282	7.524	0.276

11.00 - 12.00	196.000	36.000	10.000	242.000	80.992	14.876	1.554
11.10 - 12.10	196.000	37.000	13.000	246.000	79.675	15.041	1.176
11.20 - 12.20	196.000	37.000	13.000	246.000	79.675	15.041	1.481
11.30 - 12.30	200.000	38.000	16.000	254.000	78.740	14.961	1.405
11.40 - 12.40	214.000	36.000	19.000	269.000	79.554	13.383	1.483
11.50 - 12.50	210.000	37.000	16.000	263.000	79.848	14.068	1.614
12.00 - 13.00	191.000	34.000	17.000	242.000	78.926	14.050	1.943

16.00 - 17.00	214.000	58.000	4.000	276.000	77.536	21.014	1.296
16.10 - 17.10	214.000	60.000	5.000	279.000	76.703	21.505	1.243
16.20 - 17.20	221.000	61.000	6.000	288.000	76.736	21.181	1.214
16.30 - 17.30	222.000	62.000	9.000	293.000	75.768	21.160	1.154
16.40 - 17.40	224.000	65.000	10.000	299.000	74.916	21.739	1.145
16.50 - 17.50	230.000	62.000	11.000	303.000	75.908	20.462	1.054
17.00 - 18.00	206.000	58.000	12.000	276.000	74.638	21.014	1.081

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.16 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 91.534 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 21.739%, Volume tertinggi sebesar 303 kend/jam pada pukul 16.50 WIB – 17.50 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 75.908 %, kendaraan ringan 20.462 % dan kendaraan berat 1.054%.



Grafik 4.15 Prosentase kendaraan pendekat timur ke selatan Selasa, 16 november 2015.

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 70% - 95% dan kemudian turun pada siang dan sore hari sedangkan kendaraan ringan serta sepeda motor pada waktu siang dan sore naik. Untuk kendaraan berat stabil dibawahnya. Pada kendaraan ringan berada pada prosentase kisaran 5 % - 25 %.

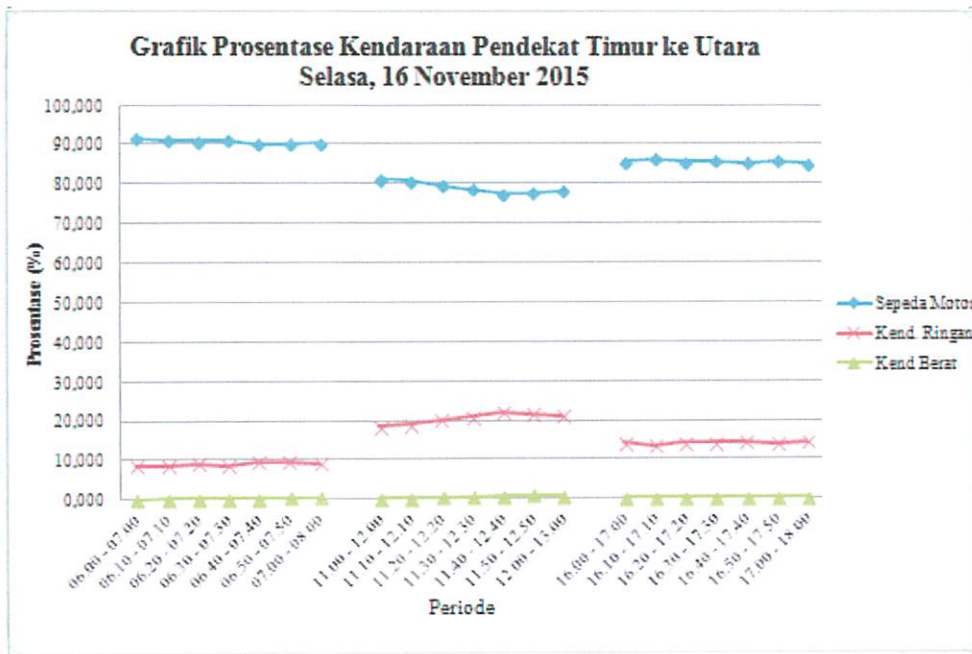
Tabel 4.17 Hasil perhitungan prosentase kendaraan pendekat timur ke utara

Selasa, 16 november 2015

PERIODE	JUMLAH KENDARAAN						Kend. Berat
	Sepeda Motor	Kend. Ringan	Kend. Berat	Total Arus	Sepeda Motor	Kend. Ringan	%
	Pendekat Timur ke Utara			(kend/jam)	%	%	
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)				
06.00 - 07.00	368.000	21.000	1.000	390.000	94.359	5.385	0.345
06.10 - 07.10	417.000	20.000	1.000	438.000	95.205	4.566	0.321
06.20 - 07.20	419.000	20.000	1.000	440.000	95.227	4.545	0.301
06.30 - 07.30	449.000	16.000	0.000	465.000	96.559	3.441	0.287
06.40 - 07.40	468.000	21.000	0.000	489.000	95.706	4.294	0.279
06.50 - 07.50	435.000	24.000	1.000	460.000	94.565	5.217	0.263
07.00 - 08.00	396.000	22.000	1.000	419.000	94.511	5.251	0.253
11.00 - 12.00	650.000	16.000	2.000	668.000	97.305	2.395	0.269
11.10 - 12.10	667.000	12.000	2.000	681.000	97.944	1.762	0.526
11.20 - 12.20	685.000	18.000	2.000	705.000	97.163	2.553	0.545
11.30 - 12.30	701.000	25.000	0.000	726.000	96.556	3.444	0.580
11.40 - 12.40	691.000	30.000	0.000	721.000	95.839	4.161	0.608
11.50 - 12.50	690.000	35.000	0.000	725.000	95.172	4.828	0.573
12.00 - 13.00	687.000	36.000	0.000	723.000	95.021	4.979	0.282
16.00 - 17.00	1067.000	37.000	1.000	1105.000	96.561	3.348	0.210
16.10 - 17.10	1093.000	39.000	1.000	1133.000	96.470	3.442	0.221
16.20 - 17.20	1096.000	42.000	1.000	1139.000	96.225	3.687	0.218
16.30 - 17.30	1138.000	41.000	1.000	1180.000	96.441	3.475	0.457
16.40 - 17.40	1157.000	40.000	0.000	1197.000	96.658	3.342	0.464
16.50 - 17.50	1151.000	40.000	0.000	1191.000	96.641	3.359	0.239
17.00 - 18.00	1125.000	36.000	0.000	1161.000	96.899	3.101	0.245

Sumber : Perhitungan prosentase kendaraan

Pada Tabel 4.17 diatas prosentase sepeda motor paling tinggi mencapai 97.944 %, kendaraan ringan prosentase tertinggi sebesar 5.217%, Volume tertinggi sebesar 1197 kend/jam pada pukul 16.40 WIB – 17.40 WIB dengan prosentase sepeda motor sebesar 96.658 %, kendaraan ringan 3.342 % dan kendaraan berat 0.464%.



Grafik 4.16 Prosentase kendaraan pendekat timur ke utara Selasa, 16 november 2015.

Pada grafik hasil perhitungan prosentase diatas terlihat perbedaan antara prosentase jumlah kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk sepeda motor berada pada prosentase sekitar 70% - 95% dan kemudian turun pada siang kemudian naik lagi sore hari sedangkan kendaraan ringan serta pada siang naik dan sore turun. Untuk kendaraan berat stabil dibawahnya. Pada kendaraan ringan berada pada prosentase kisaran 5% - 10%.

4.3 Tundaan

Data tundaan diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan. Tundaan merupakan waktu yang diperlukan untuk menunggu akibat adanya interaksi antara lalu lintas dengan lalu lintas yang menimbulkan masalah kemacetan (konflik). Nilai tundaan diperoleh dari total waktu kendaraan ketika mengalami antrian pada persimpangan sampai kendaraan tersebut keluar dari persimpangan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.17 dibawah ini. Pada Tabel 4.17 dibawah ini diambil contoh untuk hasil survei tundaan pada hari Selasa, 16 November. Untuk hasil survei tundaan yang lain dapat dilihat pada lampiran.

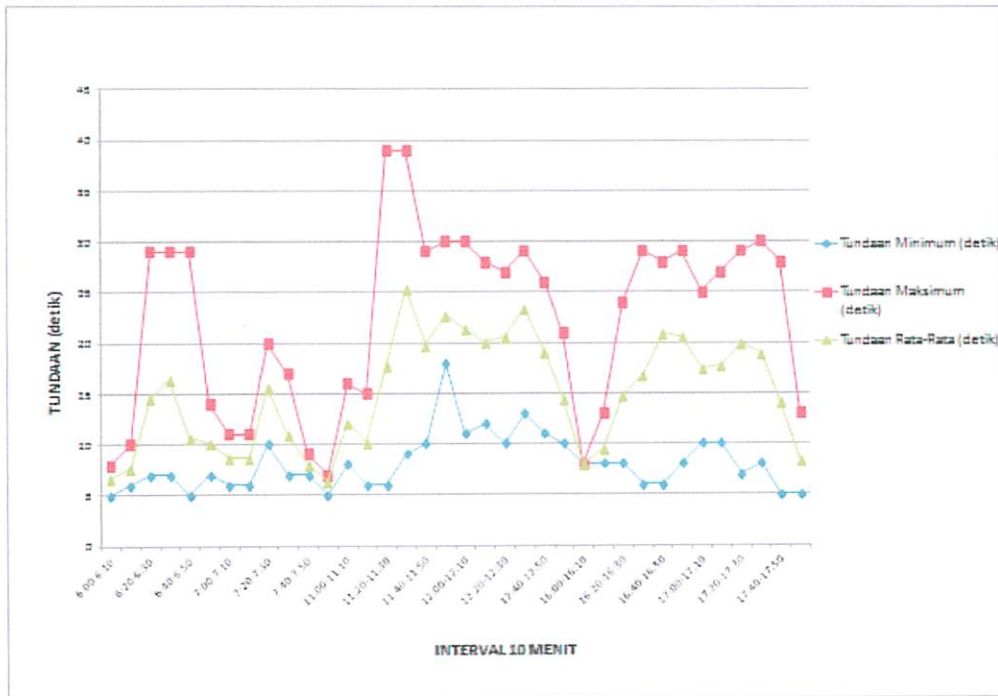
Setelah didapatkan data dari survei, selanjutnya data tersebut diolah dan didapatkan tundaan rata-rata maksimum. Untuk pengolahan data tundaan diambil data tundaan minimum, maksimum kemudian dari data tundaan minimum dan maksimum diperoleh hasil tundaan rata-rata. Berikut ini adalah data hasil survei yang diperoleh dari data pengamatan. Sebagai contoh akan diambil data hasil survei pada pendekat barat selama 3 hari. Untuk data yang lainnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.19 Data tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat timur pada hari Selasa, 16 November 2015

Lokasi Survei

: Jl. Tamabak sari

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	5	8	6,7	B
6:10 - 6:20	6	10	7,8	B
6:20 - 6:30	7	29	14,6	B
6:30 - 6:40	7	29	17	C
6:40 - 6:50	5	29	10,7	B
6:50 - 7:00	7	14	10,3	B
7:00 - 7:10	6	11	8,8	B
7:10 - 7:20	6	11	9	B
7:20 - 7:30	10	20	16	B
7:30 - 7:40	7	17	11,0	B
7:40 - 7:50	7	9	8	B
7:50 - 8:00	5	7	6,3	B
11:00 - 11:10	8	16	12,3	B
11:10 - 11:20	6	15	10,2	B
11:20 - 11:30	6	39	17,8	C
11:30 - 11:40	9	39	25,4	D
11:40 - 11:50	10	29	19,9	D
11:50 - 12:00	18	30	22,8	D
12:00 - 12:10	11	30	21,5	D
12:10 - 12:20	12	28	20	C
12:20 - 12:30	10	27	20,7	C
12:30 - 12:40	13	29	23,4	D
12:40 - 12:50	11	26	19,1	C
12:50 - 13:00	10	21	14,4	B
16:00 - 16:10	8	8	8	B
16:10 - 16:20	8	13	9,6	B
16:20 - 16:30	8	24	14,8	B
16:30 - 16:40	6	29	16,8	C
16:40 - 16:50	6	28	21,0	C
16:50 - 17:00	8	29	20,6	C
17:00 - 17:10	10	25	17,5	B
17:10 - 17:20	10	27	17,8	C
17:20 - 17:30	7	29	20,0	D
17:30 - 17:40	8	30	18,9	C
17:40 - 17:50	5	28	14	B
17:50 - 18:00	5	13	8,3	B



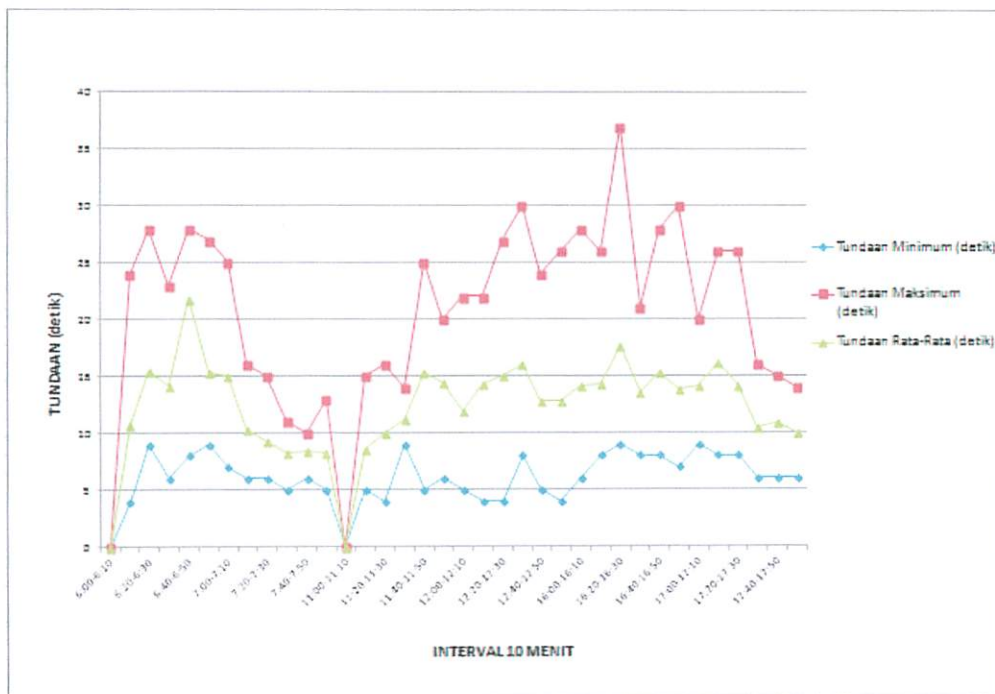
Sumber : Pengolahan data survei tundaan

Grafik 4.19 Tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat Timur pada pagi hari Selasa, 16 November 2015

Hasil tundaan rata-rata tertinggi sebesar 25.4 detik pada pukul 11.30 – 11.40 WIB dengan tundaan minimum 18 detik dan tundaan maksimum 39 detik.. Tundaan minimum tertinggi terjadi pada pukul 11.50 WIB - 12.00 WIB sebesar 18 detik. Sedangkan tundaan maksimum tertinggi terjadi pada pukul 11.30 WIB – 11.40 WIB dengan tundaan sebesar 39 detik.

Tabel 4.20 Data tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat timur pada hari Kamis, 19 November 2015.

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	0	0	0	A
6:10 - 6:20	4	24	10,8	B
6:20 - 6:30	9	28	15,5	C
6:30 - 6:40	6	23	14,2	C
6:40 - 6:50	8	28	21,9	C
6:50 - 7:00	9	27	15,3	C
7:00 - 7:10	7	25	15,0	C
7:10 - 7:20	6	16	10,3	B
7:20 - 7:30	6	15	9,3	B
7:30 - 7:40	5	11	8,3	B
7:40 - 7:50	6	10	8,4	B
7:50 - 8:00	5	13	8,3	B
11:00 - 11:10	0	0	0	A
11:10 - 11:20	5	15	8,6	B
11:20 - 11:30	4	16	10	B
11:30 - 11:40	9	14	11,2	B
11:40 - 11:50	5	25	15,4	C
11:50 - 12:00	6	20	14,4	C
12:00 - 12:10	5	22	12,0	C
12:10 - 12:20	4	22	14,2	C
12:20 - 12:30	4	27	15,0	C
12:30 - 12:40	8	30	16,1	C
12:40 - 12:50	5	24	12,8	C
12:50 - 13:00	4	26	12,8	C
16:00 - 16:10	6	28	14,2	C
16:10 - 16:20	8	26	14,2	C
16:20 - 16:30	9	37	17,7	C
16:30 - 16:40	8	21	13,5	C
16:40 - 16:50	8	28	15,3	C
16:50 - 17:00	7	30	13,9	C
17:00 - 17:10	9	20	14,1	C
17:10 - 17:20	8	26	16,2	C
17:20 - 17:30	8	26	14,1	C
17:30 - 17:40	6	16	10,5	B
17:40 - 17:50	6	15	10,9	B
17:50 - 18:00	6	14	10	B



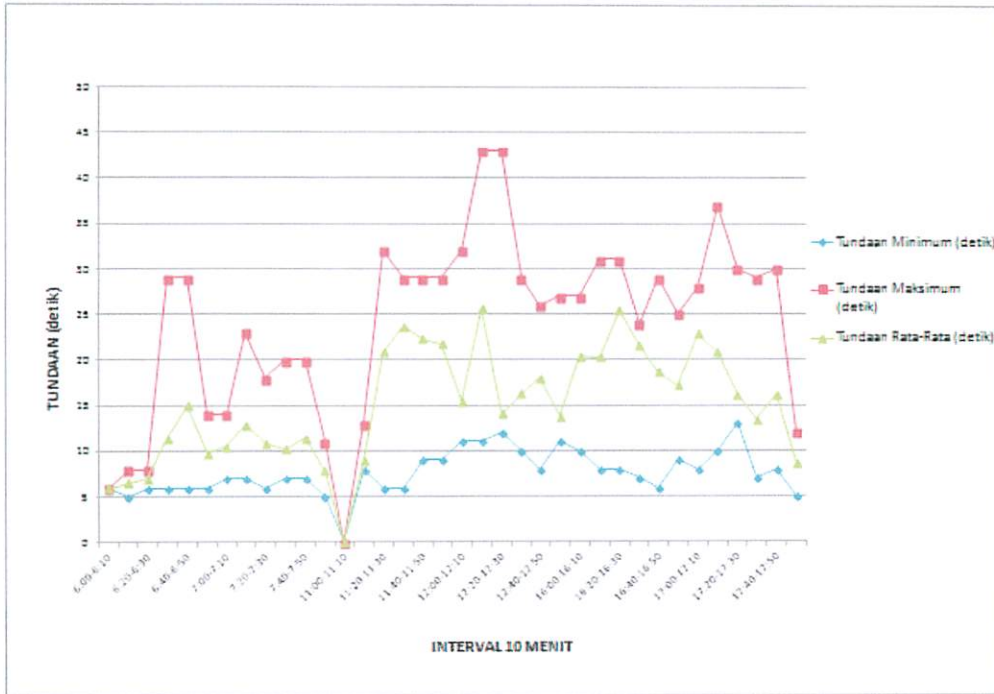
Sumber : Pengolahan data survei tundaan

Grafik 4.20 Tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat timur pada siang hari Selasa, 16 November 2015.

Hasil tundaan rata-rata tertinggi sebesar 21,9 detik pada pukul 07:50 - 08:00 WIB dengan tundaan minimum 9 detik dan tundaan maksimum 28 detik.. Tundaan minimum tertinggi terjadi pada pukul 11.30 WIB - 11.40 WIB sebesar 9 detik. Sedangkan tundaan maksimum tertinggi terjadi pada pukul 16.20 WIB – 16.30 WIB dengan tundaan sebesar 39 detik.

Tabel 4.21 Data tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat timur pada hari Jumat, 20 November 2015.

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	6	6	6	B
6:10 - 6:20	5	8	6,5	B
6:20 - 6:30	6	8	7,0	B
6:30 - 6:40	6	29	11,3	C
6:40 - 6:50	6	29	15,0	C
6:50 - 7:00	6	14	9,8	B
7:00 - 7:10	7	14	10,5	B
7:10 - 7:20	7	23	12,9	C
7:20 - 7:30	6	18	10,8	B
7:30 - 7:40	7	20	10,1	B
7:40 - 7:50	7	20	11,3	C
7:50 - 8:00	5	11	7,8	B
11:00 - 11:10	0	0	0	A
11:10 - 11:20	8	13	8,9	B
11:20 - 11:30	6	32	20,9	C
11:30 - 11:40	6	29	23,7	D
11:40 - 11:50	9	29	22,3	D
11:50 - 12:00	9	29	21,8	D
12:00 - 12:10	11	32	15,5	C
12:10 - 12:20	11	43	25,6	D
12:20 - 12:30	12	43	14,0	C
12:30 - 12:40	10	29	16,3	C
12:40 - 12:50	8	26	18,0	C
12:50 - 13:00	11	27	13,8	D
16:00 - 16:10	10	27	20,4	C
16:10 - 16:20	8	31	20,3	C
16:20 - 16:30	8	31	25,4	D
16:30 - 16:40	7	24	21,6	D
16:40 - 16:50	6	29	18,7	C
16:50 - 17:00	9	25	17,1	C
17:00 - 17:10	8	28	22,8	C
17:10 - 17:20	10	37	20,8	C
17:20 - 17:30	13	30	16,2	C
17:30 - 17:40	7	29	13,4	C
17:40 - 17:50	8	30	16,2	C
17:50 - 18:00	5	12	8,6	B



Sumber : Pengolahan data survei tundaan

Grafik 4.20 Tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat timur pada hari Jumat, 16 November 2015.

Hasil tundaan rata-rata tertinggi sebesar 25,6 detik pada pukul 12:10 - 12:30 WIB dengan tundaan minimum 11 detik dan tundaan maksimum 43 detik.. Tundaan minimum tertinggi terjadi pada pukul 17.30 WIB - 17.40 WIB sebesar 13 detik. Sedangkan tundaan maksimum tertinggi terjadi pada pukul 12.10 WIB – 12.20 WIB dengan tundaan sebesar 43 detik. Setelah didapatkan tundaan rata-rata, maka diambil tundaan rata-rata maksimum per simpang selama 3 hari pengamatan pada

masing-masing periode yang dimasukkan ke dalam diagram seperti dibawah ini.

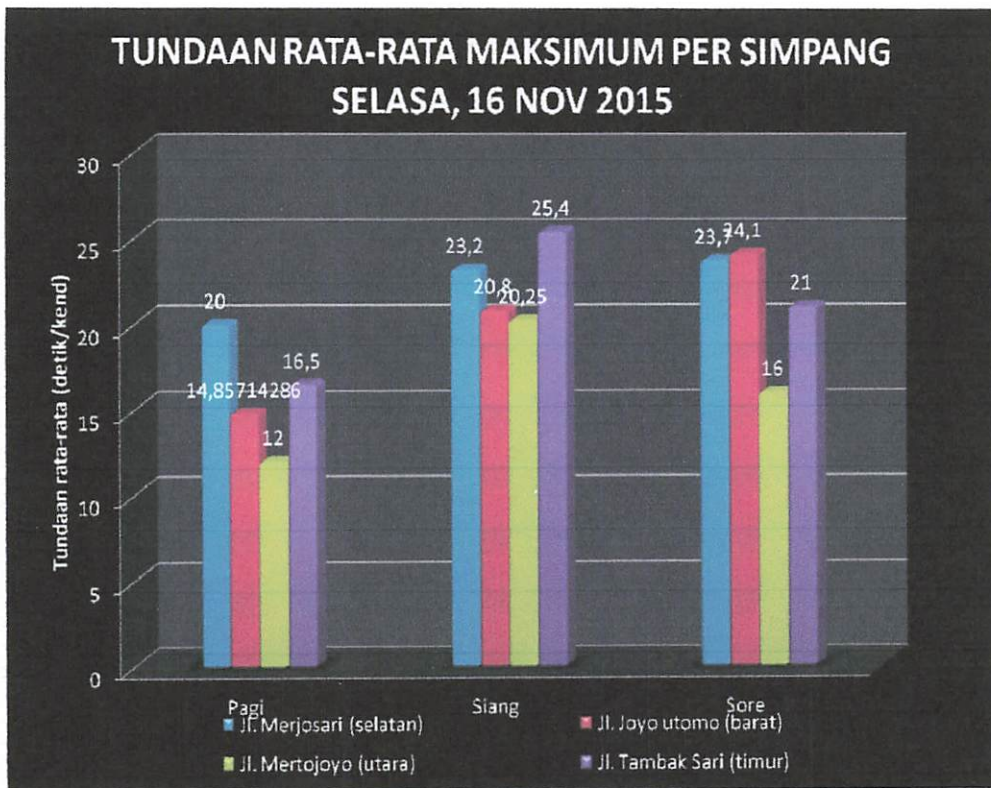


Diagram 4.15 Tundaan rata-rata maksimum per simpang hari Selasa 16 November 2015.

Pada diagram diatas didapatkan tundaan rata-rata tertinggi pada hari selasa, yakni 25.4 detik/kend. Tundaan tertinggi ini terjadi pada siang hari di lengan simpang Jalan Tambak Sari (timur). Untuk pagi hari tundaan rata-rata sebesar 20 detik/kend, kemudian pada siang hari sebesar 25.4 detik/kend. Sedangkan untuk tundaan terkecil terjadi pada lengan simpang Jalan Mertojoyo (utara) dimana tundaan terkecilnya terjadi pada waktu pagi hari, yakni sebesar 12 detik/kend. Untuk lengan simpang Jalan Merjosari yang terjadi cukup tinggi dibandingkan Jalan Mertojoyo (utara). Meskipun untuk antrian pada lengan simpang Jalan Merjosari ini hampir sama dengan Jalan Mertojoyo (utara), akan tetapi tundaan yang terjadi lebih besar.

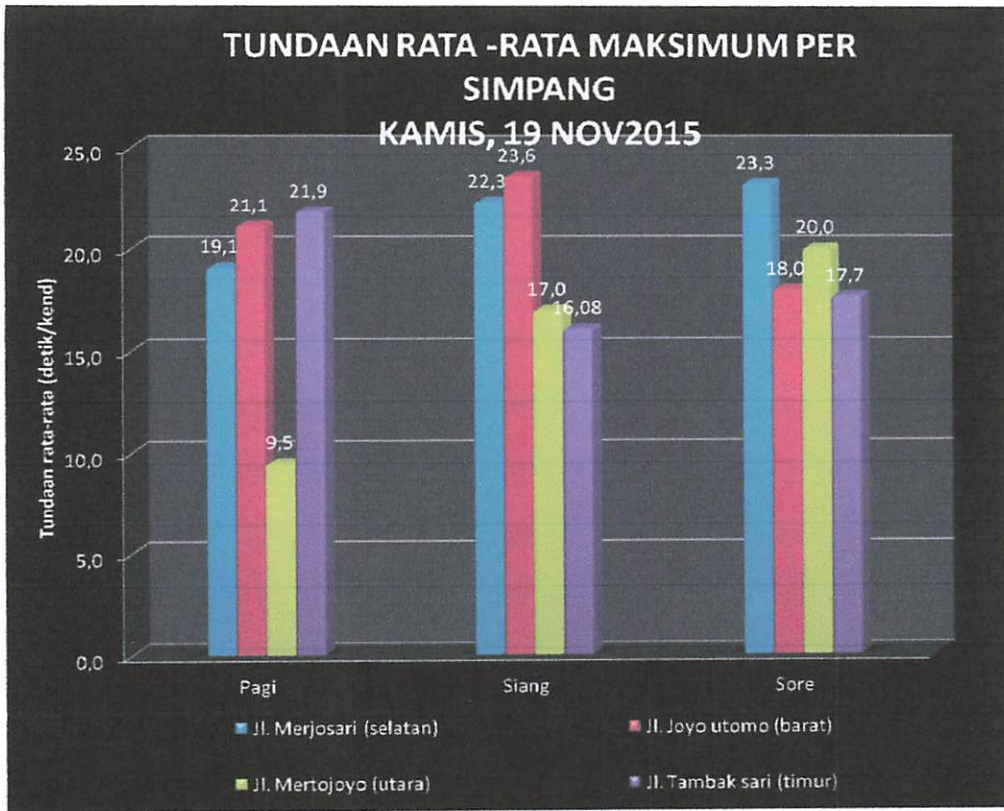


Diagram 4.16 Tundaan rata-rata maksimum per simpang hari Kamis 19 November 2015.

Pada diagram diatas didapatkan tundaan rata-rata tertinggi pada hari kamis, yakni 23.6 detik/kend. Tundaan tertinggi ini terjadi pada siang hari di lengan simpang Jalan joyoutomo (barat). Untuk pagi hari tundaan rata-rata terbesar 21,9 detik/kend, kemudian pada siang hari sebesar 23.6 detik/kend dan sore hari 23,3. Sedangkan untuk tundaan terkecil terjadi pada lengan simpang Jalan Mertojoyo (utara) dimana tundaan terkecilnya terjadi pada waktu pagi hari, yakni sebesar 9,5 detik/kend. Untuk lengan simpang Jalan Merjosari yang terjadi cukup tinggi dibandingkan Jalan Mertojoyo (utara). Meskipun untuk antrian pada lengan simpang Jalan Merjosari ini hampir sama dengan Jalan Mertojoyo (utara), akan tetapi tundaan yang terjadi lebih besar.

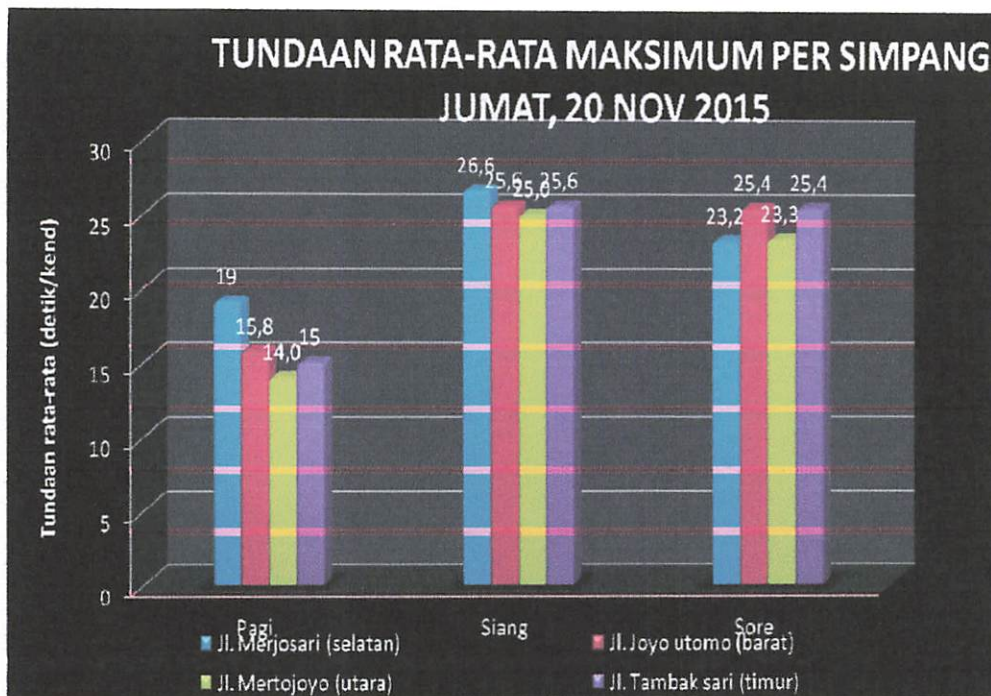


Diagram 4.17 Tundaan rata-rata maksimum per simpang hari Jumat 20 November 2015.

Pada diagram diatas didapatkan tundaan rata-rata tertinggi pada hari jumat, yakni 26.5 detik/kend. Tundaan tertinggi ini terjadi pada siang hari di lengan simpang Jalan merjosari (selatan). Untuk pagi hari tundaan rata-rata terbesar 19 detik/kend, kemudian pada siang hari sebesar 26.5 detik/kend dan sore hari 25,34. Sedangkan untuk tundaan terkecil terjadi pada lengan simpang Jalan Mertojoyo (utara) dimana tundaan terkecilnya terjadi pada waktu pagi hari, yakni sebesar 14 detik/kend. Dari tundaan rata-rata yang diambil pada pagi, siang, dan sore hari, tundaan rata-rata yang besar terjadi pada sore hari. Hal ini dikarenakan banyaknya kendaraan yang melintasi ruas jalan sekitar simpang Jalan Merjosari pada sore hari. Dimana pada sore hari banyak aktivitas yang terjadi sekitar simpang Jalan Merjosari. Akan tetapi untuk lengan Jalan Gajayana (utara) tundaan rata-rata terbesarnya terjadi pada siang hari, yakni sebesar 25 detik/kend. Berikut ini adalah

rekapitulasi hasil pengolahan data tundaan pada masing-masing pendekatan selama 3 hari pengamatan.

Tabel 4.22 Rekapitulasi hasil pengolahan tundaan hari Selasa, 16 november 2015

Pendekat	Pagi			Siang			Sore		
	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata
Jl. Merjosari (selatan)	20	29	20	18	33	23.2	18	30	23.7
Jl. Joyo utomo (barat)	10	29	14.9	12	49	20.8	10	66	24.1
Jl. Mertojoyo (utara)	6	18	12.0	13	28	20.3	11	24	16.0
Jl. Tambak Sari (timur)	10	29	16.5	18	39	25.4	10	30	21

Sumber : Pengolahan data survei tundaan

Tabel 4.23 Rekapitulasi hasil pengolahan tundaan hari Kamis, 19 november 2015.

Pendekat	Pagi			Siang			Sore		
	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata
Jl. Merjosari (selatan)	11	27	19	14	30	22.3	17	37	23.3
Jl. Joyo utomo (barat)	9	31	21.1	13	40	23.6	11	37	18.0
Jl. Mertojoyo (utara)	9	12	9.5	10	24	17	15	30	20
Jl. Tambak sari (timur)	9	28	21.9	9	30	16.08	9	37	17.7

Sumber : Pengolahan data survei tundaan

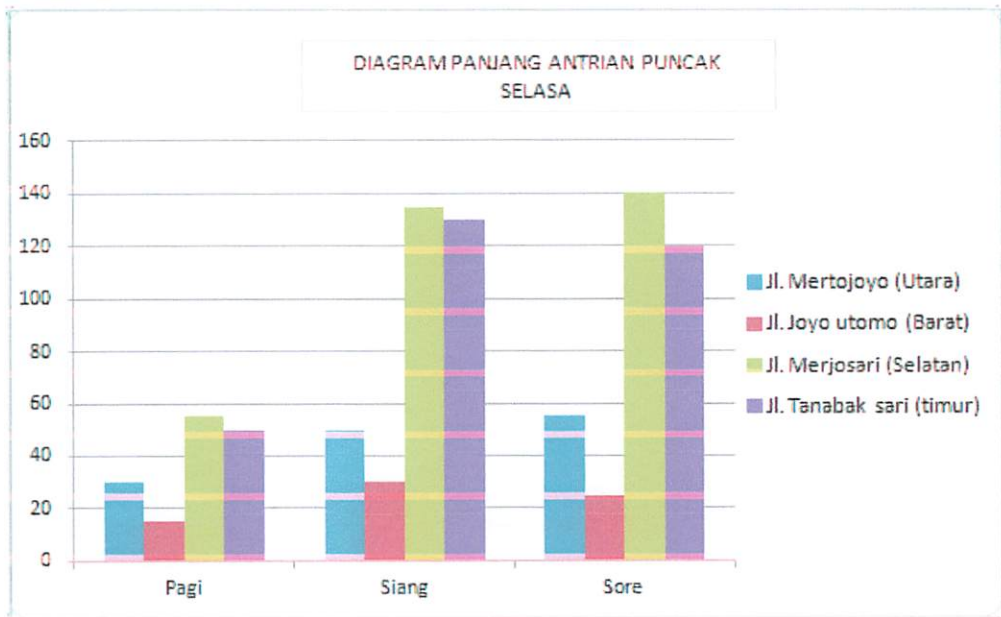
Tabel 4.24 Rekapitulasi hasil pengolahan tundaan hari Jumat, 20 november 2015.

Pendekat	Pagi			Siang			Sore		
	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata	Tundaan min.	Tundaan max.	Tundaan rata-rata
Jl. Merjosari (selatan)	7	27	19	22	36	26.6	15	35	23.2
Jl. Joyo utomo (barat)	7	38	15.8	23	41	25.6	16	37	25.4
Jl. Mertojoyo (utara)	14	14	14	25	25	25.0	18	35	23.3
Jl. Tambak sari (timur)	7	29	15	12	43	25.6	13	37	25.4

Sumber : Pengolahan data survei tundaan

4.4 Antrian

Kendaraan dikategorikan dalam antrian ketika kendaraan tersebut berhenti pada suatu simpang. Data antrian diambil secara manual dengan hari dan jam yang sama dengan pengambilan data tundaan dan volume. Untuk pengambilan data kendaraan yang berhenti di kaki simpang. Berikut ini adalah data hasil dari survei antrian hari Selasa, 16 november 2015 pada pendekat barat selama periode pengamatan, yakni pagi, siang, dan sore. Untuk data pada hari yang lainnya dapat dilihat pada lampiran. Berikut ini adalah hasil dari pengolahan data antrian dan didapat antrian maksimum pada masing-masing simpang di hari yang telah ditentukan untuk pengambilan data antrian.

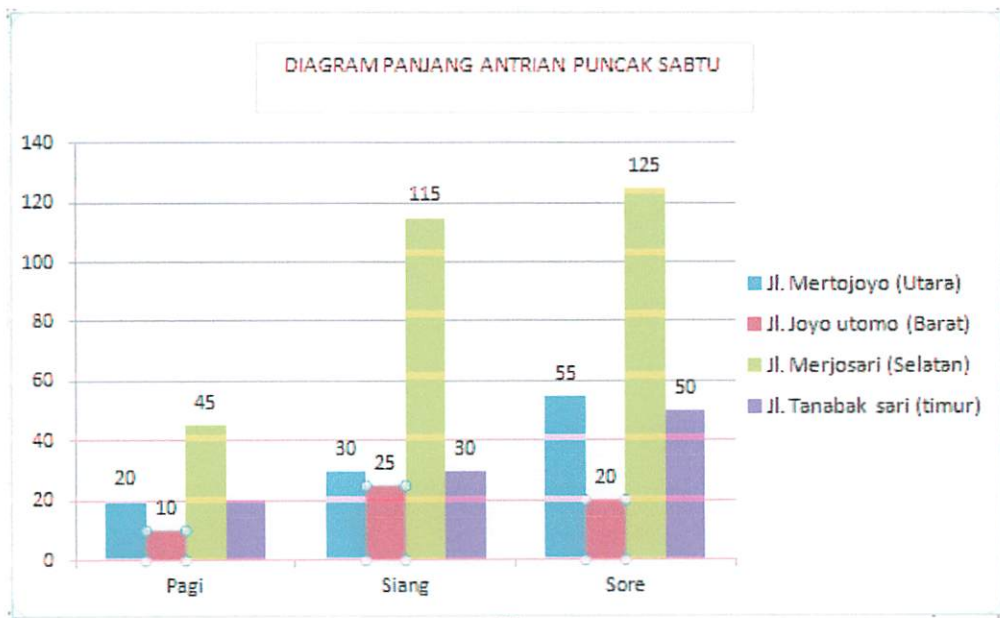


Gambar 4.18 Antrian puncak tiap simpang hari Selasa, 16 november 2015

Sumber : Pengolahan data survei antrian

Dari gambar diagram di atas dapat terlihat antrian puncak pada hari selasa terjadi pada lengan simpang Jalan merjosari (selatan) yakni pada pukul 16:44 dengan panjang antrian mencapai 140 meter. Untuk pagi dan siang hari pun antrian puncak terjadi pada lengan simpang merjosari (selatan), yakni dengan

panjang 55 meter pada pukul 6:31 dan panjang 135 meter pada pukul 12:09. Antrian panjang terjadi pada lengan simpang Jalan merjosari (selatan) karena padatnya arus lalu lintas dari arah selatan. Dimana jumlah volume maksimum adalah 2066.1 smp/jam pada pukul 16:40. Sedangkan untuk antrian minimum terjadi pada lengan simpang Jalan Simpang utara dimana panjang antrian maksimum pada simpang ini hanya 30 meter pada pagi hari pukul 6:33. Sedangkan siang dan sore hari, yakni pada pukul 11:39 untuk antrian siang hari,



Gambar 4.19 Antrian puncak tiap simpang hari Kamis, 19 november 2015

Sumber : Pengolahan data survei antrian

Dari gambar diagram di atas dapat terlihat antrian puncak pada hari senin terjadi pada kaki simpang Jalan merjosari (selatan) yakni pada pukul 16:17 dengan panjang antrian mencapai 125 meter. Untuk pagi dan siang hari pun antrian puncak terjadi pada kaki simpang merjosari (selatan), yakni dengan panjang 45 meter pada pukul 6:41 dan panjang 115 meter pada pukul 11:43. Antrian panjang terjadi pada kaki simpang Jalan merjosari (selatan) karena padatnya arus lalu lintas

dari arah selatan. Dimana jumlah volume maksimum adalah 1932.6 smp/jam pada pukul 16:30. Sedangkan untuk antrian minimum terjadi pada kaki simpang Jalan Simpang merjosari dimana panjang antrian maksimum pada simpang ini hanya 10 meter pagi hari pukul 6:40. Sedangkan pada siang dan sore hari, yakni pada pukul 11:48 untuk antrian siang hari dan 16:23 untuk antrian sore hari dengan panjang antrian 25 dan 20 meter. Antrian pada kaki simpang ini tidak panjang karena arus lalulintasnya tidak padat.

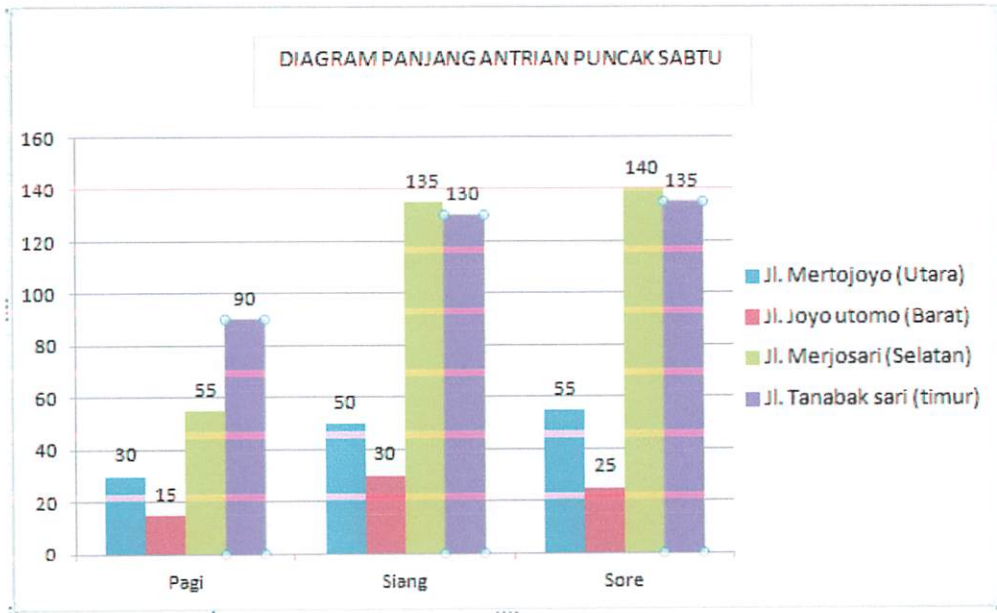


Diagram 4.20 Antrian puncak tiap simpang hari Selasa, 16 november 2015

Sumber : Pengolahan data survei antrian

Dari gambar diagram di atas dapat terlihat antrian puncak pada hari sabtu terjadi pada kaki simpang Jalan merjosari (selatan) yakni pada pukul 16:23 dengan panjang antrian mencapai 145 meter. Untuk pagi dan siang hari pun antrian puncak terjadi pada kaki simpang merjosari (selatan), yakni dengan panjang 95 meter pada pukul 6:37 dan panjang 130 meter pada pukul 11:39. Antrian panjang terjadi pada kaki simpang Jalan merjosari (selatan) karena padatnya arus lalulintas

dari arah selatan. Dimana jumlah volume maksimum adalah 2145.8 smp/jam pada pukul 16:20. Sedangkan untuk antrian minimum terjadi pada kaki simpang Jalan Simpang merjosari dimana panjang antrian maksimum pada simpang ini hanya 15 meter pagi hari pukul 6:18. Sedangkan pada siang dan sore hari, yakni pada pukul 11:52 untuk antrian siang hari dan 16:38 untuk antrian sore hari dengan panjang antrian 55 dan 35 meter. Antrian pada kaki simpang ini tidak panjang karena arus lalulintasnya tidak padat. Berikut ini merupakan hasil rekap dari panjang antrian per simpang selama tiga hari pada masing-masing jam puncak. Berikut ini adalah rekapitulasi hasil pengolahan data antrian pada masing-masing pendekat selama 3 hari.

Tabel 4.28 Rekapitulasi hasil pengolahan antrian hari Selasa, 16 november 2015

Pendekat	Pagi (meter)	Waktu	Siang (meter)	Waktu	Sore (meter)	Waktu
Jl. Mertojoyo (Utara)	30	6:33	50	11:47	55	16:19
Jl. Joyo utomo (Barat)	15	6:28	30	11:39	25	16:42
Jl. Merjosari (Selatan)	55	6:31	135	12:09	140	16:44
Jl. Tanabak sari (timur)	50		130	12:11	120	17:35

Tabel 4.29 Rekapitulasi hasil pengolahan antrian hari Kamis, 19 november 2015

Pendekat	Pagi (meter)	Waktu	Siang (meter)	Waktu	Sore (meter)	Waktu
Jl. Mertojoyo (Utara)	20	6:43	30	11:38	55	16:40
Jl. Joyo utomo (Barat)	10	6:40	25	11:48	20	16:23
Jl. Merjosari (Selatan)	45	6:41	115	11:43	125	16:17
Jl. Tanabak sari (timur)	20	7:14	30	11:30	50	16:38

Tabel 4.30 Rekapitulasi hasil pengolahan antrian hari Kamis, 20 november 2015

Pendekat	Pagi (meter)	Waktu	Siang (meter)	Waktu	Sore (meter)	Waktu
Jl. Mertojoyo (Utara)	25	6:40	40	11:40	70	16:35
Jl. Joyo utomo (Barat)	15	6:18	35	11:52	55	16:38
Jl. Merjosari (Selatan)	95	6:37	130	12:39	145	16:23
Jl. Tanabak sari (timur)	90	6:36	130	12:39	135	16:23

Hasil perhitungan antrian diatas dapat dianalisa untuk hari kerja dan hari libur, hari kerja nya adalah selasa dan kamis sedangkan hari liburnya adalah jumat. Pada hari kerja selasa dan kamis jam puncak berbeda akan tetapi jam puncak tersebut terjadi di pendekat yang sama yaitu pendekat Selatan (Jalan Merjosari). Jam puncak hari kerja selasa terjadi pukul 06:31 pagi hari, 12:09 siamg hari, 16:44 untuk sore hari, sedangkan untuk hari kerja kamis jam puncak terjadi 06:41 pagi hari mengalami kemunduran 10 menit dari jam puncak selasa pagi, 11:43 siang hari yang mengalami kemajuan 18 menit dari jam puncak selasa siang, sedangkan jam puncak sore pada pukul 16:17 mengalami kemajuan 27 menit dari jam puncak selasa sore.

Untuk perbandingan jam puncak hari kerja kamis dan hari libur jumat, jam puncaknya berbeda akan tetapi jam puncak tersebut terjadi di pendekat yang sama yaiutu pendekat selatan (jalan merjosari). Pada hari libur jumat jam puncak pagi terjadi pada pukul 06:37 mengalami kemajuan 4 menit dari jam puncak kamis pagi, pukul 12:39 siang hari mengalami kemunduran 14 menit dari jam puncak kamis siang dan pada sore hari mengalami kemajuan 4 menit dari jam puncak kamis sore, panjang antrian dari 3 hari tersebut yang paling besar adalah jumat sore yaitu 145 m pada pendekat selatan pukul 16:23.

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Simpang Tak Bersinyal

Data jam puncak yang dikumpulkan dari lapangan dilakukan selama tiga hari, yakni hari Senin, Kamis, dan Sabtu. Untuk keperluan perhitungan digunakan data yang memiliki jam puncak tertinggi diantara periode jam sibuk dari ketiga hari tersebut. Pada perhitungan analisis simpang ini digunakan metode MKJI 1997 dan Peraturan Menteri Perhubungan No. 14 KM 2006 untuk menentukan kinerja lalulintas.

5.1.1 Analisis Simpang Tak Bersinyal Menurut MKJI 1997

Pada analisis ini menggunakan rumus MKJI 1997 dan terdapat dua formulir yang harus diisi, yakni USIG-I dan USIG-II. Pada formulir USIG-I merupakan isian data volume yang diambil dari jam puncak pada masing-masing periode pengamatan, yakni pagi, siang, dan sore. Sedangkan untuk formulir USIG-II terdapat tiga tabel perhitungan. Untuk tabel yang pertama merupakan tabel lebar pendekat tipe simpang. Pada tabel ini akan diketahui lebar pendekat rata-rata. Kemudian untuk tabel kedua dari formulir USIG-II adalah kapasitas. Dengan mendapatkan data faktor penyesuaian kapasitas (F), maka kapasitas dapat dihitung. Sedangkan untuk tabel ketiga adalah perilaku lalulintas. Pada tabel ini akan diperoleh nilai derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

Berikut ini digunakan data pada hari Selasa, 16 November 2015. Untuk data pada hari berikutnya dapat dilihat pada Formulir USIG-I dan USIG-II.

A. Formulir USIG-I

Kota : Malang
Propinsi : Jawa Timur
Ukuran kota : Sedang
Hari : Selasa, 16 November 2015
Periode : 06.30 – 07.30 WIB
Nama Simpang : Simpang Empat Merjosari

1. Data lalulintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan ke dalam bagian lalu lintas pada formulir USIG-I

- LV	=	30	smp/jam
HV	=	3,9	smp/jam
MC	=	241,5	smp/jam
UM	=	<u>8</u>	smp/jam
Jumlah (LT)	=	283,4	smp/jam
- LV	=	327	smp/jam
HV	=	19,5	smp/jam
MC	=	864,5	smp/jam
UM	=	<u>5</u>	smp/jam
Jumlah (ST)	=	1216	smp/jam
LV	=	53	smp/jam
HV	=	2,6	smp/jam
MC	=	613,5	smp/jam
UM	=	<u>13</u>	smp/jam
Jumlah (RT)	=	682,1	smp/jam
Pendekat Barat			
- LV	=	58	smp/jam
HV	=	3,9	smp/jam
MC	=	50	smp/jam
UM	=	<u>4</u>	smp/jam
Jumlah (LT)	=	115,9	smp/jam
- LV	=	121	smp/jam
HV	=	6,5	smp/jam
MC	=	203	smp/jam

UM	=	<u>0</u>	smp/jam
Jumlah			
(ST)	=	330,5	smp/jam
LV	=	69	smp/jam
HV	=	7,8	smp/jam
MC	=	188	smp/jam
UM	=	<u>7</u>	smp/jam
Jumlah			
(RT)	=	271,8	smp/jam
Pendekat Timur			
- LV	=	69	smp/jam
HV	=	7,8	smp/jam
MC	=	221	smp/jam
UM	=	<u>4</u>	smp/jam
Jumlah			
(LT)	=	301,8	smp/jam
- LV	=	128	smp/jam
HV	=	7,8	smp/jam
MC	=	209,5	smp/jam
UM	=	<u>0</u>	smp/jam
Jumlah			
(ST)	=	345,3	smp/jam
LV	=	33	smp/jam
HV	=	2,6	smp/jam
MC	=	101	smp/jam
UM	=	<u>3</u>	smp/jam
Jumlah			
(RT)	=	139,6	smp/jam
Pendekat Utara			
- LV	=	251	smp/jam
HV	=	5,2	smp/jam
MC	=	484,5	smp/jam
UM	=	<u>3</u>	smp/jam
Jumlah			
(ST)	=	743,7	smp/jam
- LV	=	33	smp/jam
HV	=	2,6	smp/jam
MC	=	101	smp/jam
UM	=	<u>3</u>	smp/jam
Jumlah			
(RT)	=	139,6	smp/jam
LV	=	124	smp/jam
HV	=	16,9	smp/jam
MC	=	146	smp/jam
UM	=	<u>6</u>	smp/jam
Jumlah	=	292,9	smp/jam

(LT)

Menghitung arus jalan minor total Q_{MI} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat A dalam smp/jam dan kemudian hasilnya dimasukkan pada Baris 31 pada Kolom 10.

1. Arus jalan minor total

$$Q_{MI} = 1715,15 \text{ smp/jam}$$

Menghitung arus jalan utama total Q_{MA} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat B dan D dalam smp/jam dan hasilnya dimasukkan pada Baris 35, 39 Kolom 10.

2. Arus jalan utama total

$$\begin{aligned} Q_{MA} &= \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D} \\ &= 1164,2 + 1883,5 = 3371,75 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Menghitung rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor dinyatakan dalam kend/jam, dan hasilnya dimasukkan pada Baris 44, Kolom 12.

3. Arus kendaraan tak bermotor

$$\begin{aligned} Q_{UM} &= \text{Pendekat A} + \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D} + \text{Pendekat C} \\ &= 13 + 6 + 13 \\ &= 32 \text{ kend/jam} \end{aligned}$$

4. Arus kendaraan bermotor

$$\begin{aligned} Q_{MV} &= \text{Pendekat A} + \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D} + \text{Pendekat C} \\ &= 829 + 673 + 3295 + 597,45 \\ &= 5394,9 \text{ kend/jam} \end{aligned}$$

5. Rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor

$$\begin{aligned} P_{UM} &= \frac{Q_{UM}}{Q_{MV}} \\ &= 32 / 5562 \end{aligned}$$

$$= 0.006 \text{ kend/jam}$$

Menghitung arus jalan minor + utama total untuk masing-masing gerakan (Belok kiri Q_{LT} , Lurus Q_{ST} dan Belok-kanan Q_{RT}) demikian juga Q_{TOT} secara keseluruhan dan masukkan hasilnya pada Kolom 10, Baris 41, 42, 43, dan 44.

6. Arus belok kiri

$$\begin{aligned} Q_{LT} &= \text{Pendekat A} + \text{Pendekat D} \\ &= 53 + 30 \\ &= 83 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

7. Arus lurus

$$\begin{aligned} Q_{ST} &= \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D} \\ &= 251 + 327 \\ &= 578 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

8. Arus belok kanan

$$\begin{aligned} Q_{RT} &= \text{Pendekat A} + \text{Pendekat B} \\ &= 53 + 33 \\ &= 86 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

9. Arus jalan minor+utama total

$$\begin{aligned} Q_{TOT} &= \text{Pendekat A} + \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D} + \text{Pendekat D} \\ &= 460 + 1951.7 + 382.7 \\ &= 2794.4 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Menghitung rasio arus jalan minor P_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total, dan hasilnya dimasukkan pada Baris 44, Kolom 10.

10. Rasio arus jalan minor

$$P_{MI} = \frac{Q_{MI}}{Q_{TOT}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1715,15}{3216,6} \\
 &= 0,533 \quad \text{smp/jam}
 \end{aligned}$$

Menghitung rasio arus belok-kiri dan kanan total (P_{LT} , P_{RT}) dan hasilnya dimasukkan pada Baris 41, Kolom 11 dan Baris 43, Kolom 11.

11. Rasio arus belok kiri dan kanan total

$$\begin{aligned}
 P_{LT} &= \frac{Q_{LT}}{Q_{TOT}} \\
 &= \frac{334}{3091,4} \\
 &= 0,108 \quad \text{smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{RT} &= \frac{Q_{RT}}{Q_{TOT}} \\
 &= \frac{805,7}{3091,4} \\
 &= 0,261 \quad \text{smp/jam}
 \end{aligned}$$

Hitung rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor dinyatakan dalam kend/jam, dan masukkan hasilnya pada Baris 45, Kolom 12.

12. Rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor

$$\begin{aligned}
 P_{UM} &= \frac{Q_{UM}}{Q_{MV}} \\
 &= \frac{32}{5437,2154} \\
 &= 0,006 \quad \text{kend/jam}
 \end{aligned}$$

B. Formulir USIG-II

1. Menentukan lebar pendekat dan tipe simpang

a. Lebar pendekat jalan minor

Lebar pendekat jalan minor adalah W_A 4.3 m. Lebar rata-rata pendekat minor adalah W_{AC} 2.15 m < 5.5 m. Dari tabel 2.6 didapat jumlah lajur total kedua arah adalah 2 (USIG-II, baris 14, kolom 4)

b. Lebar pendekat jalan utama

Lebar pendekat jalan utama adalah $W_B = 7$ m dan $W_D = 7.2$ m. Lebar rata-rata pendekat utama adalah W_{BD} 3.55 m < 5.5 m. Dari table 2.6 didapat jumlah lajur total kedua arah adalah 2. Diisi pada formulir baris 14, kolom 7.

c. Lebar pendekat rata-rata untuk jalan utama dan minor adalah $W_1 = (W_{utama} + W_{minor})/2 = (2.15 + 3.55)/2 = 2.85$ m. Diisi pada formulir baris 14, kolom 8.

d. Tipe simpang untuk lengan simpang = 4, jumlah lajur pada pendekat jalan utama dan jalan minor masing-masing = 2, maka dari tabel 2.7 diperoleh $IT = 422$. Diisi pada formulir baris 14, kolom 11.

2. Menentukan Kapasitas

a. Kaoasitas dasar (C_0)

Variabel masukan adalah tipe $IT = 422$, dari Tabel 2.8 diperoleh kapasitas dasar $C_0 = 2900$ smp/ja. Diisi pada formulir baris 3,38 , kolom 20.

b. Faktor penyesuaian Kapasitas

1. Lebar pendekat rata-rata (F_w)

Variabel masukan adalah lebar rata rata semua pendekat $W_1 = 3,38$ m dan tipe simpang $IT = 422$. Batas nilai yang diberikan adalah grafik

atau dapat digunakan rumus untuk klasifikasi IT yaitu : Untuk tipe simpang IT = 422

$$\begin{aligned} F_w &= 0,73 + 0,0866 \times W_1 \\ &= 0,73 + 0,0866 \times 3,38 \\ &= 1,02 \end{aligned}$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 27, kolom 21

2. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Pertimbangan teknik lalu-lintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini mungkin terjadi jika lebar median 3 m atau lebih. Pada beberapa keadaan, misalnya jika pendekat jalan utama lebar, hal ini mungkin terjadi jika median lebih sempit. Dari tabel 2.8 didapat nilai median jalan utama adalah 1 karena jalan utama tidak ada median.

Diisi pada formulir baris 27, kolom 22.

3. Faktor penyesuaian ukuran kota

Berdasarkan variabel jumlah penduduk Kota Malang tahun 2010-2015 yaitu $\pm 2.899.805$ jiwa didapat nilai $F_{CS} = 1$ dari tabel 2.10. Diisi pada formulir baris 27, kolom 23.

4. Hambatan samping (F_{RSU})

Berdasarkan data survei, variabel kelas tipe lingkungan jalan RE. Merjosari adalah komersil, kelas hambatan samping (SF) adalah sedang, akibat dari kendaraan bermotor dan rasio kendaraan tak bermotor (UM/MV) = 0.007 (USIG-I, baris 24, kolom 12). Didapat

nilai $F_{RSU} = 0.94$ dihitung dengan menggunakan interpolasi linier pada tabel 2.11. Diisi pada formulir baris 27, kolom 24.

5. Faktor penyesuaian belok kiri

Variabel masukan adalah rasio belok kiri $P_{LT} = 0,120$ (USIG-I, baris 41, kolom 11). Batas nilai yang diberikan adalah pada gambar 2.3

Digunakan rumus:

$$\begin{aligned} F_{LT} &= 0,84 + 1,61 \times P_{LT} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,120 \\ &= 1,405 \end{aligned}$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 27, kolom 25.

6. Faktor penyesuaian belok kanan

Variabel masukan adalah rasio arus belok kanan $P_{RT} = 0.273$ (USIG-I, baris 43, kolom 11) dan tipe simpang $IT = 422$. Batas nilai yang diberikan untuk F_{MI} adalah gambar 2.4

$$F_{RT} = 0,273 \dots\dots$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 27, kolom 26.

7. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI})

Variabel masukan adalah rasio arus jalan minor $P_{MI} = 0.533$ (USIG-I, baris 44, kolom 11) dan tipe simpang $IT = 422$. Batas nilai yang diberikan untuk F_{MI} adalah gambar 2.4.

Dari tabel 2.12 didapatkan rumus :

$$\begin{aligned} F_{MI} &= 1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19 \\ &= 1,19 \times 0,231 - 1,19 \times 0,533 + 1,19 \\ &= 0,840 \end{aligned}$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 27, kolom 27.

8. Kapasitas (C)

Kapasitas, dihitung dengan menggunakan rumus berikut, dimana berbagai faktornya telah dihitung di atas:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)}$$

$$= 3950,29$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 27, kolom 28.

3. Perilaku Lalulintas

a. Arus lalulintas (Q)

Arus lalulintas total $Q_{MV} = 3216,6$ smp/jam diperoleh dari formulir (USIG-I, baris 44, kolom 10)

b. Derajat Kejenuhan (DS)

Setelah diperoleh nilai $C = 3950,29$ smp/jam diperoleh dari formulir (USIG-I, baris 44, kolom 10).

$$DS = \frac{Q_{MV}}{C}$$

$$DS = 3216,6 / 3950,29 = 0,814$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 40, kolom 31.

c. Tundaan Lalulintas

1. Tundaan lalulintas simpang (DT_1)

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 0,814$. DT_1 ditentukan dari kurva empiris antara DT_1 dan DS pada gambar 2.5 Karena nilai $DS > 0.6$ maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$DT = \frac{1.0504}{(0.2742 - 0.2042 \times DS)} - (1 - DS) \times 2$$

$$= 9,361 \text{ det/smp} \text{ (Hasilnya diisi pada baris 40, kolom 32)}$$

2 Tundaan lalulintas utama (DT_{MA})

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 0,814$. DT_{MA} ditentukan dengan rumus antara DT_{MA} dan DS :

Untuk $DS > 0.6$:

$$DT = \frac{1.05034}{(0.346 - 0.246 \times DS)} - 1.8(1-DS)$$
$$= 6,875$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 40, kolom 33.

3 Tundaan lalulintas utama (DT_{MI})

Variabel masukan adalah arus lalulintas total $Q_{MV} = 3216,6$ smp/jam, tundaan lalulintas simpang $DT_I = 9.361$, arus lalulintas jalan utama $Q_{MA} = 2363.7$ smp/jam (USIG-I, baris 40, kolom 10), tundaan lalulintas jalan utama $DT_{MA} = 6,875$, arus jalan minor $Q_{MI} = 430.7$ smp/jam (USIG-I, baris 31, kolom 10).

$$DT_{MI} = \frac{(Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA})}{Q_{MI}}$$
$$= 5,339 \text{ det / smp}$$

4. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Untuk $DS > 1$; $DG = 4$. Hasilnya diisi pada formulir baris 40, kolom 35.

5. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut :

$$D = DG + DT_I$$
$$= 13,731 \text{ det / smp}$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 40, kolom 36.

6. Peluang antrian (QP %)

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 0,814$ rentang nilai peluang antrian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} QP \% &= 47.71 DS - 24.68 DS^2 + 56.47DS^3 \dots\dots\dots\text{nilai atas} \\ &= (47.71 \times 0,814) - (24.68 \times 0,814^2) + (56.47 \times 0,814^3) \\ &= 53,0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} QP \% &= 9.02 DS + 20.66 DS^2 + 10.49 DS^3 \dots\dots\dots\text{nilai bawah} \\ &= (9.02 \times 0,814) + (20.66 \times 0,814^2) + (10.49 \times 0,814^3) \\ &= 26,7 \end{aligned}$$

Dengan rumus diatas didapat rentang nilai peluang antrian QP % = 53 - 26,7

7. Sasaran

Hasil yang didapat dari perhitungan yaitu $DS < 0.85$ dimana kondisi ini volum lalulintas tidak terlalu macet. untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Formulir USIG-I dan USIG-II.

5.1.2 Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Dari analisis data yang telah dilakukan, didapatkan hasil untuk perhitungan kinerja simpang tak bersinyal. Dimana kinerja simpang tak bersinyal meliputi derajat kejenuhan (DS) dan tundaan. Dalam evaluasi kinerja simpang tak bersinyal ini bertujuan untuk mengetahui apakah besarnya nilai derajat kejenuhan (DS) dan nilai tundaan memenuhi syarat yang telah ditentukan atau tidak pada kondisi eksisting. Untuk nilai derajat kejenuhan (DS) standart yang digunakan berdasarkan

MKJI 1997. Dimana nilai derajat kejenuhan (DS) yang disyaratkan adalah 0.85. Sedangkan untuk nilai tundaan mengacu pada ketentuan dari Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 KM 2015.

5.1.2.1 Evaluasi Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada Kondisi Eksisting

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni lebar pendekat, hambatan samping, ukuran kota, median jalan utama, dan rasio belok. Berikut ini hasil dari pengolahan data dari derajat kejenuhan (DS) pada kondisi eksisting selama periode waktu pengamatan :

Tabel 5.1 Hasil pengolahan data kondisi eksisting pada hari Selasa, 16 November 2015.

Hari	Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan
Selasa	Pagi	3135,60	2716,6	1.026	20,27892	C
	Siang	2226,32	2978,8	1,338	31,589	D
	Sore	3521,43	2409,9	0,968	17,67319	C

Sumber : Hasil analisis kondisi eksisting hari selasa

Dari hasil analisis diatas didapatkan nilai kapasitas pada jam puncak sore sebesar 3521,43 smp/jam, arus lalulintas 2409,9 smp/jam. Dari data kapasitas dan arus lalulintas tersebut didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,968. Dimana nilai tersebut melebihi dari ketentuan yang disarankan oleh MKJI 1997, yakni sebesar 0.85. Dari ketiga jam puncak tersebut nilai derajat kejenuhannya melebihi 0.85 adalah pagi, siang dan sore hari. Untuk nilai derajat kejenuhan yang paling tinggi adalah pada siang hari karena total arus lalulintasnya paling tinggi sehingga derajat kejenuhannya pun tinggi. Semakin tinggi arus lalulintas, semakin tinggi pula nilai derajat kejenuhannya. Apabila nilai derajat kejenuhan melebihi dari nilai

tersebut, maka diperlukan suatu perencanaan untuk mengurangi nilai derajat kejenuhannya.

Tabel 5.2 Hasil pengolahan data kondisi eksisting pada hari Kamis, 19 November 2015

Hari	Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan
Kamis	Pagi	2160,88	2486,9	1.151	28,073	D
	Siang	3802,56	2864,85	1,589	39,223	D
	Sore	3504,77	3217,22	0,968	15,94373	C

Sumber : Hasil analisis kondisi eksisting hari kamis

Dari hasil analisis diatas didapatkan nilai kapasitas pada jam puncak siang sebesar 11633,03 smp/jam, arus lalulintas 2864.85 smp/jam. Dari data kapasitas dan arus lalulintas tersebut didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0.946. Dimana nilai tersebut melebihi dari ketentuan yang disarankan oleh MKJI 1997, yakni sebesar 0.85. Dari ketiga jam puncak tersebut nilai derajat kejenuhannya melebihi 0.85 adalah pada waktu pagi dan siang. Untuk nilai derajat kejenuhan yang paling tinggi adalah pada pag hari.

Tabel 5.3 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting pada Hari Jumat, 20 september 2015

Hari	Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan
Jumat	Pagi	1652,82	2592,33	1.052	27,495	D
	Siang	3384,90	3216,3	0,950	17,69935	C
	Sore	2846,18	3674,4	1,291	29,039	D

Sumber : Hasil analisis kondisi eksisting hari jumat

Dari hasil analisis diatas didapatkan nilai kapasitas pada jam puncak pagi sebesar 1652,82 smp/jam, arus lalulintas 2592,33 smp/jam. Dari data kapasitas dan arus lalulintas tersebut didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 1.052 Dimana nilai tersebut kurang dari ketentuan yang disarankan oleh MKJI 1997, yakni sebesar

0.85. Dari ketiga jam puncak tersebut nilai derajat kejenuhannya melebihi 0.85 adalah sore siang dan pagi. Untuk nilai derajat kejenuhan yang paling tinggi adalah pada sore hari karena total arus lalulintasnya paling tinggi sehingga derajat kejenuhannya pun tinggi. Semakin tinggi arus lalulintas, semakin tinggi pula nilai derajat kejenuhannya. Apabila nilai derajat kejenuhan melebihi dari nilai tersebut, maka diperlukan suatu perencanaan perbaikan untuk mengurangi nilai derajat kejenuhannya.

5.1.2.2 Evaluasi Nilai Tundaan pada Kondisi Eksisting

Tundaan adalah Waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang. Tundaan pada simpang dapat terjadi karena dua sebab yakni tundaan lalulintas (DT) dan tundaan geometrik (DG). Tundaan lalulintas terjadi akibat interaksi lalu-lintas dengan gerakan yang lain dalam simpang. Sedangkan untuk tundaan geometrik terjadi akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan takterganggu. Untuk evaluasi tundaan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 KM 2015, dimana pada peraturan tersebut berisi tentang tingkat pelayanan dari simpang maupun ruas jalan. Pada tingkat pelayanan simpang tak bersinyal atau simpang prioritas terdiri dari nilai A hingga F. Berikut ini tabel dari tingkat pelayanan untuk simpang tak bersinyal :

Tabel 5.4 Tingkat pelayanan pada persimpangan prioritas

Tingkat Pelayanan	Rata rata tundaan berhenti (detik / kendaraan)
A	< 5
B	5 – 15
C	15 – 25
D	25 – 40
E	40 – 60
F	> 60

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 KM 2015

Untuk simpang dengan tingkat pelayanan A merupakan simpang dengan kinerja yang baik. Sedangkan untuk tingkat pelayanan simpang dengan nilai F merupakan simpang dengan kinerja yang jelek. Sehingga untuk simpang dengan kinerja yang jelek harus direncanakan suatu perbaikan untuk meningkatkan kinerja pada simpang tersebut. Pada Jalan Gajayan sistem jaringan jalannya adalah lokal primer. Untuk jalan lokal primer tingkat pelayanannya adalah sekurang-kurangnya C. Sehingga apabila tingkat pelayanan yang dihasilkan bernilai lebih dari C maka jalan tersebut perlu dilakukan perbaikan. Berikut ini adalah tabel hasil dari pengolahan data tundaan:

Tabel 5.5 Data hasil pengolahan tundaan

Hari	Periode	Pendekat				Tundaan Rata-Rata Maksimum	LOS
		Selatan	Barat	Timur	Utara		
Selasa	Pagi	20,00	14,86	16,50	12,00	20,00	C
	Siang	23,20	20,80	25,40	20,25	23,20	C
	Sore	23,70	24,10	21,00	16,00	24,10	C
Kamis	Pagi	19,10	21,14	21,86	9,50	21,14	C
	Siang	22,33	23,60	16,08	17,00	23,60	C
	Sore	23,25	18,00	17,67	20,00	23,25	C
Jumat	Pagi	19,10	15,78	15,00	14,00	19,10	C
	Siang	26,63	25,57	25,57	25,00	26,63	D
	Sore	23,20	25,40	25,40	23,33	25,40	D

Sumber : Hasil analisis tundaan

Pada tabel diatas merupakan data tundaan rata-rata maksimum pada tiap pendekat selama 3 hari pengamatan. Setelah diketahui tundaan rata-rata maksimumnya maka akan diketahui tingkat pelayanannya. Untuk hari selasa tingkat pelayanan pada pagi hari memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh Peraturan Menteri

Perhubungan No. 96 KM 2015. Sedangkan untuk siang dan sore hari tingkat pelayanannya sudah jelek, yakni mencapai nilai D. Pada hari Kamis tingkat pelayanan yang diperoleh adalah D, baik pada pagi, siang maupun sore hari. Untuk hari Jumat pagi tingkat pelayanannya sama dengan hari Selasa, yakni C. Sedangkan untuk siang dan sore hari tingkat pelayanan yang dihasilkan yakni mencapai nilai D. Dari hasil evaluasi tundaan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa simpang tiga gajayana perlu direncanakan suatu perbaikan agar tingkat pelayanan yang dihasilkan sekurang-kurangnya C.

Selain menghitung tundaan pada saat di lapangan, perhitungan tundaan juga dilakukan dengan menggunakan metode MKJI 1997. Berikut ini adalah tabel perbandingan antara perhitungan tundaan di lapangan dan perhitungan dengan menggunakan metode MKJI 1997 :

Tabel 5.6 Perbandingan hasil perhitungan tundaan di lapangan dan perhitungan dengan metode MKJI 1997.

Hasil Pengolahan Tundaan dengan MKJI 1997

Hari	Periode	Tundaan Simpang	LOS
Selasa	Pagi	16,09	C
	Siang	19,55	C
	Sore	21,94	C
Kamis	Pagi	13,23	C
	Siang	10,51	C
	Sore	16,03	C
Jumat	Pagi	11,55	C
	Siang	21,04	C
	Sore	16,86	C

Sumber : Perhitungan tundaan di lapangan dan menggunakan rumus MKJI 1997

Hasil dari perhitungan tundaan di lapangan dan perhitungan dengan rumus Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 memiliki perbedaan yang cukup

jauh. Namun ada beberapa hasil yang perbedaannya tidak terlalu jauh, hanya selisih beberapa detik saja. Untuk hasil perhitungan tundaan dengan menggunakan rumus MKJI 1997 dapat dikategorikan cukup baik. Dimana tundaan tertinggi hari Jumat, 20 November 2015 pada periode pengamatan siang hari, yakni 26.63 det/kend sehingga tingkat pelayanan yang dihasilkan bernilai D. Nilai ini mendekati nilai yang disyaratkan untuk jalan lokal primer, yakni sekurang-kurangnya C Dengan hasil tundaan tersebut tingkat pelayanan yang dihasilkan mencapai nilai D. Dimana nilai D merupakan nilai yang jelek dalam penilaian tingkat pelayanan..

5.2 Alternatif untuk Perbaikan Kinerja Simpang

Dari evaluasi yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil yang melebihi dari syarat yang telah ditentukan baik itu derajat kejenuhan (DS), maupun tundaan yang mengacu pada syarat yang telah ditentukan didalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) dan Peraturan Menteri Pehubungan No. 96 KM 2015. Sehingga langkah selanjutnya yang dilakukan adalah merencanakan perbaikan dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja simpang pada simpang 4 jalan merjosari. Ada beberapa alternatif perbaikan yang akan direncanakan dan pada akhirnya akan dipilih satu alternatif terbaik untuk perbaikan kinerja simpang ini. Pemilihan alternatif terbaik mengacu pada nilai derajat kejenuhan dan nilai tundaan yang dihasilkan. Akan tetapi selain itu akan ditinjau kembali alternatif mana yang paling efektif untuk direncanakan dengan kondisi eksisting di lapangan.

Alternatif Perbaikan 1 : Menghilangkan hambatan samping dari tinggi menjadi rendah, serta pada jalan utama dilarang belok kanan.

Alternatif pertama yang dilakukan adalah menghilangkan hambatan samping dari tinggi menjadi rendah dengan pemasangan rambu lalu lintas dilarang parkir dan berhenti serta menghilangkan pertokoan di sepanjang 50 m dari mulut simpang. Selain itu pada jalan utama dari arah Jl. Merjosari (Selatan) dilarang belok kanan, yakni ke Jl. Tambak Sari dimana alternatif pelarangan belok kanan ini dilakukan untuk mengurangi jumlah volume kendaraan. Untuk kendaraan yang akan menuju ke arah Jl. Tambaksari dialihkan ke jalan alternatif yakni, Jl. Mertojoyo, Jl. Joyo Raharjo, Gajayana Gg 4. Selain itu jumlah volume kendaraan dari arah utara ke barat maupun timur ke utara tidak banyak sehingga pengalihan kendaraan ke jalan alternatif tidaklah sulit. Berikut prosentase kendaraan belok kanan dari arah timur terhadap volume kendaraan total:

13. Pada hari Selasa, 16 november 2015

Kendaraan total = 12953,2 kend/jam

Kendaraan belok kanan = 10933 kend/jam

Jumlah kendaraan = $12953,2 + 10933 = 23886$ kend/jam

Prosentase kendaraan :

$$\begin{aligned} \text{- Kend. total} &= (12953,2 / 23886) \times 100 \\ &= 54.23 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kend. belok kanan} &= (10933/23886) \times 100 \\ &= 4.77 \% \end{aligned}$$

14. Pada hari Kamis, 19 november 2015

Kendaraan total = 15888,1kend/jam

Kendaraan belok kanan = 9924 kend/jam

Jumlah kendaraan = 15888,+ 9924 = 25812 kend/jam

Prosentase kendaraan :

$$\begin{aligned} \text{- Kend. total} &= (15888 / 25812) \times 100 \\ &= 61.52 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kend. belok kanan} &= (9924/25812) \times 100 \\ &= 3.45 \% \end{aligned}$$

15. Pada hari Jumat, 20 november 2015

Kendaraan total = 15972,6kend/jam

Kendaraan belok kanan = 10815 kend/jam

Jumlah kendaraan = 15972,6+ 10815 = 26787,6 kend/jam

Prosentase kendaraan :

$$\begin{aligned} \text{- Kend. total} &= (15972,6/26787,6) \times 100 \\ &= 59.63 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kend. belok kanan} &= (10815/26787,6) \times 100 \\ &= 4,37 \% \end{aligned}$$

Untuk perhitungan yang dilakukan langsung pada Formulir USIG-II karena pada formulir USIG-I sama dengan perhitungan sebelumnya dimana formulir USIG-I merupakan perhitungan volume. Dibawah ini diambil contoh perhitungan hari Selasa, 16 November 2015 pada jam puncak pagi.

16. Formulir USIG-II

1. Menentukan lebar pendekat dan tipe simpang

Untuk lebar pendekat pada jalan minor dan utama menggunakan kondisi eksisting sehingga tipe simpang pun sama. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada perhitungan sebelumnya.

2. Menentukan Kapasitas

1. Hambatan samping (F_{RSU})

Berdasarkan alternatif perbaikan yang direncanakan, yakni menghilangkan hambatan samping tinggi menjadi rendah maka nilai hambatan samping berubah menjadi 0.95 untuk semua pendekat.

2. Faktor penyesuaian belok kiri

$$\begin{aligned}F_{LT} &= 0.84 + 1.61 \times P_{LT} \\ &= 0.84 + 1.61 \times 0.253 \\ &= 1.247\end{aligned}$$

3. Faktor penyesuaian belok kanan

Untuk faktor penyesuaian belok kanan bernilai 0 karena kendaraan dilarang belok kanan.

$$\begin{aligned}F_{RT} &= 1.09 - 0.922 \times P_{RT} \\ &= 1.09 - 0.922 \times 0 \\ &= 1.09\end{aligned}$$

4. Kapasitas (C)

Kapasitas, dihitung dengan menggunakan rumus berikut, dimana berbagai faktornya telah dihitung di atas:

$$\begin{aligned}C &= C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \\ &= 2700 \times 0.95 \times 1 \times 1 \times 0.95 \times 1.247 \times 1.09 \times 1.035 \\ &= 3414.79 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

5. Perilaku lalulintas

a. Derajat kejenuhan (DS)

Setelah diperoleh nilai kapasitasnya $C = 2794.4$ smp/jam, maka dihitung derajat kejenuhannya dengan rumus :

$$DS = \frac{Q_{MV}}{C}$$

$$DS = \frac{2794.4}{3414.79}$$
$$= 0.818$$

b. Derajat kejenuhan (DS)

a. Tundaan lalulintas simpang (DT_1)

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 0.865$. DT_1 ditentukan dari kurva empiris antara DT_1 dan DS pada gambar 2.5. Karena nilai $DS > 0.6$ maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$DT = \frac{1.0504}{(0.2742 - 0.2042 \times DS)} - (1-DS) \times 2$$
$$= \frac{1.0504}{(0.2742 - 0.2042 \times 0.818)} - (1 - 0.818) \times 2$$
$$= 9.444 \text{det/smp}$$

b. Tundaan lalulintas simpang (DT_1)

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 0.818$. DT_{MA} ditentukan dengan rumus antara DT_{MA} dan DS :

Untuk $DS > 0.6$:

$$DMA = \frac{1.05034}{(0.346 - 0.246 \times DS)} - 1.8 (1-DS)$$

$$DMA = \frac{1.05034}{(0.346 - 0.246 \times 0.818)} - 1.8(1-0.818)$$

$$= 6.932 \text{ det/smp}$$

c. Tundaan lalulintas minor (DT_{MI})

Variabel masukan adalah arus lalulintas total $Q_{MV} = 2779.4$ smp/jam, tundaan lalulintas simpang $DT_I = 10.494$, arus lalulintas jalan utama $Q_{MA} = 2363.7$ smp/jam, tundaan lalulintas jalan utama $DT_{MA} = 7.641$ det/smp, arus jalan minor $Q_{MI} = 429.2$ smp/jam.

$$DT_{MI} = \frac{(Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA})}{Q_{MI}}$$

$$DT_{MI} = \frac{(2794.4 \times 9.444 - 2363.7 \times 6.932)}{430.7}$$

$$= 23.232 \text{ det/smp}$$

d. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Untuk $DS < 1$; menggunakan rumus dibawah ini :

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \text{ (det/smp)}$$

$$= (1 - 0.818) \times (0.25 \times 6 + (1 - 0.25) \times 3) + 0.818 \times 4$$

$$= 3.956 \text{ det/smp}$$

e. Tundaan simpang (D)

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut :

$$D = DG + DT_I$$

$$= 3.956 + 9.444$$

$$= 13.400 \text{ det/smp}$$

Hasilnya diisi pada formulir baris 40, kolom 36.

f. Peluang Antrian (QP %)

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan $DS = 0.818$, rentang nilai peluang antrian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} QP \% &= 47.71 DS - 24.68 DS^2 + 56.47DS^3 \dots\dots\dots\text{nilai atas} \\ &= (47.71 \times 0.818) - (24.68 \times 0.818^2) + (56.47 \times 0.818^3) \\ &= 27 \end{aligned}$$

g. Sasaran

Hasil yang didapat dari perhitungan yaitu $DS = 0.818 < 0.85$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Formulir USIG-I dan USIG-II.

Dari perhitungan MKJI 1997 yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 5.7 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif pertama

Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Derajat Kejenuhan
Pagi	3414.79	2794.4	7.806	0.818
Siang	3610.29	2978.8	7.938	0.825
Sore	3776.29	3409.9	8.962	0.903
Pagi	3433.87	2504.1	6.724	0.729
Siang	3630.45	2792.7	7.360	0.769
Sore	3790.86	3220.6	8.246	0.850
Pagi	3297.78	2529	7.207	0.767
Siang	3825.56	3216.3	8.426	0.841
Sore	3746.99	3824.3	11.590	1.021

Sumber: hasil analisis simpang tak bersinyal merjosari

Pada perhitungan diatas nilai derajat kejenuhan masih tidak memenuhi syarat yang ditentukan dalam MKJI 1997, yakni sebesar $1.021 > 0.85$. sedangkan untuk nilai tundaan rata-rata maksimum sudah memenuhi syarat yang ditentukan dalam Peraturan Menteri No. 96 KM Tahun 2015, yakni sebesar 11.590 det/kend dengan nilai tingkat pelayanan C. Karena nilai derajat kejenuhannya > 0.85 , maka diperlukan suatu alternatif perbaikan lainnya untuk dapat meningkatkan kinerja simpang tersebut.

Alternatif Perbaikan 2 : Perencanaan pelebaran geometrik

Pada alternatif perbaikan sebelumnya dihasilkan nilai derajat kejenuhan > 0.85 , dimana besarnya derajat kejenuhan tergantung dari nilai kapasitas. Semakin besar kapasitasnya semakin kecil nilai derajat kejenuhan yang dihasilkan. Sehingga untuk meningkatkan kapasitas dari simpang tersebut alternatif yang direncanakan adalah pelebaran geometrik pada pendekat utara selatan menjadi 12 m dan untuk pendekat timur barat menejadi 10 m. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar perencanaan geometrik beserta tabel geometrik rencana di bawah ini

Tabel 5.8 Perencanaan perbaikan geometrik simpang merjosari

Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat (m)							Jumlah lajur		Tipe simpang Tbl. B-1:1
		Jalan minor			Jalan utama			Lebar pendekat rata-rata W_r	Jalan minor	Jalan utama	
		W_A	W_C	W_{AC}	W_B	W_D	W_{BD}				
1	3	2.15		2.15	3.5	3.6	3.55	2.85	2	2	322
Geometrik Eksisting											
Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat (m)							Jumlah lajur		Tipe simpang Tbl. B-1:1
		Jalan minor			Jalan utama			Lebar pendekat rata-rata W_r	Jalan minor	Jalan utama	
		W_A	W_C	W_{AC}	W_B	W_D	W_{BD}				
1	3	3.65		3.65	5.1	5.1	5.1	4.375	2	4	324
Geometrik Rencana											

Sumber : perbaikan geometrik simpang merjosari

Setelah direncanakan lebar geometrik dari simpang merjosari, maka dilakukan analisa perhitungan simpang tak bersinyal dengan menggunakan metode MKJI 1997. Berikut ini adalah hasil dari pengolahan data pada simpang merjosari.

Tabel 5.9 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif kedua

Hari	Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Derajat Kejenuhan	Tundaan simpang
Selasa	Pagi	3950,29	3216,6	7,733	0,814	13,371
	Siang	12698,77	2978,8	3,736	0,235	6,394
	Sore	4268,90	3409,9	7,547	0,799	13,053
Kamis	Pagi	3051,35	2486,9	7,661	0,815	13,228
	Siang	13440,56	2864,85	3,685	0,213	6,176
	Sore	4257,49	3217,22	7,159	0,756	12,272
Jumat	Pagi	15794,42	2592,33	3,296	0,164	5,675
	Siang	4348,50	3216,3	6,988	0,740	11,550
	Sore	4386,99	3674,8	8,080	0,838	13,859

Sumber: hasil analisis simpang tak bersinyal merjosari

Dengan menggunakan alternatif kedua didapatkan hasil derajat kejenuhan < 0.85, yakni sebesar 0.838 sedangkan untuk tundaan rata-rata menghasilkan tingkat pelayanan B dan sebagian kecil menghasilkan tingkat pelayanan C. Sehingga kinerja dari simpang empat merjosari dengan sistem simpang tak bersinyal sudah baik. Akan tetapi seperti yang terjadi di lapangan, kendaraan yang melintas pada simpang tak bersinyal ini sering mengalami *crowded* di tengah simpang dimana hal ini dapat memeperpanjang antrian serta membuat kendaraan mengalami tundaan yang cukup lama. Sehingga perlu dipertimbangkan untuk merencanakan simpang dengan lampu isyarat lalulintas. Untuk merencanakan simpang ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Apabila simpang tersebut telah memenuhi kriteria yang ditentukan untuk pemasangan lampu isyarat lalulintas, maka simpang

tersebut layak untuk dipasang lampu lalu lintas. Berikut ini adalah beberapa kriteria suatu simpang yang harus sudah menggunakan APILL :

- a. Arus minimal lalu lintas rata-rata diatas 750 kendaraan/jam dalam sehari.
- b. Atau bila waktu menunggu/tundaan rata-rata kendaraan di persimpangan telah melampaui 30 detik;
- c. Atau persimpangan digunakan oleh rata-rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam dalam sehari;
- d. Atau sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan atau merupakan kombinasi dari sebab- sebab yang disebutkan di atas.
- e. Atau merupakan kombinasi dari sebab- sebab yang disebutkan di atas
- f. Dari beberapa kriteria di atas, ada satu kriteria yang dipenuhi simpang gajayana, yakni lalu lintas rata-rata diatas 750 kend/jam. Dimana lalu lintas rata-rata tertinggi dari simpang ini adalah 2746.3 kend/jam sehingga simpang gajayana ini perlu dipasang lampu isyarat lalu lintas.

Alternatif A : Perencanaan menggunakan lampu lalu lintas 4 fase

Alternatif berikutnya adalah perencanaan pemasangan lampu sinyal 4 fase tanpa perencanaan geometrik. Untuk contoh perhitungan yang digunakan adalah hari Selasa, 16 November 2015 pada jam puncak pagi. Analisis yang digunakan menggunakan metode MKJI 1997. Pada perhitungan MKJI 1997 simpang bersinyal terdapat 5 formulir yang harus diisi, yakni:

1. Formulir SIG – I : geometri, pengaturan lalu lintas dan lingkungan
2. Formulir SIG – II : arus lalu lintas
3. Formulir SIG – III : waktu antar hijau dan waktu hilang
4. Formulir SIG – IV : penentuan waktu sinyal dan kapasitas

5. Formulir SIG – V : panjang antrian, jmlah kendaraan terhenti dan tundaan.

A. Formulir SIG – I

Pada formulir SIG – I data-data yang tersaji adalah data geometri, pengaturan lalu lintas dan lingkungan. Data-data pada formulir SIG – I adalah sebagai berikut :

Pada formulir SIG – I data-data yang tersaji adalah data geometri, pengaturan lalu lintas dan lingkungan. Data-data pada formulir SIG – I adalah sebagai berikut :

Kota : Malang

Ukuran kota : ± 2.899.805 jiwa

Hari/tanggal : Senin, 27 April 2015

Jumlah fase lampu lalu lintas : 2 fase

Pada analisis perencanaan lampu sinyal ini, kondisi geometri dan lingkungan dari simpang ini adalah sebagai berikut :

1. Tipe lingkungan jalan :

a. Jl. Mertojoyo (utara) : Komersial

b. Jl. Merjosari (selatan) : Komersial

c. Jl. Joyo Utomo (Barat) : Komersial

d. Jl. Tambaksari (timur) : Komersial

2. Hambatan samping:

a. Jl. Mertojoyo (Utara) : Sedang

b. Jl. Mertojoyo (Selatan) : Sedang

c. Jl. Mertojoyo (Barat) : Sedang

d. Jl. Mertojoyo (Timur) : Sedang

3. Median

Pada simpang ini tidak direncanakan median.

4. Kelandaian

Kondisi semua lengan datar dikarenakan kurang dari 9,9% sehingga kelandaiannya = 0%

5. Belok kiri langsung

Pada simpang ini tidak direncanakan belok kiri langsung.

$$6. \text{LU} : W_A = W_{\text{MASUK}} = W_{\text{KELUAR}} = 3.5 \text{ m}$$

$$\text{LB} : W_A = W_{\text{MASUK}} = W_{\text{KELUAR}} = 2.15 \text{ m}$$

$$\text{LS} : W_A = W_{\text{MASUK}} = W_{\text{KELUAR}} = 3.5 \text{ m}$$

$$\text{LT} : W_A = W_{\text{MASUK}} = W_{\text{KELUAR}} = 2.1 \text{ m}$$

Tabel 5.11 Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang 4 merjosari

Pendekat	Utara	Barat	Selatan	Timur
Tipe lingkungan jalan	Com	Com	Com	Com
Hambatan samping	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Median	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Belok kiri jalan trus	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Lebar pendekat (m)	3,6	2,15	3,5	2,1
Lebar pendekat masuk (m)	3,6	2,15	3,5	2,1
Lebar pendekat LTOR (m)	0	0	0	0
Lebar pendekat keluar (m)	3,6	3,6	3,6	3,6
Pulau lalulintas	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Sumber : Data lapangan simpang 4 merjosari

B. Formulir SIG – II

Formulir SIG – II berisikan data arus lalulintas dan rasio belok simpang tiga gajayana. Berikut ini perhitungan arus lalulintas dan rasio belok simpang. Untuk perhitungan lalulintas dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp)

sehingga dikalikan dengan ekivalen mobil penumpang (emp). Nilai emp dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.12 Nilai emp untuk tipe pendekat terlindung dan terlawan

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekat:	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Sumber : Dirjen. Bina Marga, MKJI : Simpang Bersinyal, 1997, hal 2-10

1. Arus kendaraan bermotor pada kaki simpang Jl. Mertojoyo pada jam puncak pagi:

Selasa, 16 November 2015

Maksimal Jumlah Kendaraan pada kaki simpang Jl. Mertojoyo (utara) kanan

Selasa, 16 nov 2015

- Kendaraan Sepeda Motor	:	202	Kend/jam	=	40,4	smp/jam
- Kendaraan Ringan	:	33	Kend/jam	=	33	smp/jam
- Kendaraan Berat	:	2	Kend/jam	=	2,6	smp/jam
- Jumlah	:	237	Kend/jam	=	76	smp/jam

Maksimal Jumlah Kendaraan pada kaki simpang Jl. Mertojoyo (utara) lurus

Selasa, 16 nov 2015

- Kendaraan Sepeda Motor	:	251	Kend/jam	=	50,2	smp/jam
- Kendaraan Ringan	:	51	Kend/jam	=	51	smp/jam
- Kendaraan Berat	:	4	Kend/jam	=	5,2	smp/jam
- Jumlah	:	306	Kend/jam	=	106,4	smp/jam

Maksimal Jumlah Kendaraan pada kaki simpang Jl. Mertojoyo (utara) kiri

Selasa, 16 nov 2015

- Kendaraan Sepeda Motor	:	208	Kend/jam	=	41,6	smp/jam
- Kendaraan Ringan	:	48	Kend/jam	=	48	smp/jam
- Kendaraan Berat	:	10	Kend/jam	=	13	smp/jam
- Jumlah	:	266	Kend/jam	=	102,6	smp/jam

Arus kendaraan tak bermotor pada kaki simpang Jalan Mertojoyo (utara) pada jam puncak pagi

- Belok Kiri	=	4	kend/jam
- Lurus	=	3	kend/jam
- Belok kanan	=	3	kend/jam
- Jumlah (QUM)	=	<u>10</u>	kend/jam

2. Rasio kendaraan tak bermotor Jl. Mertojo (utara) lurus

$$PUM = \frac{QUM}{QMV}$$

$$PUM = \frac{310}{809}$$

$$= 0.012$$

3. Rasio kendaraan belok kanan

$$PRT = \frac{RT}{\text{Total}}$$

$$PRT = \frac{76}{285}$$

$$= 0,267$$

C. Formulir SIG – III

1. Menentukan waktu hijau dan waktu hilang

$$\text{Merah semua} = \left[\frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right]$$

Dimana :

L_{EV}, L_{AV} = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

I_{EV} = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

V_{EV}, V_{AV} = Kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det)

Kecepatan kendaraan yang datang V_{AV} : 10 m/det (kend.bermotor)

Kecepatan kendaraan yang berangkat V_{EV} : 10 m/det (kend.bermotor)
: 3 m/det (kend.tak bermotor
misalnya sepeda)
: 1.2 m/det (pejalan kaki)

Panjang kendaraan yang berangkat I_{EV} : 5 m (LV atau HV)
: 2 m (MC atau UM)

Langkah – Langkah menentukan waktu antar hijau dan waktu hilang

1.Menentukan jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (L_{EV} dan L_{AV}). Penentuan ini dilakukan dengan menggambar kejadian dengan titik konflik. Untuk lebihnya dapat dilihat pada gambar berikut:

2.Penentuan waktu merah semua dari fase 1 dan fase 2 adalah pembulatan ke nilai yang lebih besar dari perhitungan waktu merah.

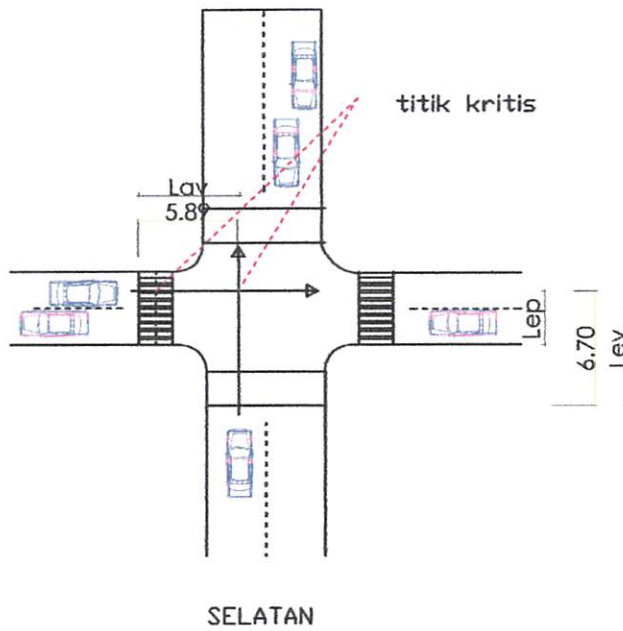
Kecepatan kendaraan yang datang V_{AV} : 10 m/det (kend.bermotor)

Kecepatan kendaraan yang berangkat V_{EV} : 10 m/det (kend.bermotor)

Panjang kendaraan yang berangkat I_{EV} : 5 m

Untuk panjang L_{AV} dan L_{EV} dapat dilihat pada perhitungan berikut:

Simpang selatan



$$L_{EV} = 6.70 \text{ m}$$

$$L_{AV} = 5.89 \text{ m}$$

$$V_{EV} = 10 \text{ m/det}$$

$$V_{AV} = 10 \text{ m/det}$$

$$I_{EV} = 5 \text{ m}$$

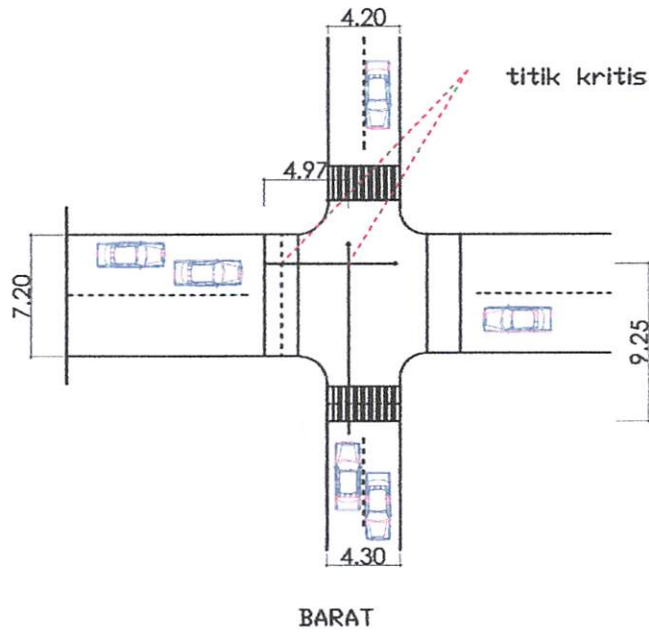
Fase 1 simpang selatan

$$\text{Merah semua} = \left[\frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right]$$

$$\text{Merah semua} = \left[\frac{(6.70 + 5)}{10} - \frac{5.89}{10} \right]$$

$$= 0.93 \text{ det}$$

Simpang barat



$$L_{EV} = 9.25 \text{ m}$$

$$L_{AV} = 4.97 \text{ m}$$

$$V_{EV} = 10 \text{ m/det}$$

$$V_{AV} = 10 \text{ m/det}$$

$$I_{EV} = 5 \text{ m}$$

Fase 1 simpang barat

$$\text{Merah semua} = \left[\frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right]$$

$$\text{Merah semua} = \left[\frac{(9.25 + 5)}{10} - \frac{4.97}{10} \right]$$

$$= 0.58 \text{ det}$$

3. Waktu kuning hilang total didapat dari 3 detik dikalikan 4 fase maka diperoleh 12 detik.
4. Waktu hilang total (LTI)

$$LTI = \Sigma (\text{merah semua} + \text{waktu hilang})$$

$$= \Sigma (4 + 12)$$

$$= 16 \text{ detik}$$

D. Formulir SIG - IV

1. Kode pendekat

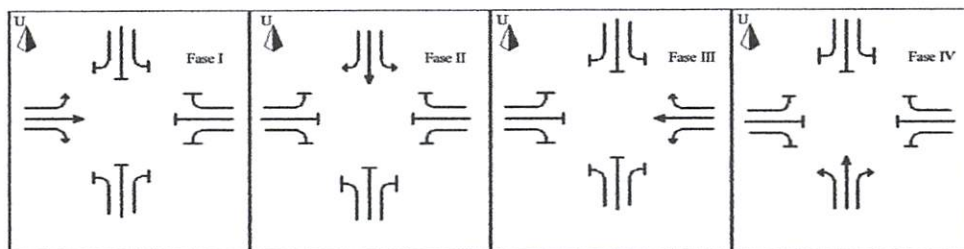
Kode pendekat ditujukan berdasarkan mata angin.

2. Hijau Fase

Untuk urutan yang pertama adalah arah barat, utara, timur kemudian selatan.

3. Tipe Pendekat

Tipe pendekat dibagi menjadi 2 yakni terlindung dan terlawan. Pada simpang ini direncanakan fase terlindung untuk semua pendekat.



Gambar 5.3 Perencanaan 4 fase skenario 1 pada simpang 4 merjosari

4. Rasio kendaraan berbelok (PLTOR)

Merupakan rasio kendaraan berbelok untuk tiap pendekat yang belok ke kiri langsung.

5. Rasio kendaraan berbelok (PLT)

Merupakan rasio kendaraan berbelok untuk tiap pendekat yang belok ke kiri.

$$\text{Pendekat selatan} = 0.330$$

$$\text{Pendekat barat} = 0.320$$

$$\text{Pendekat utara} = 0.302$$

$$\text{Pendekat barat} = 0.360$$

6. Rasio kendaraan berbelok (PRT)

Merupakan rasio kendaraan berbelok untuk tiap pendekat yang belok ke kanan

$$\text{Pendekat selatan} = 0.221$$

$$\text{Pendekat barat} = 0.213$$

$$\text{Pendekat utara} = 0.296$$

$$\text{Pendekat barat} = 0.267$$

7. Arus RT smp/jam (QRT)

Arus kendaraan belok kanan dalam smp/jam dalam arahnya sendiri

$$\text{Pendekat selatan} = 74,7 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat barat} = 54,8 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat utara} = 105,2 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat barat} = 76 \text{ smp/jam}$$

8. Arus RT smp/jam (QRTO)

Arus kendaraan belok kanan dalam smp/jam dalam arah berlawanan.

$$\text{Pendekat selatan} = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat barat} = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat utara} = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Pendekat barat} = 0 \text{ smp/jam}$$

Pendekat selatan:

$$W_A = \text{Lebar pendekat} = 3.6 \text{ m}$$

$$W_{\text{MASUK}} = \text{Lebar masuk} = 3.6 \text{ m}$$

$$W_{\text{L TOR}} = \text{Kiri} = 0 \text{ m}$$

$$W_e = W_A - W_{\text{L TOR}} = 3.6 \text{ m}$$

$$W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - \text{PRT}) = 3.6 \text{ m}$$

Pendekat barat:

$$W_A = \text{Lebar pendekat} = 2.15 \text{ m}$$

$$W_{\text{MASUK}} = \text{Lebar masuk} = 2.15 \text{ m}$$

$$W_{\text{LATOR}} = \text{Kiri} = 0 \text{ m}$$

$$W_e = W_A - W_{\text{LATOR}} = 2.15 \text{ m}$$

$$W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - \text{PRT}) = 2.15 \text{ m}$$

Pendekat utara:

$$W_A = \text{Lebar pendekat} = 3.5 \text{ m}$$

$$W_{\text{MASUK}} = \text{Lebar masuk} = 3.5 \text{ m}$$

$$W_{\text{LATOR}} = \text{Kiri} = 0 \text{ m}$$

$$W_e = W_A - W_{\text{LATOR}} = 3.5 \text{ m}$$

$$W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - \text{PRT}) = 3.5 \text{ m}$$

Pendekat timur:

$$W_A = \text{Lebar pendekat} = 2.1 \text{ m}$$

$$W_{\text{MASUK}} = \text{Lebar masuk} = 2.1 \text{ m}$$

$$W_{\text{LATOR}} = \text{Kiri} = 0 \text{ m}$$

$$W_e = W_A - W_{\text{LATOR}} = 2.1 \text{ m}$$

$$W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - \text{PRT}) = 2.1 \text{ m}$$

9. Nilai dasar smp/jam (hijau)

Menghitung arus jenuh dengan rumus :

$$S_o = 600 \times W_e$$

$$\text{Pendekat selatan} = 600 \times 6 = \text{smp/jam}$$

$$\text{Pendekat barat} = 600 \times 6.50 = \text{smp/jam}$$

$$\text{Pendekat utara} = 600 \times 6 = \text{smp/jam}$$

$$\text{Pendekat barat} = 600 \times 6.50 = \text{smp/jam}$$

10. Faktor-faktor penyesuaian semua tipe pendekat (Ukuran kota F_{cs})

Tabel 5.13 Faktor penyesuaian ukuran kota

Penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota (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 : Dirjen. Bina Marga, MKJI : Simpang Bersinyal, 1997, hal 2-53

Karena kota Malang memiliki masyarakat 1.0 – 3.0 juta jiwa maka faktor penyesuaian ukuran kota menggunakan 1

11. Hambatan samping (F_{FS})

Tabel 5.14 Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, 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	>0,25
Komersial (COM)	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	0,92	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	0,90	0,89	0,87	0,83
Perumahan (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses terbatas (RA)	Tinggi Sedang Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

Sumber : Dirjen. Bina Marga, MKJI : Simpang Bersinyal, 1997, hal 2-53

Pada simpang 4 merjosari tipe lingkungan jalan, hambatan samping, tipe fase, dan rasio kendaraan tak bermotor dengan rincian sebagai berikut

Pendekat selatan:

Tipe lingkungan jalan = komersial

Hambatan samping = sedang

Tipe fase = terlindung

Rasio kendaraan tak bermotor = 0.024

Sehingga nilai rasio yang digunakan adalah 0.94

Pendekat barat:

Tipe lingkungan jalan = komersial

Hambatan samping = sedang

Tipe fase = terlindung

Rasio kendaraan tak bermotor = 0.003

Sehingga nilai rasio yang digunakan adalah 0.94

Pendekat utara:

Tipe lingkungan jalan = komersial

Hambatan samping = sedang

Tipe fase = terlindung

Rasio kendaraan tak bermotor = 0.012

Sehingga nilai rasio yang digunakan adalah 0.94

Pendekat timur:

Tipe lingkungan jalan = komersial

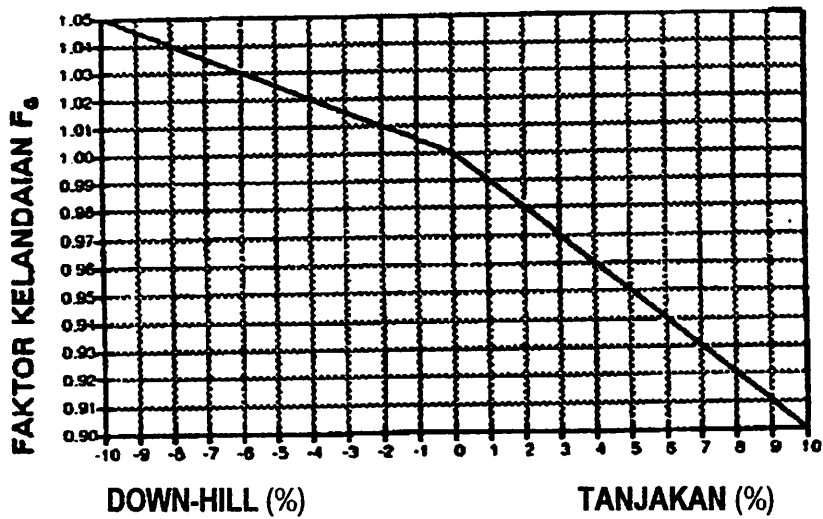
Hambatan samping = sedang

Tipe fase = terlindung

Rasio kendaraan tak bermotor = 0.024

Sehingga nilai rasio yang digunakan adalah 0.94

12. Kelandaian (FG)

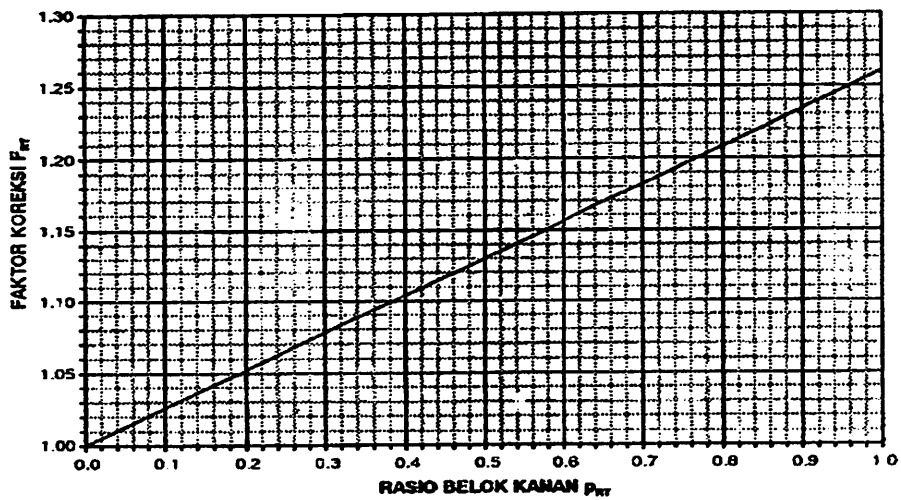


Gambar 5.4 Grafik faktor penyesuaian untuk kelandaian (F_G)

Sumber : Dirjen. Bina Marga, MKJI : Simpang Tak Bersinyal, 1997, hal 2-54

Pada simpang tiga gajayana termasuk datar maka menggunakan $F_G = 1$

14. Faktor – faktor penyesuaia Belok Kanan (F_{RT})



Gambar 5.5 Grafik faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

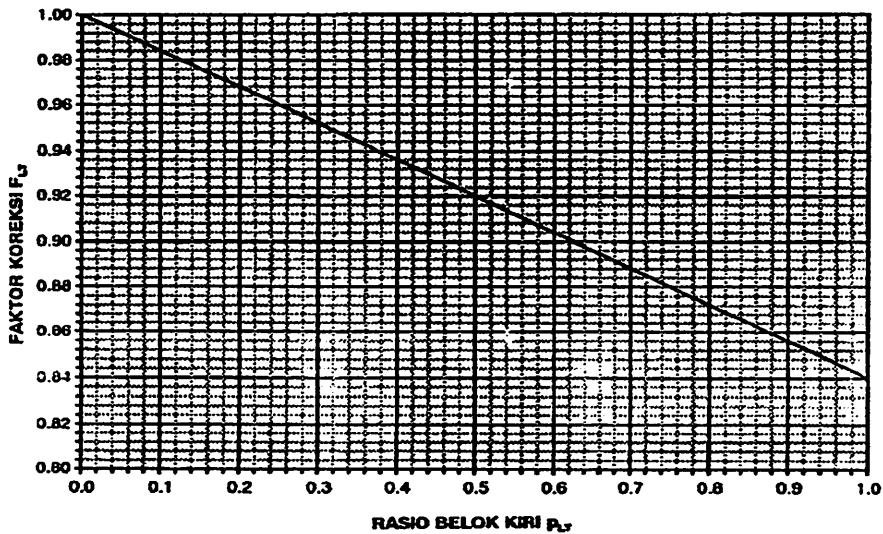
Sumber : Dirjen. Bina Marga, MKJI : Simpang Tak Bersinyal, 1997, hal 2-54

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan bisa menggunakan rumus $F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26$ atau dengan gambar grafik 5.4 diatas. Berikut ini perhitungan untuk mencari rasio belok kanan pada Jl. mertojoyo :

Perhitungan Untuk kaki simpang Jl. mertojoyo:

$$\begin{aligned} F_{RT} &= 1.000 + P_{RT} \times 0.26 \\ &= 1.000 + 0.267 \times 0.26 \\ &= 1.069 \end{aligned}$$

15. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})



Gambar 5.6 Grafik penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Sumber : Dirjen. Bina Marga, MKJI : *Simpang Tak Bersinyal*, 1997, hal 2-55

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kiri bisa menggunakan rumus $F_{LT} = 1.0 + P_{LT} \times 0.16$ atau dengan gambar grafik 5.5 diatas. Berikut ini perhitungan untuk mencari rasio belok kiri :

Perhitungan untuk kaki simpang Jl. mertojoyo :

$$\begin{aligned} F_{LT} &= 1.000 - P_{LT} \times 0.16 \\ &= 1.000 - 0.360 \times 0.16 \end{aligned}$$

$$= 0.942$$

16. Menghitung arus jenuh yang disesuaikan

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam hijau}$$

Contoh perhitungan diambil dari kaki simpang Jl. mertojoyo (utara)

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= 3900 \times 1 \times 0,94 \times 1 \times 1 \times 1,069 \times 0.942 \\ &= 3694,37 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

17. Arus lalulintas (Q)

Data arus lalu lintas diambil dari formulir SIG-I kolom 13 pada masing-masing pendekat. Sebagai contoh arus lalulintas pendekat utara pada jam puncak pagi, yakni 450 smp/jam.

18. Rasio arus (FR)

Menghitung rasio arus dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ &= 450/3694,37 \\ &= 0.122 \end{aligned}$$

19. Rasio fase (PR)

$$\begin{aligned} PR &= FR_{crit} / IFR \\ PR &= 0.394 / 0.122 \\ &= 0.309 \end{aligned}$$

Dimana IFR adalah jumlah dari rasio FR pada seluruh kaki simpang.

20. Waktu siklus dan waktu hijau (detik)

a. Waktu siklus sebelum penyesuaian

Menghitung waktu siklus sebelum penyesuaian (cua.) untuk pengendalian waktu tetap, dan masukkan hasilnya kedalam kotak dengan tanda "waktu siklus" pada bagian terbawah Kolom 11 dari Formulir SIG-IV. Berikut ini contoh perhitungan pada pendekatan selatan.

$$\begin{aligned} \text{cua} &= (1,5 \times \text{LTI} + 5) / (1 - \text{IFR}) \\ &= (1,5 \times 16 + 5) / (1 - 0.394) \\ &= 48 \text{ det} \end{aligned}$$

dimana:

cua = Waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det)

LTI = Waktu hilang total per siklus (det) (Dari sudut kiri bawah pada Formulir SIG-IV)

IFR = Rasio arus simpang Σ (FRCRIT) (Dari bagian terbawah Kolom 19)

b. Waktu hijau

Menghitung waktu hijau (g) untuk masing-masing fase:

$$\begin{aligned} g_i &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR}_i \\ &= (48 - 16) \times (0.309) \\ &= 25 \text{ det} \end{aligned}$$

Nilai g_i pada pendekatan utara lurus karena kedua pendekatan tersebut dalam 1 fase. Maka nilai g_i yang dipakai adalah 25

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (det)

cua = Waktu siklus sebelum penyesuaian (det)
LTI = Waktu hilang total per siklus (bagian terbawah Kolom 4)

PR_i = Rasio fase FRcrit / Σ (FRcrit (dari Kolom 20))

Waktu hijau yang lebih pendek dari 10 detik harus dihindari, karena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang jalan. Masukkan hasil waktu hijau yang telah dibulatkan keatas tanpa pecahan (det) ke dalam Kolom 21.

c. Waktu siklus yang disesuaikan

Hitung waktu siklus yang disesuaikan (c) berdasar pada waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dan waktu hilang (LTI) dan masukkan hasilnya pada bagian terbawah Kolom 11 dalam kotak dengan tanda waktu siklus yang disesuaikan.

$$C = \Sigma g + LTI \\ = 48 \text{ detik}$$

21. Kapasitas

Menghitung kapasitas masing-masing pendekat dan masukkan hasilnya pada Kolom 22 dengan rumus :

$$C = S \times g/c \text{ (smp/jam)}$$

Berikut ini contoh perhitungan kapasitas pada pendekat utara

$$C = g/c \times S \\ = 10/48 \times 3694,37 \\ = 760.542 \text{ smp/jam}$$

22. Derajat Kejenuhan

Menghitung derajat kejenuhan masing-masing pendekat dengan rumus :

$$DS = Q/C$$

Berikut ini contoh perhitungan derajat kejenuhan pada pendekat utara.

$$DS = Q/C$$

$$= 450/760,542$$

$$= 0.592$$

E. Formulir SIG-V

1. Panjang antrian

Gunakan hasil perhitungan derajat kejenuhan (kolom 5) untuk menghitung jumlah antrian smp (NQ_1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya. Untuk hasil perhitungan NQ_1 dimasukkan pada kolom 6.

Untuk $DS > 0.5$, menggunakan rumus :

$$NQ_1 = 0.25 \times C \left[(DS-1) + \sqrt{(DS-1)^2 - \frac{8 \times (DS-0.5)}{C}} \right]$$

Dimana :

NQ_1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = derajat kejenuhan

GR = rasio hijau

C = kapasitas (smp/jam) = arus jenuh dikalikan rasio hijau ($S \times GR$)

$$NQ_1 = 0.25 \times 760,542 \left[(0,592) + \sqrt{(0,592)^2 + \frac{8 \times (0.592-0.5)}{1760,542001.67}} \right]$$

$$= 0,224 \text{ smp}$$

Hitung jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2), dan masukkan hasilnya pada Kolom 7.

$$NQ_2 = c \times \frac{1-g}{1-g \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

dimana

NQ_2 = jumlah smp yang datang selama fase merah

DS = derajat kejenuhan

g = waktu hijau

c = waktu siklus (det)

Q_{masuk} = arus lalu-lintas pada tempat masuk diluar LTOR (smp/jam)

$$NQ_2 = 36 \times \frac{1-10}{1-10 \times 0.592} \times \frac{450}{3600}$$
$$= 6,556 \text{ smp (kolom 7)}$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$= 0,224 + 6,556$$

$$= 6,780 \text{ smp (kolom 8)}$$

4. Panjang antrian

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}}$$

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}}$$

$$= \frac{9,079 \times 20}{6}$$

$$= 50,441$$

5. Kendaraan terhenti

Menghitung angka henti (NS) masing-masing pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata-rata berhenti per smp (termasuk berhenti berulang dalam antrian) dengan rumus dibawah ini:

$$NS = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

dimana:

c = waktu siklus (det)

Q = arus lalu-lintas (smp/jam)

$$NS = 0.9 \times \frac{9,4419}{370 \times 48} \times 3600$$
$$= 1.625 \text{ smp/jam (kolom 11)}$$

Menghitung jumlah kendaraan terhenti (NSV) masing-masing pendekat dan masukkan hasilnya pada Kolom (12).

$$NSV = Q \times NS \text{ (smp/jam)}$$

$$= 370 \times 1.625$$

$$= 601,902 \text{ smp/jam}$$

6. Tundaan

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

Dimana:

DT = Tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)

c = waktu siklus yang disesuaikan

$$A = \frac{0.5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)}$$

DS = derajat kejenuhan dari kolom 4

GR = Rasio hijau (q/c) dari kolom 5

NQ_1 = jumlah kend yang tersisa dari fase hijau sebelumnya dari kolom 6

C = Kapasitas (smp/jam) dari kolom 3

$$DT = c \times A + \frac{NQ_i \times 3600}{C}$$

$$= 21,697 \text{ detik/smp (kolom 13)}$$

Menentukan tundaan geometri rata-rata masing-masing pendekat (DG) akibat perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang dan/atau ketika dihentikan oleh lampu merah:

$$DG_j = (1 - PSV) \times PT \times 6 + (PSV \times 4)$$

dimana:

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

P_{SV} = Rasio kendaraan terhenti pada pendekat = Min (NS, 1)

PT = Rasio kendaraan berbelok pada pendekat dari Formulir SIG-IV

$$DG_j = (1 - 1.020) \times 0.360 \times 6 + (1.020 \times 4)$$

$$= 4.038 \text{ detik/smp}$$

$$\text{Tundaan rata - rata (D)} = DT + DG$$

$$= 21,697 + 4.038$$

$$= 23.460 \text{ detik/smp (kolom 15)}$$

Untuk seluruh perhitungan selama waktu pengamatan, yakni hari Selasa 16 november 2015, Kamis 19 november 2015, dan jumat 20 2015 di semua pendekat dapat dilihat pada Formulir SIG – I sampai SIG – V. Berikut ini adalah hasil perhitungan alternatif kedua selama 3 hari pengamatan.

Tabel 5.15 Kinerja persimpangan alternatif A 4 fase pada pagi hari

Hari	Pendekat	Arus lalulintas (Q) (smp jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	338	8	51	14,928	16,588	0,592
	S	256,9	6		11,722	12,946	0,592
	B	354,9	8		8,462	21,072	0,592
	U	450	10		12,391	36,423	0,592
Kamis	T	344,2	8	51	8,070	33,883	0,625
	S	320,7	7		8,960	31,963	0,625
	B	462,4	11		8,946	44,361	0,625
	U	370,4	8		11,605	50,441	0,625
Jumat	T	355	8	51	8,611	35,881	0,568
	S	363,1	8		10,622	36,780	0,568
	B	359,9	8		7,928	36,207	0,568
	U	258,3	5		12,661	39,291	0,568

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Dari perhitungan di atas didapatkan hasil waktu siklus 51 detik dengan panjang antrian maksimum 50.441 m di pendekat utara pada hari Jumat. Untuk tundaan rata-rata maksimum sebesar 14,928 det/kend terjadi pada hari Selasa di pendekat timur dengan tingkat pelayanan C. Sedangkan untuk nilai derajat kejenuhan maksimum terjadi pada hari Kamis. Akan tetapi nilai derajat kejenuhannya sebesar 0.625.

Tabel 5.16 Kinerja persimpangan alternatif A 4 fase pada siang hari

Hari	Pendekat	Arus lalulintas (Q) (smp jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	T	345,2	7	71	14,810	34,045	0,616
	S	507,2	11		8,599	48,643	0,616
	B	354,2	8		9,607	34,809	0,616
	U	332,6	7		7,403	46,164	0,616
Kamis	T	448,4	11	71	8,501	44,686	0,590
	S	266,9	6		11,403	28,063	0,590
	B	318,8	8		9,570	32,039	0,590
	U	330,1	8		6,121	43,724	0,590
Jumat	T	438	12	71	14,009	47,276	0,763
	S	453	11		14,765	48,202	0,763
	B	443,9	12		13,895	47,171	0,763
	U	789,3	20		12,393	82,778	0,763

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Dari perhitungan di atas didapatkan hasil waktu siklus pada siang hari sebesar 71 detik.. Untuk panjang antrian maksimum 82,778 m di pendekat utara pada hari Jumat. Untuk tundaan rata-rata maksimum sebesar 14,765 det/kend

terjadi pada hari jumat di pendekat barat dengan tingkat pelayanan C. Sedangkan untuk nilai derajat kejenuhan maksimum terjadi pada hari jumat yakni sebesar 0,763

Tabel 5.17 Kinerja persimpangan alternatif A 4 fase pada sore hari

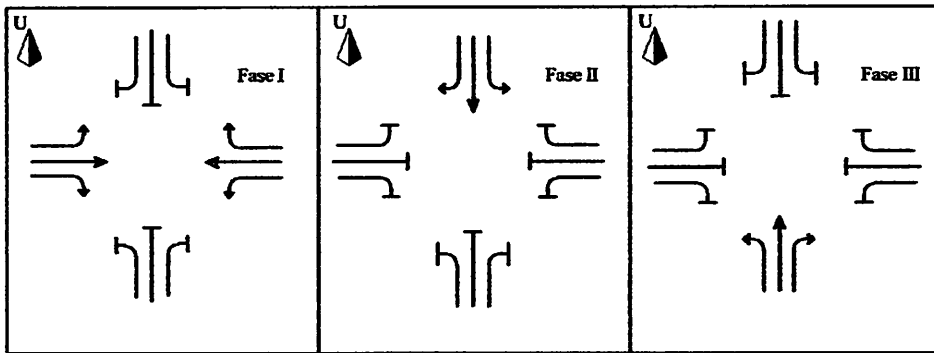
Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (samp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	T	490,9	17	100	21,650		0,845
	S	831,8	26		23,254	109,923	0,845
	B	482,8	16		19,864	64,102	0,845
	U	732,9	24		21,838	134,602	0,845
Kamis	T	399,4	11	100	13,777	42,547	0,755
	S	299	8		15,303	31,970	0,755
	B	642,3	17		14,707	66,623	0,755
	U	692,7	18		15,415	99,694	0,755
Jumat	T	483,8	16	100	19,351	62,084	0,832
	S	737,8	23		23,947	92,841	0,832
	B	661,6	22		21,404	83,280	0,832
	U	545,5	17		25,523	68,876	0,832

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Pada perhitungan alternatif A. Hasil perhitungan waktu siklus didapatkan - 100 detik dengan tundaan rata-rata max mencapai 25,523 pada hari jumat pendekat utara. Panjang maximum antrian yang dihasilkan 99,694 hari kamis pendekat utara.

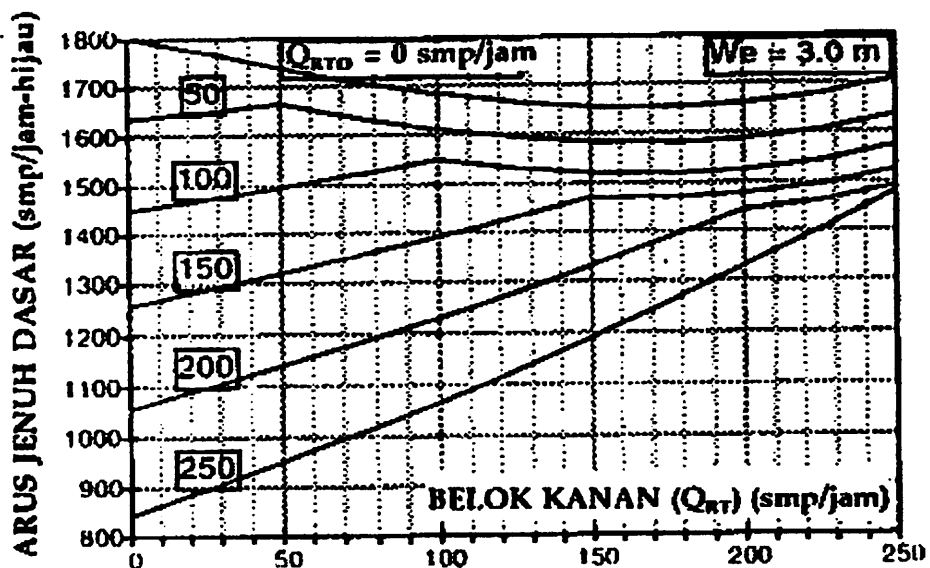
Alternatif B : Perencanaan dengan menggunakan lampu lalu lintas 3 fase

Untuk alternatif selanjutnya direncanakan seperti alternatif diatas akan tetapi arah pergerakan fase ini berbeda dari alternatif diatas. Dimana pada fase ini direncanakan 3 fase pendekat yaitu T = B, U dan S. Berikut ini adalah gambar perencanaan 3 fase dari alternatif B

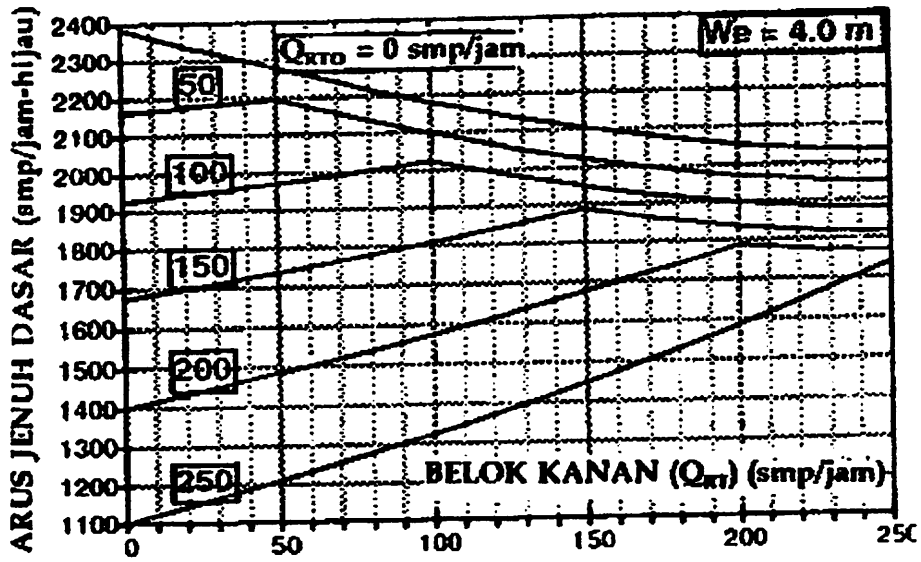


Gambar 5.7 Perencanaan 3 fase pada simpang 4 merjosari

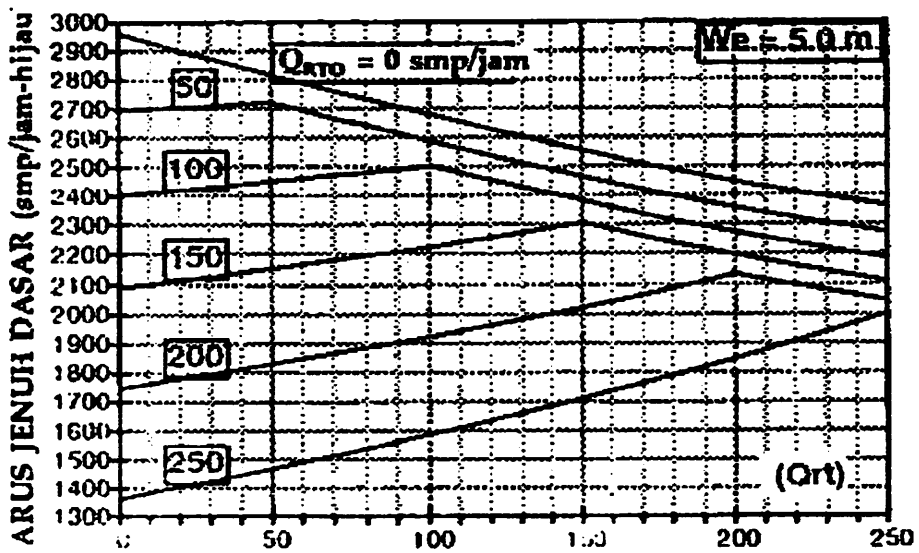
Untuk perhitungannya sama seperti fase 4 hanya saja beda pada arahnya saja yaitu untuk pendekat timur dan barat sama sedangkan utara selatan berbeda dan juga untuk perhitungan (S_0) nilai dasar hijau untuk arah jenis terlawan menggunakan tabel yaitu sebagai berikut:



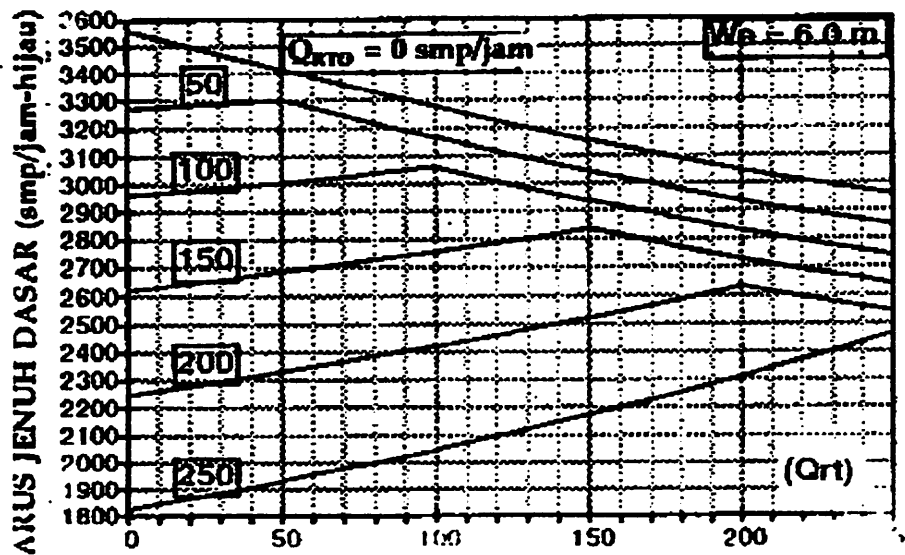
Gambar 5.8 Grafik untuk menentukan (S_0) nilai dasar hijau $We = 3.0$ m



Gambar 5.9 Grafik untuk menentukan (S_o) nilai dasar hijau $We = 4.0 m$



Gambar 5.10 Grafik untuk menentukan (S_o) nilai dasar hijau $We = 5.0 m$



Gambar 5.11 Grafik untuk menentukan (So) nilai dasar hijau $We = 6.0 m$

Sumber : Dirjen. Bina Marga, MKJI : Simpang Bersinyal, 1997, hal 2-51

Gambar 5.8 Grafik untuk menentukan (So) nilai dasar hijau

Berikut hasil dari perhitungan 3 fase 4 simpang merjosari terangkum dalam tabel:

Tabel 5.18 Kinerja persimpangan alternatif B 3 fase pada pagi hari:

Hari	Pendekatan	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	441	48	141	48,834	75,323	0,894
	S	426,8	27		27,466	66,481	0,894
	B	515,1	48		63,275	68,137	1,604
	U	450	29		38,009	38,877	0,894
Kamis	T	567,4	75	141	29,328	139,301	0,915
	S	320,7	25		32,560	69,025	0,915
	B	675,1	75		63,256	148,824	1,017
	U	370,4	30		38,986	88,522	0,915
Jumat	T	513,6	44	141	17,553	82,439	0,851
	S	363,1	18		24,295	51,342	0,851
	B	540,7	44		16,858	88,093	0,839
	U	258,3	12		31,509	40,794	0,851

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan.

Tabel 5.19 Kinerja persimpangan alternatif B 3 fase pada siang:

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (simp jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	496,8	48	118	42,559	98,818	0,889
	S	507,2	31		22,226	88,413	0,889
	B	509	48		44,378	93,260	0,963
	U	332,6	21		20,226	64,557	0,889
Kamis	T	647,1	94	118	42,908	175,866	0,925
	S	266,9	22		51,167	63,606	0,925
	B	520,2	94		18,191	183,406	0,715
	U	330,1	30		34,896	87,664	0,925
Jumat	T	494,4	53	118	32,547	103,214	0,896
	S	433	27		28,322	79,251	0,896
	B	569,9	53		72,318	104,338	1,019
	U	390,4	26		26,489	71,473	0,896

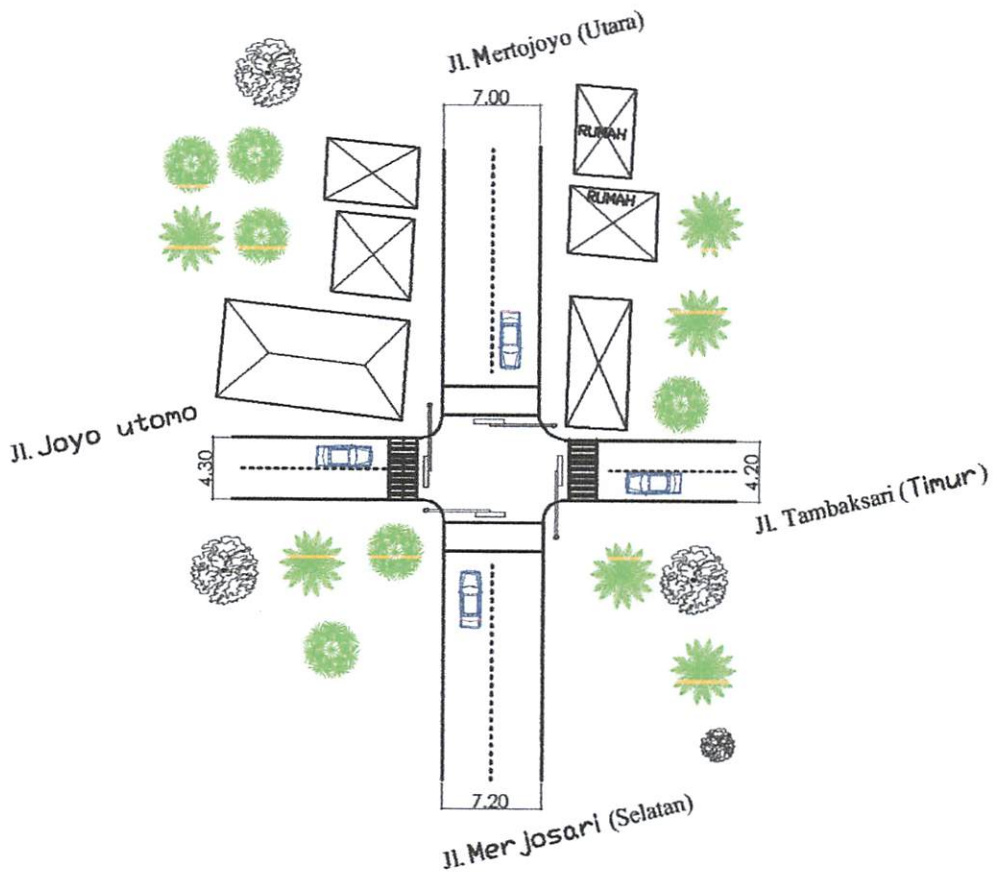
Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Tabel 5.19 Kinerja persimpangan alternatif B 3 fase pada sore:

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (simp jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	625,9	110	201	41,810		0,942
	S	356,8	37		53,445	165,732	0,942
	B	508,2	110		22,363	208,709	0,777
	U	392,9	42		43,690	129,341	0,942
Kamis	T	497,3	45	201	22,657	86,326	0,867
	S	286	16		23,695	43,760	0,867
	B	565	45		33,865	88,671	0,956
	U	399,7	22		20,389	67,724	0,867
Jumat	T	703,2	140	201	34,729	269,940	0,949
	S	342,7	41		50,892	115,133	0,949
	B	424,5	140		11,341	273,022	0,572
	U	305,5	37		56,205	102,650	0,949

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Dari hasil perhitungan diatas terlihat rata rata derajat kejenuhan masih terlalu tinggi ini menandakan kalau simpang 4 merjosari dalam 3 hari pagi, siang sore, masih terjadi kemacetan sehingga simpang kinerja nya masih belum sempurna. Untuk merencanakan agar simpang nya tidak macet maka dibuatkan untuk alternatif perbaikan geometrik yaitu pelebaran tiap pendekat timur, selatan, utara, dan barat dan berikut gambar geometrik jalan yang sebelum mengalami pelebaran.



Gambar 5.8 Perencanaan geometrik simpang bersinyal pada simpang 4 merjosari.

Pada gambar geometrik di atas lebar eksisting pendekat jalan minor (W_A) = 4.3 m dan (W_C) = 4.2 m akan direncanakan menjadi $W_{A,C}$ = 8,4 m,. Lebar eksisting pendekat jalan utama (W_B) = 7 m dan W_D = 7.2 m akan direncanakan menjadi $W_{B,C}$ = 8 m

Dibawah ini akan dibahas alternatif B 3 fase skenario 1 untuk pelebaran geometrik pada simpang 4 merjosari berikut tabel hasil dari perhitungan alternatif B 3 fase skenario 1 geometrik.

Tabel 5.19 Kinerja persimpangan alternatif B 3 fase skenario 1 pada pagi:

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (simp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	441	22	70	30,458	45,304	0,812
	S	406,8	15		16,962	37,831	0,812
	B	452,3	21		20,083	38,607	0,812
	U	450	17		22,446	38,100	0,820
Kamis	T	567,4	31	70	13,474	78,712	0,811
	S	320,7	13		14,959	39,299	0,811
	B	675,1	31		15,163	91,633	0,825
	U	370,4	15		18,205	50,280	0,811
Jumat	T	513,6	24	70	12,428	61,613	0,748
	S	363,1	12		14,196	38,720	0,748
	B	540,7	24		10,264	70,180	0,694
	U	258,3	8		18,084	31,172	0,748

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Tabel 5.20 Kinerja persimpangan alternatif B 3 fase skenario 1 pada siang:

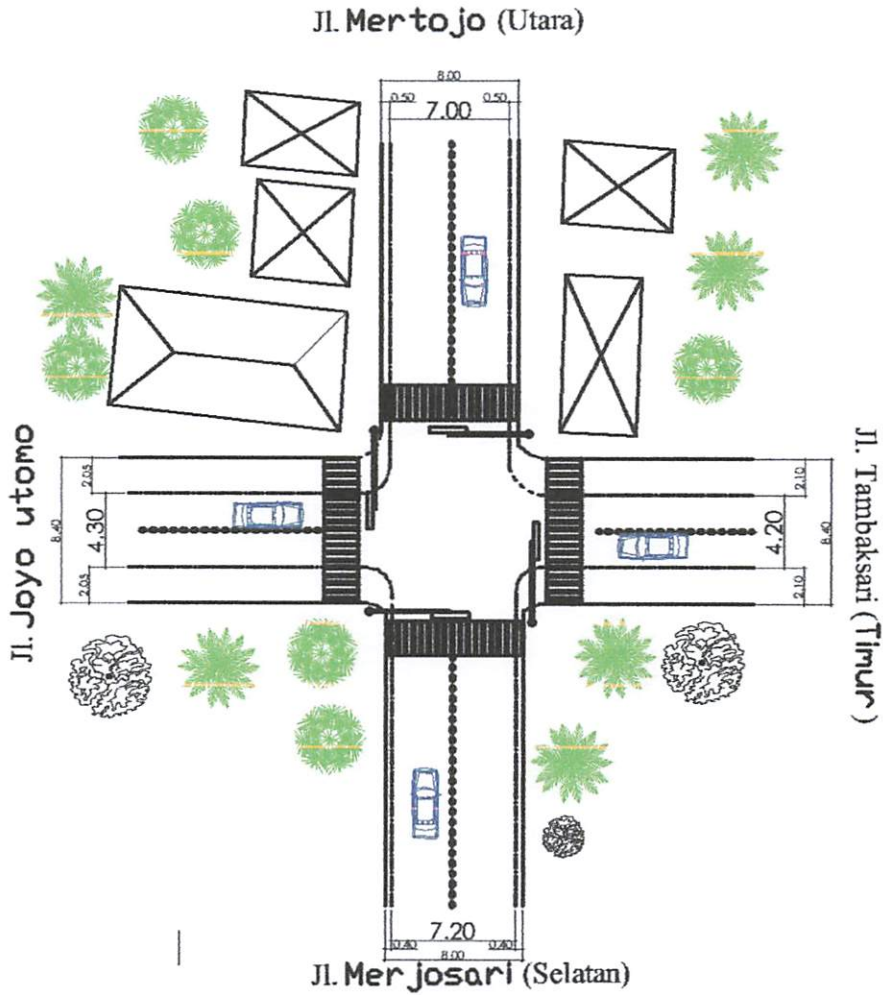
Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (simp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	396,8	18	65	25,046	52,301	0,792
	S	507,2	18		12,038	58,679	0,792
	B	509	24		15,865	67,021	0,792
	U	487	17		13,369	62,656	0,792
Kamis	T	619,1	30	65	15,709	81,240	0,791
	S	287	10		17,180	33,529	0,791
	B	520,2	30		9,436	118,444	0,468
	U	330,1	13		11,806	42,531	0,791
Jumat	T	494,4	24	65	17,517	65,250	0,793
	S	433	15		14,362	50,309	0,793
	B	569,9	28		14,736	75,013	0,793
	U	390,4	14		13,455	45,441	0,793

Tabel 5.21 Kinerja persimpangan alternatif B 3 fase skenario 1 pada sore:

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (simp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	597,1	26	69	15,400		0,795
	S	356,8	13		16,296	41,786	0,795
	B	508,2	28		13,609	67,183	0,795
	U	392,9	14		13,322	51,025	0,795
Kamis	T	493,3	25	69	17,761	67,620	0,807
	S	447	17		11,556	53,837	0,807
	B	565	25		21,509	69,389	0,895
	U	399,7	15		14,245	53,570	0,807
Jumat	T	703,2	33	69	11,843	96,951	0,809
	S	342,7	13		14,925	41,708	0,809
	B	426,5	33		6,776	81,172	0,592
	U	305,5	11		16,688	37,289	0,809

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Hasil analisa dan perhitungan untuk alternatif B 3 fase skenario 1 simpang 4 merjosari di dapat kan pada hari selasa, Kamis, jumat didapat nilai DS derajat kejenuhan kurang dari 0,85 dan rata rata tundaan juga dibawah 30 (det/kend) hal ini membuktikan bahwa simpang 4 merjosari dengan alternatif B 3 fase skenario 1 dengan pelebaran pendekat jalan minor (W_A) = 4.3 m dan (W_C) = 4.2 m direncanakan menjadi $W_{A,C}$ = 8,4 m,. Lebar eksisting pendekat jalan utama (W_B) = 7 m dan W_D = 7.2 m direncanakan menjadi $W_{B,C}$ = 8 m cukup efektif berikut gambar geometrik perpaduan antara simpang sebelum dan sesudah di pelebar.



alternatif B 3 fase

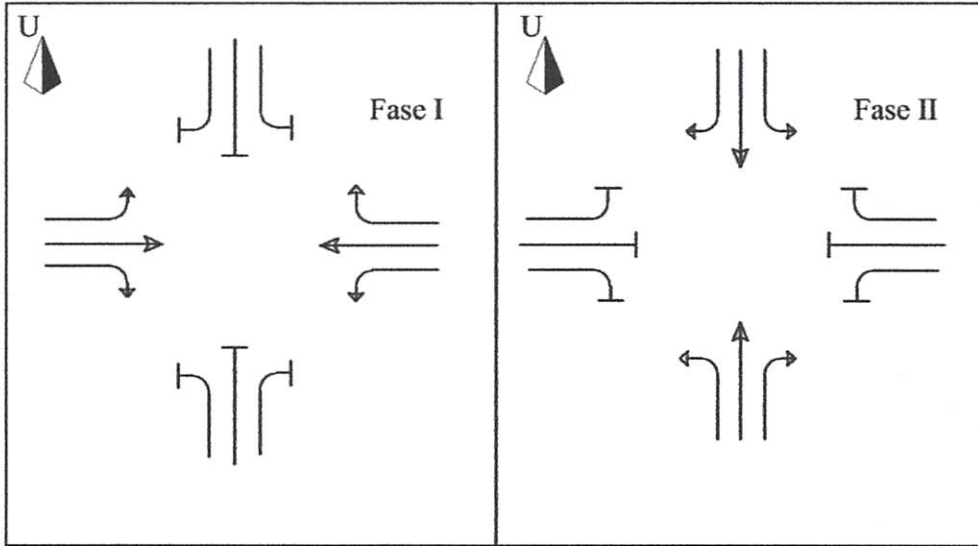
Gambar 5.9 Perencanaan geometric pelebaran simpang bersinyal pada simpang 4 merjosari.

Dari hasil analisa dan perhitungan alternative simpang 4 merjosari dengan menggunakan sinyal 3 fase, simpang 4 merjosari sudah cukup efektif, namun penulis ingin mencoba alternatif lain untuk simpang 4 merjosari menggunakan 2 fase sinyal yaitu Timur = Barat, Utara dengan selatan. Penulis mencoba menggunakan 2 fase sinyal untuk membandingkan manakah fase fase sinyal yang paling cocok untuk diaplikasikan di simpang 4 jalan merjosari kabu paten malang.

Alternatif C : Perencanaan geometrik dengan menggunakan lampu

lalu lintas 2 fase

Berikut adalah gambar perencanaan 2 fase sinyal pada simpang 4 merjosari kabupaten malang.



Untuk perhitungannya sama seperti fase 3 hanya saja beda pada arahnya saja yaitu untuk pendekat timur = barat sedangkan utara = selatan. Untuk perhitungan nilai dasar hijau (S_0) juga sama yaitu menggunakan grafik untuk arah jenis terlawan. Berikut hasil perhitungannya:

Tabel 5.22 Kinerja persimpangan alternatif C 2 fase pada pagi:

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	441	21	40	15,301	21,775	0,721
	S	663	18		10,785	30,331	0,721
	B	515,1	21		11,348	39,536	0,810
	U	417,2	12		11,510	33,530	0,721
Kamis	T	367,4	16	40	14,491	32,669	0,708
	S	412,5	11		11,041	32,721	0,708
	B	675,1	11		868,802	921,924	1,899
	U	510,4	14		14,322	44,562	0,708
Jumat	T	513,6	25	40	9,582	47,875	0,741
	S	482,1	14		13,252	39,725	0,741
	B	540,7	25		7,947	50,245	0,741
	U	369,9	10		15,292	34,289	0,741

Tabel 5.23 Kinerja persimpangan alternatif C 2 fase pada siang:

Hari	Pendekat	Arus lalulintas (Q) (simp jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	496,8	11	69	1247,356	780,789	2,187
	S	662,8	24		16,752	69,886	0,836
	B	509	31		15,622	61,206	0,836
	U	463,2	17		15,274	53,100	0,856
Kamis	T	655,1	54	69	26,441	101,694	0,885
	S	401,3	11		533,760	344,818	1,502
	B	520,2	54		11,502	105,699	0,677
	U	468,1	24		25,111	70,948	0,885
Jumat	T	494,4	12	69	1341,734	805,605	2,298
	S	609,2	24		19,953	68,861	0,852
	B	569,9	37		16,407	73,422	0,852
	U	574,8	14		422,735	436,041	1,423

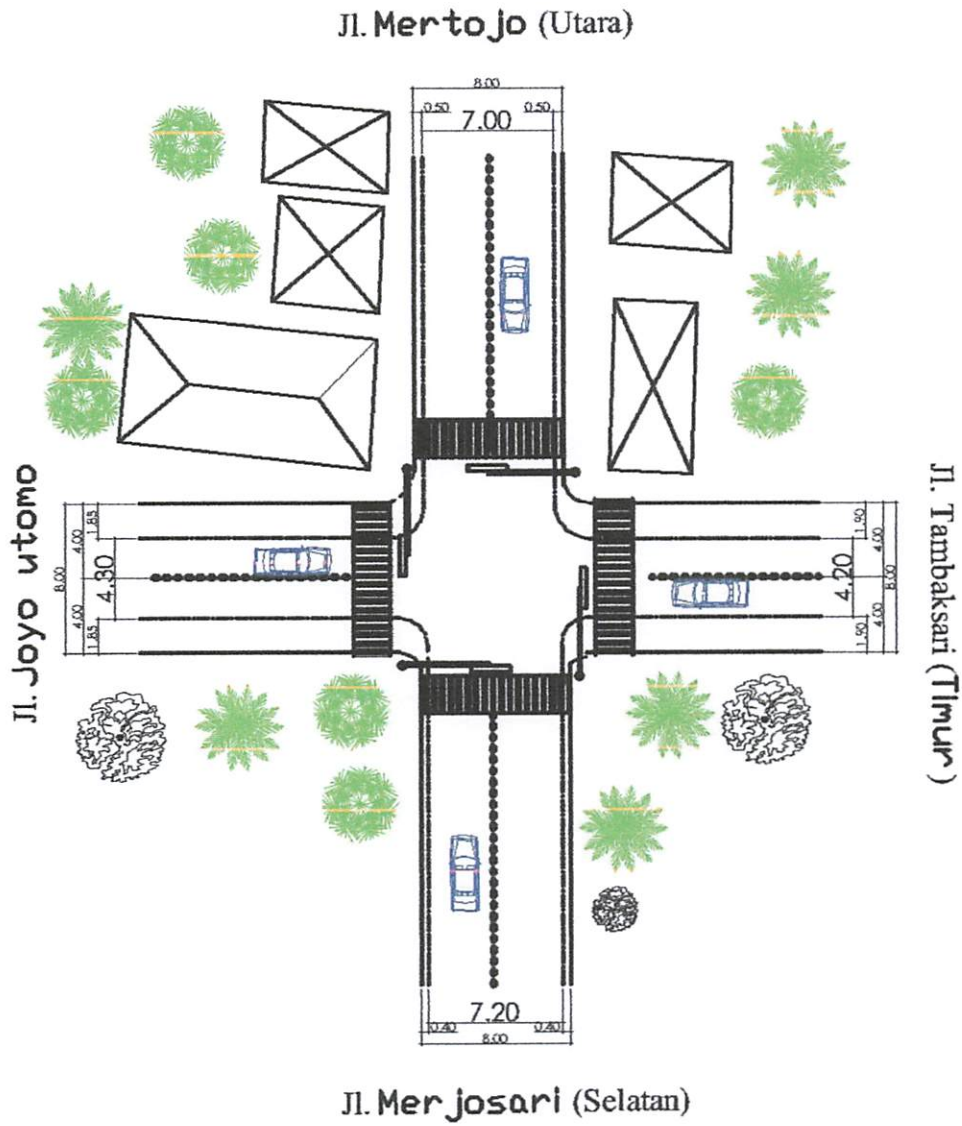
Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Tabel 5.24 Kinerja persimpangan alternatif C 2 fase pada sore:

Hari	Pendekat	Arus lalulintas (Q) (simp jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	597,1	45	74	6,993		0,706
	S	494,8	22		14,744	63,651	0,706
	B	508,2	13		982,775	768,031	2,098
	U	585,9	11		661,078	669,918	1,683
Kamis	T	493,3	29	74	14,512	56,217	0,821
	S	715,2	25		12,556	71,180	0,821
	B	565	29		20,654	57,334	0,915
	U	590,5	22		15,257	65,391	0,821
Jumat	T	662,8	47	74	12,239	90,757	0,863
	S	515,1	22		22,205	61,692	0,863
	B	426,5	30		14,810	58,249	0,863
	U	451,4	19		24,855	54,116	0,863

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Setelah merencanakan alternatif menggunakan 2 fase sinyal diperoleh derajat kejenuhan (Ds) masih tinggi begitu juga dengan tundaannya, maka selanjutnya direncanakan pelebaran geometrik dengan menggunakan lampu lalu lintas 2 fase. Dimana geometriknya sama dengan alternatif sebelumnya dan pada skenario 1 ini direncanakan LTOR pada semua pendekat . Berikut ini adalah gambar perencanaan geometrik 2 fase dan hasil perhitungan dari alternatif C skenario I .



Gambar 5.10 Perencanaan geometric pelebaran simpang bersinyal pada simpang 4 merjosari.

Tabel 5.22 Kinerja persimpangan alternatif C 2 fase skenario 1 pada pagi:

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	441	14	41	20,099	25,463	0,756
	S	663	19		12,482	31,339	0,770
	B	515,1	15		11,723	42,073	0,770
	U	417,2	19		6,819	27,591	0,591
Kamis	T	367,4	19	41	13,268	52,811	0,488
	S	412,5	14		10,109	40,356	0,615
	B	675,1	19		10,018	56,310	0,572
	U	510,4	14		18,152	41,660	0,785
Jumat	T	513,6	17	41	11,409	43,510	0,763
	S	482,1	15		12,595	35,667	0,763
	B	540,7	17		8,530	50,315	0,697
	U	369,9	15		10,579	54,061	0,481

Tabel 5.23 Kinerja persimpangan alternatif C 2 fase skenario 1 pada siang:

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	396,8	19	51	14,279	58,759	0,579
	S	678,8	24		11,618	61,444	0,792
	B	509	19		13,821	52,815	0,792
	U	463,2	24		6,129	66,101	0,570
Kamis	T	655,1	26	51	14,275	68,348	0,790
	S	401,3	14		14,842	39,619	0,736
	B	520,2	20		15,585	56,709	0,754
	U	468,1	17		12,510	47,564	0,790
Jumat	T	494,4	23	51	12,488	65,458	0,636
	S	609,2	23		12,386	55,023	0,789
	B	529,9	20		14,006	54,793	0,789
	U	574,8	24		9,345	58,408	0,706

Tabel 5.24 Kinerja persimpangan alternatif C 2 fase skenario 1 pada sore:

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	597,1	25	58	12,297		0,745
	S	494,8	33		7,585	73,831	0,554
	B	508,2	25		13,940	57,482	0,821
	U	625,9	33		7,062	95,334	0,600
Kamis	T	493,3	23	58	16,567	56,664	0,822
	S	715,2	28		11,711	71,255	0,822
	B	565	22		14,423	64,471	0,822
	U	590,5	28		13,377	65,363	0,822
Jumat	T	662,8	25	58	11,791	75,378	0,819
	S	515,1	20		15,861	50,990	0,819
	B	426,5	18		12,093	48,323	0,819
	U	617,2	24		13,243	60,954	0,819

Hasil analisa dan perhitungan untuk alternatif C 2 fase skenario 1 simpang 4 merjosari di dapat kan pada hari selasa, kamis, jumat didapat nilai DS derajat kejenuhan kurang dari 0,85 dan rata rata tundaan juga dibawah 30 (det/kend) hal ini membuktikan bahwa simpang 4 merjosari dengan alternatif C 2 fase skenerio 1 dengan pelebaran pendekat jalan minor (W_A) = 4.3 m dan (W_C) = 4.2 m direncanakan menjadi $W_{A,C}$ = 8 m,. Lebar eksisting pendekat jalan utama (W_B) = 7 m dan W_D = 7.2 m direncanakan menjadi $W_{B,C}$ = 8 m cukup efektif.

5.3 Analisa untuk Alternatif yang Direkomendasikan

Dari hasil pengamatan di lapangan sebelumnya, penyebab dari tundaan dan antrian yang panjang adalah karena banyaknya jumlah kendaraan yang melintas dan tidak sebanding dengan geometrik pada simpang tersebut, yakni 7 m. Volume maksimum pada simpang tersebut sebesar 715,2 smp/jam pada sore hari. dengan lebar jalan hanya 7 m dan volume maksimum mencapai nilai diatas didapatkan hasil antrian dan tundaan maksimum yang tinggi. Dimana panjang antrian maksimum mencapai 95,234 m pada sore hari di pendekat utara dan untuk tundaan maksimum sebesar 20.099 det/kend dengan periode dan pendekat yang sama dengan antrian maksimum. Banyaknya jumlah kendaraan yang lewat diprediksi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yakni terdapat beberapa perguruan tinggi dan sekolah dari arah selatan simpang tersebut, terdapat pusat perbelanjaan, banyaknya pertokoan di sekitar simpang tersebut sehingga terjadi tarikan yang cukup besar dan jalan tersebut merupakan jalan alternatif menuju ke arah Kota Batu. Simpang tersebut merupakan simpang tak bersinyal sehingga tidak ada yang mengatur lalulintas tersebut pada saat kendaraan melintasi simpang. Hal ini menyebabkan tundaan yang cukup lama terutama pada pendekat selatan. Apabila

dari arah pendekat selatan tidak ada yang mengalah, maka kendaraan pada pendekat barat akan mengalami tundaan yang cukup lama. Akan tetapi tundaan yang terjadi pada pendekat selatan adalah tundaan yang paling tinggi karena panjangnya antrian yang terjadi. Sehingga untuk kendaraan yang mengantri paling belakang akan mengalami waktu tundaan yang cukup lama.

Setelah mengetahui kinerja dari simpang tersebut, langkah selanjutnya adalah merencanakan alternatif perbaikan seperti yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya. Dari perhitungan-perhitungan tersebut didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Menggunakan sistem pengendalian simpang tak bersinyal dengan skenario dilarang belok kanan dan hambatan samping direncanakan rendah

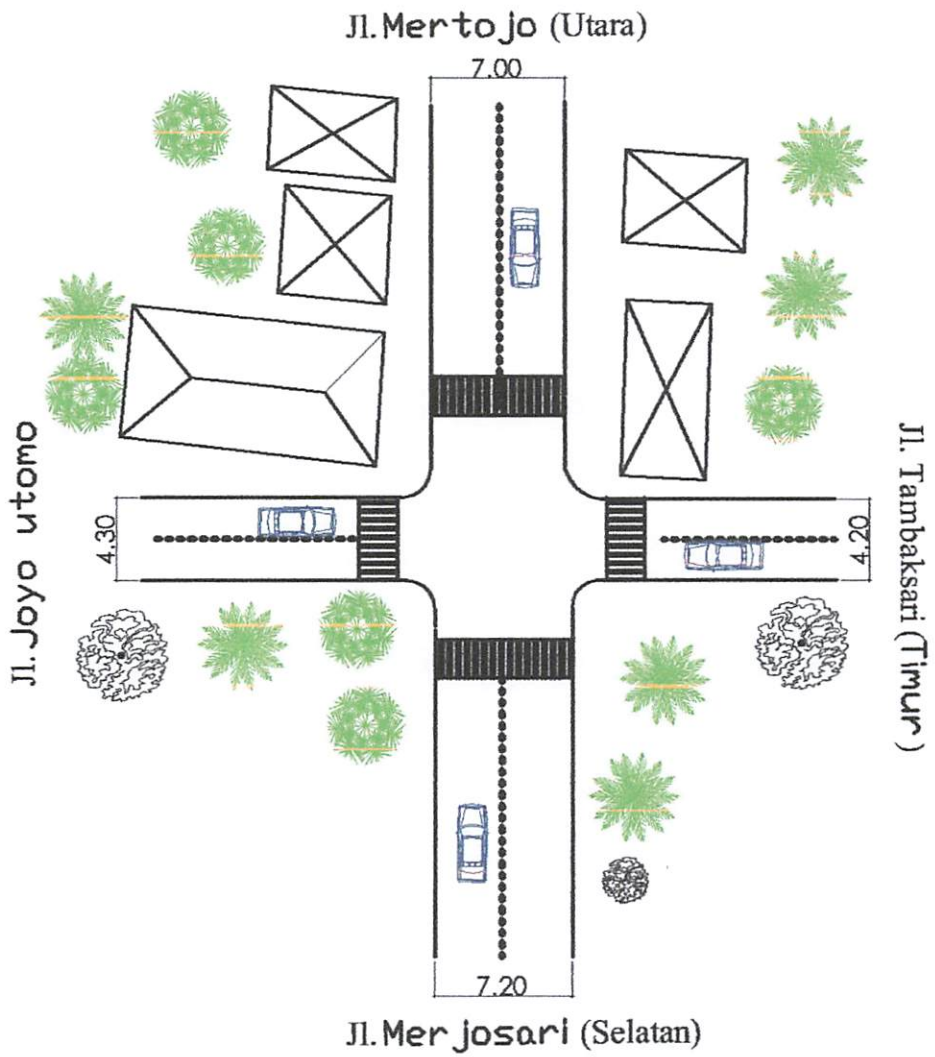
Pada alternatif perbaikan ini direncanakan tetap seperti kondisi eksisting yakni, simpang tak bersinyal. Akan tetapi dengan tambahan skenario dilarang belok kanan dari pendekat utara, pendekat barat, timur, selatan dan hambatan samping rendah. Untuk hambatan samping rendah direncanakan pemasangan rambu lalu lintas dilarang parkir dan berhenti serta pengosongan pertokoan sepanjang 50 meter dari mulut simpang. Hasil perhitungan dari alternatif 1 untuk nilai derajat kejenuhan adalah 0.921 dimana nilai ini masih jauh diatas nilai yang telah disyaratkan oleh MKJI 1997, yakni 0.85. Sedangkan untuk tundaan rata-rata yang dihasilkan 15.590 det/kend dimana tingkat pelayanan yang dihasilkan adalah C dan ini sudah memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh Peraturan Menteri No.96 KM Tahun 2015

2. Menggunakan sistem pengendalian simpang tak bersinyal dengan perencanaan geometrik.

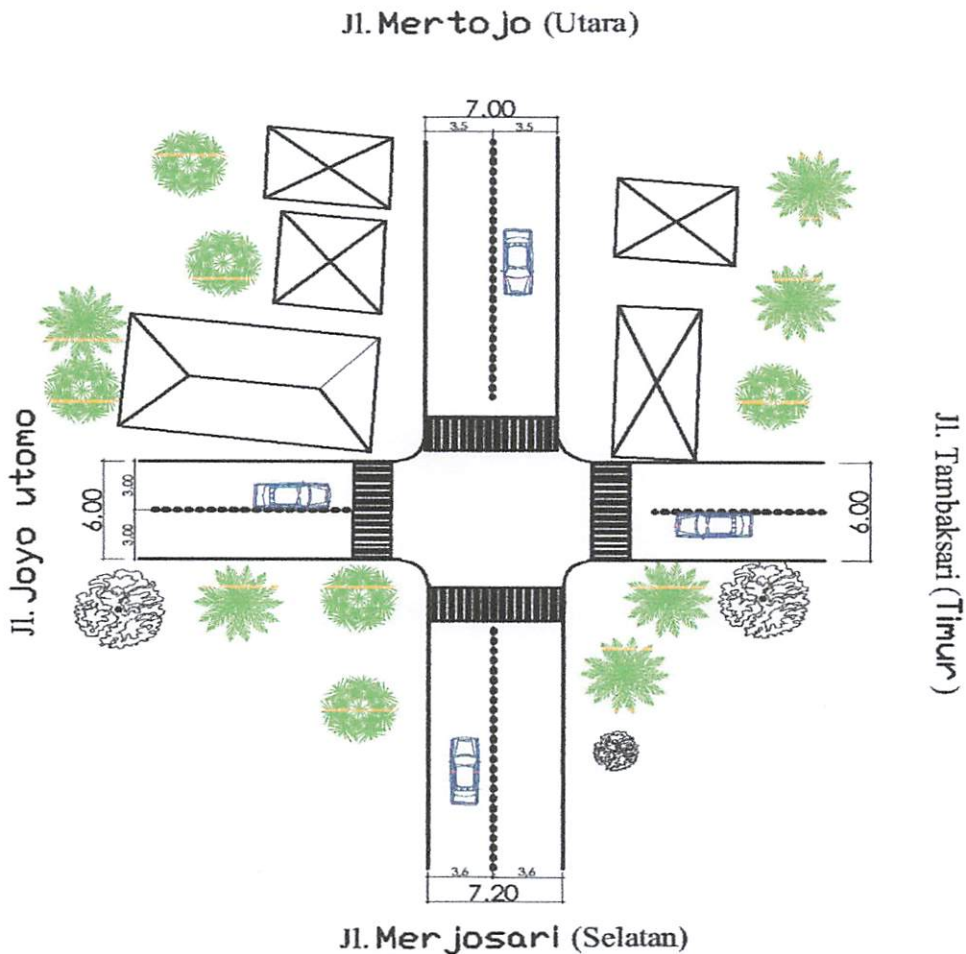
Direncanakan pelebaran jalan pada jalan minor dan jalan utama. Dengan melakukan perencanaan geometrik tersebut didapatkan hasil yang baik. Geometrik rencana dari simpang tersebut adalah dengan rincian sebagai berikut.

- Lebar eksisting pendekat jalan minor (W_A) = 4.3 m, direncanakan menjadi $W_A = 6$ m. Lebar eksisting rata-rata pendekat minor (W_{AC}) = 2,1 m. Dengan lebar yang telah direncanakan, lebar rata-rata pendekat minor (W_{AC}) = 4,2 m.

- Lebar eksisting pendekat jalan utama (W_B) = 7 m dan $W_D = 7.2$ m, direncanakan menjadi $W_B = 7$ m dan $W_D = 7,2$ m. Lebar eksisting rata-rata pendekat utama (W_{BD}) = 3.55 m. dengan lebar yang telah direncanakan, lebar rata-rata pendekat utama (W_{BD}) = 4.025 m. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar geometrik eksisting dan rencana dibawah ini :



Gambar 5.13 Geometrik eksisting simpang 4 tak bersinyal jalan merjosari



Gambar 5.11 Geometrik rencana simpang 4 tak bersinyal jalan merjosari

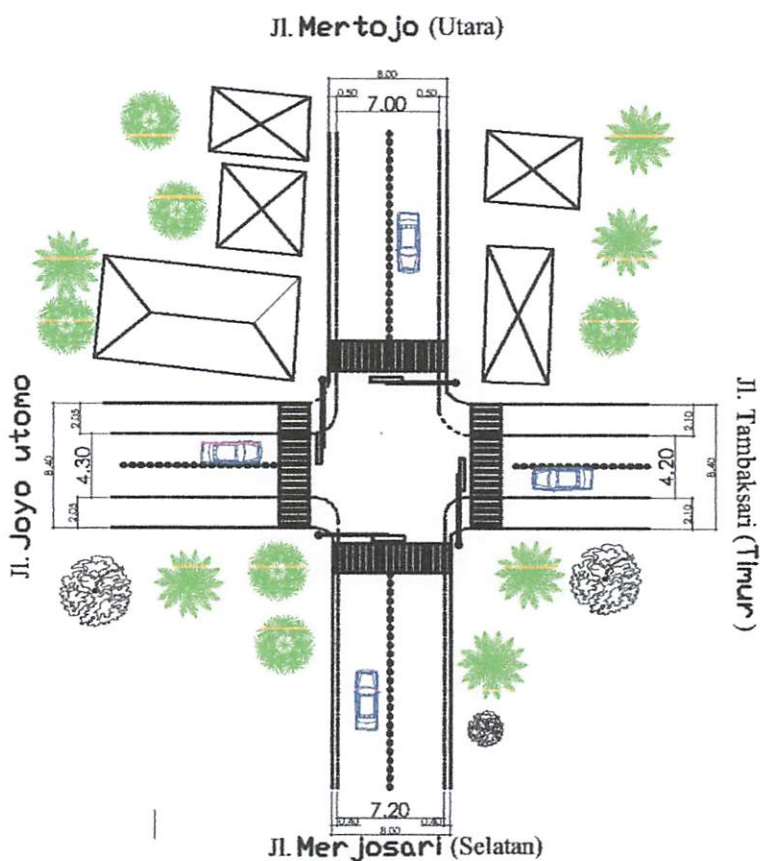
3. Menggunakan lampu isyarat lalulintas dengan 4 fase skenario 1

Dilihat dari keadaan yang terjadi di lapangan, persimpangan 4 merjosari perlu dipasang lampu lalulintas karena banyaknya titik konflik yang terjadi pada simpang tersebut. Perencanaan awal simpang bersinyal ini menggunakan 4 fase dengan skenario pergerakan arus yang dapat dilihat pada Gambar 5.8. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai dari waktu siklus paling besar mencapai 100 detik, dan rata rata tundaan pun masih terbilang masih terbilang tinggi yaitu 134,602 m sehingga di perlukan alternatif selanjutnya.

4. Menggunakan lampu isyarat lalulintas dengan perencanaan geometrik menggunakan 3 fase skenario 1

- Untuk alternatif selanjutnya direncanakan pelebaran geometrik dengan rincian seperti di bawah ini dengan menggunakan skenario fase yang sudah mengalami perbaikan. pendekat jalan minor (W_A) = 4.3 m dan (W_C) = 4.2 m direncanakan menjadi $W_{A,C} = 8,4$ m,.

- Lebar eksisting pendekat jalan utama (W_B) = 7 m dan $W_D = 7.2$ m direncanakan menjadi $W_{B,C} = 8$ m.



alternatif B 3 fase

Gambar 5.12 Geometrik rencana simpang bersinyal

Untuk hasil waktu siklus yang diperoleh untuk pagi hari adalah 70 detik, siang hari 65 detik, dan sore hari 69 detik. Untuk panjang antrian maksimum sebesar 65,953 m dan tundaan rata-rata maksimum sebesar 30,45 det/kend dengan tingkat pelayanan yang dihasilkan adalah D.

5. Menggunakan lampu isyarat lalulintas dengan 2 fase skenario 1

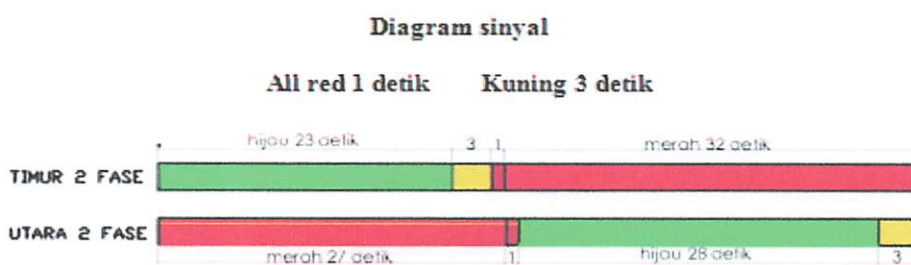
Untuk mendapatkan panjang antrian yang lebih kecil, direncanakan alternatif lain, yakni menggunakan 2 fase dan direncanakan LTOR pada pendekatan selatan-utara, timur-barat. Untuk lebih jelasnya tentang perencanaan fase dapat dilihat pada Gambar 5.10 pada pembahasan sebelumnya. Pada alternatif ini diperoleh hasil waktu siklus pada pagi hari sebesar 41 detik, siang hari 51 detik, dan sore hari 58 detik. Panjang antrian maksimum yang diperoleh adalah 20.099 m dan tundaan 56,361 m hasil yg lebih kecil dari pada fase sinyal dengan 4 dan 3 fase.

5.4 Rekomendasi yang Dipilih

Setelah direncanakan alternatif perbaikan untuk meningkatkan kinerja simpang Merjosari, selanjutnya adalah merekomendasikan alternatif yang terbaik dari ketiga alternatif tersebut. Pada alternatif awal unsignal direncanakan untuk pelebaran geometrik, yakni 7,1 meter untuk jalan utama dan 6 meter untuk jalan minor dengan perencanaan menghilangkan hambatan samping dari tinggi menjadi rendah dan larangan belok kanan untuk pendekatan selatan, utara, barat, timur. Akan tetapi setelah dikaji didapatkan hasil bahwa simpang merjosari perlu dipasang lampu isyarat lalu lintas. Pada perencanaan simpang bersinyal direncanakan 2 fase, 3 fase, fase 4. Dari ketiga perencanaan fase tersebut didapatkan hasil tundaan rata-rata, panjang antrian dan waktu siklus. Dari beberapa alternatif yang telah

direncanakan dan hasil yang telah diperoleh dipilih alternatif C, yakni alternatif 2 fase dengan skenario pergerakan arus seperti pada Gambar 5.10. Dengan menggunakan 2 fase, maka waktu siklus yang dihasilkan lebih pendek, tundaan dbawah rata tundaan fase 3 dan 4 pelebaran jalan pun tidak terlalu besar dan cukup efektif di aplikasikan pada persimpangan jalan merjosari kabupaten malang. dibandingkan dengan fase 3 dan 4. Hal ini dapat mempengaruhi panjang antrian dan tundaan.

Pada alternatif C hasil dari tundaan dan panjang antrian lebih kecil daripada alternatif B sehingga dipilih alternatif C sebagai alternatif terbaik untuk perencanaan lampu lalu lintas dengan 2 fase. Pada perencanaan 2 fase memang selalu ditemui titik konflik, akan tetapi pada perencanaan alternatif C titik konflik yang terjadi tidak terlalu besar karena kendaraan dari arah barat ke timur tidak terlalu banyak sehingga tidak akan terjadi *crowded* di tengah simpang karena yang paling berpengaruh adalah kendaraan dari arah barat ke selatan. Berikut ini merupakan perencanaan waktu sinyal dari alternatif C.



Gambar 5.16 Diagram waktu sinyal lalu lintas

Sumber: Perhitungan siklus untuk lampu isyarat lalu lintas

Tabel 5.33 Hasil perhitungan waktu sinyal lampu isyarat lalulintas

NO	DATA	FASE I	FASE II
1	Lampu hijau	23	28
2	Lampu merah	32	27
3	Lampu kuning	3	3
4	waktu siklus	58	58

Sumber : Perhitungan waktu sinyal lampu isyarat lalulintas

Data diatas merupakan data hasil dari perhitungan waktu sinyal lampu isyarat lalulintas yang telah direncanakan pada masing-masing fase. Untuk diagram waktu sinyal lalulintas diatas merupakan pengaturan waktu hijau, merah dan kuning. Untuk waktu kuning direncanakan 3 detik. Sedangkan untuk waktu merah semua (*all red*) 1 detik dimana waktu *all red* ini didapatkan dari hasil perhitungan SIG-III.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Hasil perhitungan evaluasi lalulintas kondisi saat ini (eksisting) dan hasil perhitungan alternatif perbaikan dapat diperoleh kesimpulan:

1. Volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Jumat, 20 november 2015 yaitu sebesar 3674,8 smp/jam, dengan kapasitas 2846,18 smp/jam, derajat kejenuhan 1,291, tundaan maksimum 29,03 det/kend. Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa kapasitas jalan sudah terlalu jenuh dan tingkat pelayanan yang diperoleh adalah D.
2. Beberapa alternatif yang direncanakan, dipilih alternatif pemasangan lampu isyarat lalu lintas 2 fase dengan perencanaan geometrik. Tundaan maksimum yang diperoleh dari perhitungan pada alternatif ini sebesar 16,567 det/kend, dengan panjang antrian 56,664 m. Dari hasil perhitungan diperoleh waktu siklus pada pagi hari 41 detik, siang hari 51 detik, dan sore hari 58 detik.:

a. Geometrik awal :

Untuk pendekat Barat (Jl Joyoutomo) geometrik awal nya adalah $W_A = 2.15$ m, pendekat Utara (Jl Mertojoyo) sebesar $W_B = 3.5$ m, pendekat Selatan (Jl Merjosari) sebesar $W_D = 3.6$ m, dan pendekat Timur (Jl Tambak Sari) sebesar $W_C = 2.1$ m.

b. Geometrik rencana:

Setelah direncanakan dengan pelebaran geometriks maka lebar pendekat untuk pendekat Barat (Jl Joyoutomo) $W_A = 4$ m, pendekat Utara (Jl

Mertojoyo) sebesar $W_B = 4$ m, pendekat Selatan (Jl Merjosari) sebesar $W_D = 4$ m, dan pendekat Timur (Jl Tambak Sari) sebesar $W_C = 4$ m

- 3, Alternatif diatas direkomendasikan untuk merencanakan pemasangan lampu isyarat lalu lintas karena dengan adanya lampu isyarat lalulintas diharapkan dapat menertibkan lalulintas karena salah satu permasalahan yang terjadi pada simpang dalam keadaan tak bersinyal adalah *crowded* di tengah simpang.. pemasangan lampu lalu lintas dan pelebaran geometrik adalah solusi alternatif terbaik karena permasalahan yang terjadi adalah kapasitas simpang tersebut sudah tidak memenuhi. Cara ini cukup efektif meningkatkan kinerja simpang tersebut.

6.2 Saran

Demi tercapainya tujuan dari dilaksanakannya evaluasi kinerja simpang ini, beberapa saran yang akan disampaikan adalah sebagai berikut :

- a. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan untuk melakukan survei dengan teliti agar hasil akhirnya benar benar optimal. Misalnya dalam pengambilan data, tata cara survei harus sistematis, pendataan kebutuhan jumlah surveyor maupun peralatan survei yang memadai. Juga untuk mempertimbangkan solusi alternatif lain yang lebih maksimal.
- b. Untuk para pengendara diharapkan memiliki kesadaran untuk disiplin dalam mematuhi peraturan lalulintas demi keselamatan dan kelancaran berlalulintas.
- c. Disarankan untuk merencanakan trotoar pada sisi kiri maupun kanan jalan untuk memberikan fasilitas kepada *pedestrian*.
- d. Untuk Pemerintah Kota Malang agar tidak memperpanjang ijin tempat usaha/toko di lokasi simpang

- e. Memasang rambu-rambu lalu lintas dilarang parkir dan berhenti sepanjang 50 meter dihitung dari mulut simpang.

DAFTAR PUSTAKA

_____, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga Indonesia – Departemen Pekerjaan Umum.

Santoso Budi, 2006, *Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal pada Simpang Tiga Jati*, Jombang.

Sari Putih Fajariadi, 2004, *Penentuan Hubungan Antara Volume Jalan Mayor dan Kapasitas Jalan Minor pada Simpang Tak Bersinyal pada Pertigaan Jalan Gayam*, Yogyakarta,

Imdad Muhammad, 2007, *Studi Penerapan Manajemen Lalu lintas terhadap Kinerja Simpang Dan Penghematan Biaya Perjalanan Di Simpang Sawojajar Malang*.



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp (0341) 551431 Malang

LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

Judul : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA PERSIMPANGAN DI JALAN MERJOSARI
KABUPATEN MALANG

Nama : Khoirul Fatoni Akhmad

NIM : 11.21.037

Program Studi : Teknik Sipil

Dosen Pembimbing : Ir. NUSA SEBAYANG, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1.	20/1 2016	<ul style="list-style-type: none">- Volume- Tundaa- Hambatan Samping <p>} Survey</p> <ul style="list-style-type: none">- Apakah Volume di Cole ?- Bagaimana dan tundaan- panjang antrian ??- Rencana ??↓Traffic light → Rencana ?	
2	28/1 2016	<ul style="list-style-type: none">- Evaluasi dgn Permen PU No 14 tahun 2006- Evaluasi → perbuleas↳ Lelekan Samping↓bagaimana cara ??	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp (0341) 551431 Malang

LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

Judul : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA PERSIMPANGAN DI JALAN MERJOSARI
KABUPATEN MALANG
Nama : Khoirul Fatoni Akhmad
NIM : 11.21.037
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Ir. NUSA SEBAYANG, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
3	29/1/2016	- Hitung ukuran simpang Tale Bertisyaf dan Rumus uji \rightarrow SUT-1, II, III	
4	2/2/2016	- Analisis perbandingan kinerja simpang tak bersinyal, bisa pke memenuhi melau di rancangan perbukaan utk peningkatan kinerja smpang	
5	3/2/2016	- Dikelu utlo rancangan pelebaran geometrik apakah memungkinkan - Coba juga dgn alternatif dn jaffe light, kinyan bagai mana	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp (0341) 551431 Malang

LEMBAR ASISTENSI
SKRIPSI

Judul : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA PERSIMPANGAN DI JALAN MERJOSARI
KABUPATEN MALANG
Nama : Khoirul Fatoni Akhmad
NIM : 11.21.037
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Ir. NUSA SEBAYANG, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	7/2/2016	- Cek perhitungan all red - Periksa perhitungan traffic light	
	24/5/2016	- Cek syarat TL, bila sudah memenuhi syarat utk TL maka renc. menggunakan TL.	
	3/6/2016	- Lanjutkan analisis TL	
	14/6/2016	- Coba dgn 3 fase. • T/B • U • S	
	15/6/2016	→ Coba dgn 2 fase. • U/S, T/B	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp (0341) 551431 Malang

LEMBAR ASISTENSI
SKRIPSI

Judul : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA PERSIMPANGAN DI JALAN MERJOSARI
KABUPATEN MALANG
Nama : Khoirul Fatoni Akhmad
NIM : 11.21.037
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Ir. NUSA SEBAYANG, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	16/6 2016	- Hitung nilai Su utu tipe terlawan Cela utu 3 fase R = pa - lampirkan penulisan Laporan	
	20/6 2016	- Buat pembahasan alternatif pemrosesan TL - Pilih alternatif yg diusulkan	
	25/6 2016	- Rapikan tulisan 6hr & Dbl - ds 0.85 → ?? HPSI - tes simpul, dekalimat pendek. - Buat abstrak, lamp ur	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp (0341) 551431 Malang

LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

Judul : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA PERSIMPANGAN DI JALAN MERJOSARI
KABUPATEN MALANG

Nama : Khoirul Fatoni Akhmad

NIM : 11.21.037

Program Studi : Teknik Sipil

Dosen Pembimbing : Ir. NUSA SEBAYANG, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	29/2016 /6	- Cek kesimpulan - Periksa abstrak	
	26/2016 /7	- Periksa foto pelis, tabel gambar 14.	
	28/2016 /8	- Periksa paragraf, tabel?? gambar - Kesimpulan di bahas - lengkapi daftar gambar, daftar tabel.	
	3/2016 /8	- Periksa kesimpulan acc ura kesimpulan	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp (0341) 551431 Malang

LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

Judul : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA PERSIMPANGAN DI JALAN MERJOSARI
KABUPATEN MALANG

Nama : Khoirul Fatoni Akhmad

NIM : 11.21.037

Program Studi : Teknik Sipil

Dosen Pembimbing : Drs KAMIDJO RAHARDJO, ST, MT.

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	27 11 2011	<u>Rancangan</u> Denah lokasi (OK) urutan / center / Inra Cara pengambils kat (OK) data vendor akan dijanjikan direvisi + boleh data yang	
	21 6 2011	<u>Ditandatangani</u>	
	30 6 2011	Kesimpulan harus merupakan jawab dari RM varian yg mungkin	
	3 8 2011	Kesimpulan masih perlu diperbaiki + ABSTRAKSI dibuat	

note : Tidak boleh pakai celan
sabelh 2



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp (0341) 551431 Malang

LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI



Judul : **EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
PADA PERSIMPANGAN DI JALAN MERJOSARI
KABUPATEN MALANG**

Nama : **Khoirul Fatoni Akhmad**

NIM : **11.21.037**

Program Studi : **Teknik Sipil**

Dosen Pembimbing : **Drs KAMIDJO RAHARDJO, ST, MT.**

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
		Masih ada 2 pekerjaan Kerjasama + dasar (Berna).	
	6-9-2016	Mula-mula diperbaiki (OK)	



**CATATAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
SEMESTER GENAP 2015/2016**

Nama : KHOIRUL FA

NIM : 11.21.037

Judul : _____

Ditengkapi analisis volume pada kaki simpang kondisi existing
sistem perkerasan ke kondisi yg dipicung ct. dll.

Malang,, 2016

Disetujui,

(AGUS PRADJITO)

Malang,.....2016

Dosen Penguji,

(AGUS PRADJITO)

- Skripsi harus dikumpulkan di Studio Sipil paling lambat tanggal 25 Agustus 2016 dengan melampirkan catatan revisi yang sudah di setujui oleh Dosen Penguji, sebagai persyaratan Yudisium.

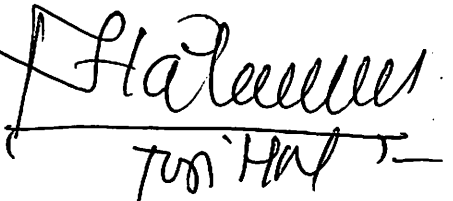


**CATATAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
SEMESTER GENAP 2015/2016**

Nama : Khoirul Fatoni Alchmad
NIM : 1121037
Judul : Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersmyal
Pada Persimpangan Di jalan Mengosan
Kabupaten Malang

Malang,, 2016
Disetujui,

Malang, 13-08-2016
Dosen Penguji,


TUN HAN

- Skripsi harus dikumpulkan di Studio Sipil paling lambat tanggal 25 Agustus 2016 dengan melampirkan catatan revisi yang sudah di setujui oleh Dosen Penguji, sebagai persyaratan Yudisium.



INSTITUT
TEKNOLOGI
NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-
gura 2 Malang

SEMINAR SKRIPSI TAHAP III PRODI TEKNIK SIPIL S-1

CATATAN REVISI / PERBAIKAN

BIDANG Transportasi

Nama : Khoimil Fatmari Alkhmod

NIM : 1121037

Hari / tanggal : Sabtu, 16 July 2016

Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Simpang Tak

Bersinyal pada persimpangan di jalan Perjoran
Kabupaten Malang

Telah diperbaiki dan disetujui :

Malang,, 20

Disetujui,

(FRANSISKUS HAMONANGAN ST, MT)

Malang, 16 Juli20

Dosen Pembahas,

(FRANSISKUS HAMONANGAN ST, M.T)

Pengumpulan berkas untuk ujian skripsi harus menyertakan lembar ini yang sudah di tandatangani/disetujui oleh Dosen Pembahas.



INSTITUT
TEKNOLOGI
NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-
gura 2 Malang

SEMINAR SKRIPSI TAHAP III

PRODI TEKNIK SIPIL S-1

CATATAN REVISI / PERBAIKAN

BIDANG Transportasi

Nama : Khonul Fatoni Akhmad
 NIM : 1121037
 Hari / tanggal : Sabtu, 16 July 2016
 Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Sempang tak
Bersyarat pada persimpangan di Jalan Merjawan
Kabupaten Malang.

- Kinerja-kinerja dibandingkan kondisi hari kerja & hari libur serta jam sibuk dan tidak sibuk.
- Alternatif skenario TL diperjelas dan diuraikan.

Telah diperbaiki dan disetujui :

Malang,, 20

Disetujui,

(Ir. Agus Prajitno, MT)

Malang,.....20

Dosen Pembahas,

(Ir. Agus Prajitno, MT)

Pengumpulan berkas untuk ujian skripsi harus menyertakan lembar ini yang sudah ditandatangani/disetujui oleh Dosen Pembahas.

Lampiran I Survei Volume

FORMULIR V-2
REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS
DI PERSIMPANGAN

PENGUMPULAN DATA ARUS LALU LINTAS
DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT

HALAMAN
DARI

HARI / TANGGAL : KAMIS/19 NOV 2013
 JAM : 06.00 - 18.00 WIB
 CUACA : CERAH
 DIUKUR OLEH :
 DIPERIKSA OLEH :
 NOMOR POS :
 NOMOR SIMPUL :
 PROFINSI : JAWA TIMUR
 NAMA KOTA : MALANG
 SIMPANG ANTARA : :JL. MERTOYOYO(UTARA)
 DAN : :JL. MERTOYOYO (SELATAN)

JENIS KENDARAAN	SMP untuk tiga pendekatan		
	Terlindung	Terlawan	Tanpa APILL
Kend.ringtan (LV)	1	1	1
Kendaraan berat	1.3	1.3	1.3
Speda Motor	0.2	0.4	0.5

SKETSA LOKASI
 KAKI : BARAT

T S B U

WAKTU (TIAP 60 MENIT)	KENDARAAN BERMOTOR						SEPEDA MOTOR			SMP (smp/jam)			TOTAL (kend/jam)			TOTAL SMP (smp/jam)			
	KEND RINGAN			KEND BERAT			KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN		KIRI	LURUS	KANAN
	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN		KIRI	LURUS	KANAN
06.00 - 07.00	28	83	42	1	5	5	320	368	381	189.3	243.5	124.7	349	426	428	13	14	0	557.5
06.10 - 07.10	36	39	67	1	5	5	348	359	408	210.3	245	155.1	383	423	480	13	19	0	610.4
06.20 - 07.20	35	65	67	1	5	65	358	350	412	215.3	246.5	150.7	394	420	480	11	19	0	612.5
06.30 - 07.30	34	79	63	0	2	2	337	337	411	212.5	250.1	147.8	391	418	476	11	16	0	610.4
06.40 - 07.40	30	85	69	0	4	2	370	316	419	215	248.2	155.4	400	407	490	10	15	0	618.6
06.50 - 07.50	29	82	65	1	5	3	365	303	409	212.8	240	150.7	395	390	477	9	14	0	603.5
07.00 - 08.00	28	92	55	1	3	4	330	276	390	198.8	233.9	138.2	368	371	449	6	13	0	570.9
11.00 - 12.00	30	230	16	3	9	6	389	249	414	228.4	366.2	106.6	422	488	436	13	2	2	701.2
11.10 - 12.10	34	228	12	6	7	6	412	278	431	247.8	376.1	106	452	513	449	15	2	3	729.9
11.20 - 12.20	37	217	18	6	7	4	441	304	458	265.3	378.1	114.8	484	528	480	15	4	4	758.2
11.30 - 12.30	45	233	25	5	8	5	451	333	461	277	409.9	133.7	501	574	491	12	6	4	810.6
11.40 - 12.40	52	214	30	5	7	5	450	340	483	283.5	393.1	133.1	507	561	518	11	7	4	809.7
11.50 - 12.50	54	216	33	5	6	3	433	331	480	277	389.3	134.9	492	553	518	12	8	6	801.2
12.00 - 13.00	54	201	36	4	3	3	405	314	461	261.7	361.9	132.1	463	518	500	10	8	7	755.7
16.00 - 17.00	49	368	37	1	0	2	352	166	398	226.3	451	119.2	402	534	437	5	10	2	796.5
16.10 - 17.10	48	375	39	1	0	2	355	183	409	226.8	466.5	123.4	404	558	450	6	10	4	816.7
16.20 - 17.20	46	383	42	1	0	1	363	217	399	228.8	491.5	123.1	410	600	442	4	12	4	843.4
16.30 - 17.30	45	398	41	2	0	1	359	220	411	227.1	508	125.3	416	618	457	4	12	4	860.4
16.40 - 17.40	40	388	40	2	0	1	342	215	431	213.6	495.5	127.5	384	603	472	6	12	4	836.5
16.50 - 17.50	39	366	40	4	0	0	327	215	411	207.7	473.5	122.2	370	581	451	7	10	3	803.4
17.00 - 18.00	33	351	36	4	0	0	311	229	423	195.7	465.5	120.6	350	580	459	9	7	4	781.8
TOTAL KENDARAAN	828	4685	875	54	76	61	7645	5905	8904	4820.7	7734.3	3793.1	8727	10664	9640	202	220	55	15290.1

PENGUMPULAN DATA ARUS LALU LINTAS										FORMULIR V-2										HALAMAN	
DEPARTEMEN PERHUBUNGAN										REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS										DARI	
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT										DI PERSIMPANGAN											
: SELASA/16 NOV 2015										: JAWA TIMUR											
: 06.00 - 18.00 WIB										: MALANG											
: CERAH										: DAN											
: :										: SKETSAS LOKASI											
: :										: KAKI											
: :										: TIMUR											

WAKTU (TIAP 60 MENIT)	KENDARAAN BERMOTOR						SEPEDA MOTOR						SMP (imp/jam)						TOTAL (kend/jam)						KEND TAK BERMOTOR						TOTAL SMP (imp/jam)
	KEND RINGAN			KEND BERAT			KEND RINGAN			KEND BERAT			KIRI			KANAN			KIRI			KANAN			KIRI			KANAN			
	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN				
06.00	58	117	55	5	2	2	292	88	509	210.5	159.4	355	207	566	3	2	11	533.5													
06.10	60	118	65	5	3	2	298	84	524	215.5	172.4	363	205	591	2	0	12	581.8													
06.20	65	111	65	7	1	3	307	76	505	227.6	149.8	379	187	573	2	0	13	547.3													
06.30	66	109	58	7	2	3	300	77	471	225.1	150.1	373	188	532	1	3	13	531.3													
06.40	64	106	56	4	2	4	297	79	451	217.7	148.1	365	187	511	1	0	12	517.2													
06.50	63	94	56	4	2	4	282	73	426	209.2	133.1	349	169	486	0	3	9	488.7													
07.00	62	89	56	6	2	4	290	77	359	214.8	130.1	358	168	419	0	0	7	477.9													
11.00	56	124	67	3	5	4	400	85	427	259.9	173	459	214	496	1	4	2	590.5													
12.10	57	120	66	3	4	4	395	91	463	258.4	170.7	455	215	535	1	0	2	593.3													
11.20	54	111	66	3	5	4	390	99	500	252.9	167	447	215	570	1	5	2	591.1													
11.30	65	110	68	4	3	3	402	108	466	271.2	169.1	471	221	557	1	0	2	608.2													
11.40	69	102	69	5	3	3	387	109	465	269	160.4	461	214	537	1	0	5	585.3													
12.50	66	86	72	6	5	1	387	104	474	267.3	144.5	459	195	547	1	0	3	579.9													
12.00	62	83	70	6	5	1	358	108	455	248.8	143.5	426	196	526	2	0	3	584.6													
16.00	40	109	65	4	4	3	442	419	440	266.2	323.7	486	332	508	2	0	2	746.8													
16.10	43	118	63	4	5	2	439	416	432	267.7	332.5	486	339	497	2	0	2	782.2													
16.20	43	124	65	3	6	4	421	400	472	257.4	331.8	467	330	491	2	0	3	743.8													
16.30	42	128	65	3	5	4	413	391	435	252.4	330	458	324	504	3	0	3	739.6													
16.40	49	127	65	6	3	6	416	394	459	264.8	327.9	471	324	530	4	0	3	787.3													
16.50	51	121	59	6	5	6	408	384	409	262.8	319.5	465	310	474	2	0	4	730.9													
17.00	53	111	57	7	5	6	407	381	418	265.6	308	467	297	481	2	0	2	732.0													
	1188	2318	1328	101	77	73	7793	4042	9532	5184.8	4439.3	9020	6437	10933	84	17	118	12951.3													
TOTAL KENDARAAN										TOTAL SMP										KEND TAK BERMOTOR						TOTAL SMP					

T ✓ S B U □

PENGUMPULAN DATA ARUS LALU LINTAS
DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT

FORMULIR V-2
REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS
DI PERSEMPANGAN

HALAMAN
DAIRI

HARI / TANGGAL : KAMI/19 NOV 2015
JAM : 06.00 - 18.00 WIB
CUACA : CERAH
DIPERIKSA OLEH :
DIPERIKSA OLEH :
NOMOR POS :
NOMOR SIMPUL :

PROPRISI :
NAMA KOTA :
SIMPANG ANTARA :
DAN :
SKETSA LOKASI :
KAKI :
TIMUR

JAWA TIMUR
: MALANG

JENIS KENDARAAN	SMP untuk tiga pendak		
	APILL	Terlalu	Tempa APILL
Kend ringan (lv)	1	1	1
Kendaraan berat	1,3	1,3	1,3
Sepeda Motor	0,2	0,4	0,5

T 5 B U

WAKTU (tiap 60 MENIT)	KENDARAAN BERMOTOR										TOTAL (kend/jam)		KEND YAK BERMOTOR		TOTAL SMP (emp/jam)					
	KEND RINGAN		KEND BERAT		SEPEDA MOTOR		SMP (emp/jam)		TOTAL (kend/jam)		KIRI	LURUS	KIRI	LURUS		KIRI	LURUS			
06.00	43	69	54	1	5	5	5	320	368	381	204,3	255,5	136,7	354	436	440	13	14	0	596,5
06.10	50	71	79	1	5	5	5	346	359	408	224,3	257	167,1	397	435	492	13	19	0	648,4
06.20	47	77	79	1	5	5	1	358	350	412	227,3	256,5	162,7	406	432	482	11	19	0	648,5
06.30	46	91	75	0	2	2	2	357	337	411	224,5	262,1	159,8	403	430	488	11	16	0	646,4
06.40	42	97	81	0	4	4	2	370	318	419	227	261,2	167,4	412	415	502	10	15	0	655,6
06.50	41	94	77	1	5	5	3	365	303	409	224,8	252	162,7	407	402	489	9	14	0	639,5
07.00	40	104	67	1	3	3	4	339	276	380	210,8	245,9	150,2	380	383	461	6	13	0	606,9
11.00	42	242	16	3	9	6	6	389	249	414	240,4	378,2	106,6	434	500	436	13	2	2	725,2
11.10	46	240	12	6	7	4	6	412	278	431	259,8	388,1	106	464	525	449	15	2	2	733,9
11.20	49	229	18	6	7	4	4	441	304	458	277,3	390,1	114,8	456	540	480	15	4	4	732,2
11.30	57	245	25	5	8	5	5	451	333	461	289	421,9	123,7	513	586	481	12	6	4	834,6
11.40	64	226	30	5	7	5	5	450	340	483	285,5	405,1	133,1	519	573	518	11	7	4	833,7
11.50	66	228	35	5	6	3	3	433	331	480	289	401,3	134,9	504	565	518	12	8	6	835,2
12.00	66	213	36	4	3	3	3	405	314	461	273,7	373,9	132,1	475	530	500	10	8	7	779,7
16.00	63	380	37	1	0	2	2	332	166	388	240,3	463	119,2	416	546	437	5	10	2	822,5
16.10	62	387	39	1	0	2	2	335	183	409	240,8	478,5	123,4	418	450	450	6	10	4	842,7
16.20	60	395	42	1	0	1	1	369	217	389	242,8	503,5	123,1	424	617	442	4	12	4	869,4
16.30	57	410	41	2	0	1	1	359	220	415	219,1	520	123,8	418	630	437	4	4	4	864,4
16.40	52	402	40	2	0	0	1	342	215	431	225,6	509,5	127,5	396	617	472	6	12	4	862,6
16.50	47	380	40	4	0	0	0	327	215	411	215,7	487,5	122,2	378	595	451	7	10	3	825,4
17.00	44	365	36	4	0	0	0	311	229	423	204,7	497,5	120,6	359	594	459	9	7	4	804,8
TOTAL KENDARAAN	1094	4941	899	54	76	61	61	7045	5905	8904	5076,7	7992,3	2819,1	8983	10922	9924	202	220	5	15888,1

FORMULIR V-3
REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS
DI PERSEMPANGAN

HALAMAN
DARI

HARI / TANGGAL : JUNIAT/20 NOV 2015
 JAM : 06.00 - 18.00 WIB
 CUACA : CERAH
 DIUKUR OLEH :
 DIPERIKSA OLEH :
 NOMOR POS :
 NOMOR SIMPOL :

DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT

PROVINSI : JAWA TIMUR
 NAMA KOTA : MALANG
 SIMPANG ANTARA :
 DAN :

SKETSA LOKASI

KAKI TIMUR

T √ s □ B □ U □

WAKTU (tiap 60 MENIT)	KENDARAAN BERMOTOR						SEPEDA MOTOR						SMP (mp/jam)						TOTAL (kend/jam)						KEND TAK BERMOTOR						TOTAL SMP (mp/jam)
	KEND RINGAN			KEND BERAT			KEND BERMOTOR			SEPEDA MOTOR			KEND BERMOTOR			SMP (mp/jam)			TOTAL (kend/jam)			KEND TAK BERMOTOR									
	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN							
06.00	46	114	32	2	3	1	237	183	489	177.1	209.4	277.8	305	300	522	2	0	2	0	0	2	0	0	2	664.3						
06.10	53	113	35	2	4	1	275	191	300	195.1	215.7	287.3	332	310	537	2	0	2	0	0	2	0	0	2	698.1						
06.20	51	108	35	2	4	1	286	204	478	201.6	215.2	275.3	349	316	514	2	0	2	0	0	2	0	0	3	692.1						
06.30	50	108	29	1	5	1	318	205	437	210.3	217	248.8	369	318	467	3	0	3	0	0	3	0	0	3	676.1						
06.40	49	105	23	1	3	1	335	203	385	217.8	210.4	216.8	385	311	409	4	0	4	0	0	4	0	0	3	645.0						
06.50	52	93	25	0	3	1	354	208	350	229	200.9	201.3	406	304	376	2	0	2	0	0	2	0	0	4	631.2						
07.00	52	89	26	0	3	1	368	176	340	236	180.9	197.3	420	268	367	2	0	2	0	0	2	0	0	4	614.2						
11.00	72	125	72	1	2	1	324	170	434	235.3	212.6	290.3	397	297	507	1	0	1	0	0	1	0	0	2	718.2						
12.00	80	123	70	1	2	2	338	173	467	250.3	210.8	306.1	419	297	539	1	0	1	0	0	1	0	0	2	767.2						
12.10	84	114	69	0	2	2	326	175	469	247	204.1	306.1	410	291	540	1	0	1	0	0	1	0	0	2	757.2						
12.30	77	116	66	1	3	2	307	185	463	231.8	212.4	300.1	385	304	531	1	0	1	0	0	1	0	0	2	744.3						
12.40	68	110	56	1	3	2	301	192	428	219.8	209.9	272.6	370	305	486	1	0	1	0	0	1	0	0	5	702.3						
11.50	73	94	58	1	5	2	319	201	438	233.8	201	279.6	393	300	498	1	0	1	0	0	1	0	0	3	714.4						
12.00	72	89	52	1	5	1	331	204	419	238.8	197.5	262.8	404	298	472	2	0	2	0	0	2	0	0	3	699.1						
16.00	72	112	60	2	2	1	445	256	499	297.1	242.6	310.8	519	370	560	2	0	2	0	0	2	0	0	2	850.5						
16.10	76	123	54	2	3	1	427	279	535	292.1	266.4	322.8	505	403	590	2	0	2	0	0	2	0	0	2	881.3						
16.20	78	127	58	1	4	1	430	289	532	291.3	276.7	325.3	506	420	591	2	0	2	0	0	2	0	0	3	893.3						
16.30	83	131	56	1	3	2	410	303	541	289.3	287.4	329.1	454	435	599	3	0	3	0	0	3	0	0	3	905.8						
16.40	84	130	57	1	3	2	402	316	527	286.3	291.9	323.1	487	449	586	4	0	4	0	0	4	0	0	3	901.3						
16.50	80	134	51	1	3	1	397	335	513	279.8	305.4	308.8	478	472	565	2	0	2	0	0	2	0	0	4	894.0						
17.00	87	125	51	0	3	1	386	376	507	280	316.9	305.8	475	504	559	2	0	2	0	0	2	0	0	2	903.7						
TOTAL KENDARAAN	1438	2385	1036	22	67	28	7345	4826	9751	5139.6	4885.1	9947.9	8806	7278	10815	42	28	28	0	0	28	0	0	2	13972.6						

PENGUMPULAN DATA ARUS LALU LINTAS
DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDRAL PERHUBUNGAN DARAT

HARI / TANGGAL :
WAKTU :
CUACA :
DIUKUR OLEH :
DIPERIKSA OLEH :
NOMOR POS :
NOMOR SIMPUL :

FORMULIR V-3
REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS
DI PERSIMPANGAN

HALAMAN
DARI

PROPRISI :
NAMA KOTA :
SIMPANG ANTARA :
DAN :
: JAWA TIMUR
: MALANG
: JL. MERUDSARI (SELATAN)

JENIS KENDARAAN	SMP untuk tipe pendekatan		
	Terhindang	Terbekukan	Tanpa APILL
Kend. Ringan (LV)	1	1	1
Kendaraan berat	1.3	1.3	1.3
Sepeda Motor	0.2	0.4	0.3

SKETSA LOKASI
KAKI : UTARA

T S B U

WAKTU (TIAP 60 MENIT)	KENDARAAN BERMOTOR												TOTAL SMP (mp/jam)						
	KEND RINGAN			KEND BERAT			SEPEDA MOTOR			SMP (mp/jam)				TOTAL (kend/jam)			KEND TAK BERMOTOR		
	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN		KIRI	LURUS	KANAN	KIRI	LURUS	KANAN
06.00 - 07.00	3	160	27	5	2	1	5	1209	191	12	767.1	123.8	13	1371	219	2	3	6	902.9
06.10 - 07.10	0	173	30	5	3	1	7	1235	208	10	794.4	135.3	12	1411	239	2	3	7	939.7
06.20 - 07.20	0	183	34	8	5	1	5	1233	221	12.9	806	145.8	13	1421	256	5	3	6	954.7
06.30 - 07.30	3	177	37	6	5	1	5	1220	235	13.3	793.5	155.8	14	1403	273	5	2	4	962.6
06.40 - 07.40	3	184	43	10	6	1	6	1192	258	19	787.8	173.3	19	1382	302	7	3	4	980.1
06.50 - 07.50	0	176	44	7	8	0	3	1165	281	10.6	768.9	184.5	10	1349	325	5	3	5	964.0
07.00 - 08.00	0	169	41	7	9	0	4	1122	306	11.1	741.7	194	11	1300	347	5	5	2	946.8
11.00 - 12.00	0	312	67	4	4	2	1	1089	214	5.7	861.7	176.6	5	1405	283	3	1	3	1044.0
11.10 - 12.10	0	321	70	4	6	2	1	1117	214	5.7	887.3	179.6	5	1444	286	3	1	3	1072.6
11.20 - 12.20	0	332	70	3	8	2	1	1114	214	4.4	899.4	179.6	4	1454	286	1	0	3	1083.4
11.30 - 12.30	0	350	68	5	8	1	2	1094	218	7.5	907.4	178.3	7	1452	287	1	2	3	1093.2
11.40 - 12.40	0	356	65	7	10	1	1	1067	231	9.6	902.5	182.3	8	1433	298	1	2	3	1094.4
11.50 - 12.50	0	345	58	7	13	3	1	1062	228	9.6	892.9	175.9	8	1470	289	3	2	3	1078.4
12.00 - 13.00	0	336	51	4	13	3	1	980	209	5.7	842.9	159.4	5	1329	263	3	2	2	1008.0
16.00 - 17.00	0	337	35	1	5	2	2	1219	232	2.3	853	153.6	3	1361	263	6	3	1	1108.9
16.10 - 17.10	0	342	37	5	6	5	2	1269	232	7.5	984.3	159.5	7	1617	274	9	2	1	1151.3
16.20 - 17.20	0	357	39	5	8	6	4	1288	239	8.5	1011.4	165	9	1653	283	5	2	1	1184.9
16.30 - 17.30	0	358	44	5	8	5	4	1281	240	8.5	1006.3	170.5	9	1643	289	6	2	0	1185.3
16.40 - 17.40	0	347	48	4	7	3	4	1286	242	7.2	999.1	172.9	8	1640	293	7	2	6	1179.2
16.50 - 17.50	0	334	49	4	7	3	3	1255	246	6.7	970.6	176.9	7	1586	300	5	2	6	1154.2
17.00 - 18.00	0	329	52	4	4	3	3	1185	224	6.7	926.7	167.9	7	1518	279	5	0	5	1101.3
TOTAL KENDARAAN	9	5978	1009	110	143	48	65	24682	4889	184.3	18304.9	3510.5	184	30803	9940	89	47	80	22199.9

Lampiran I Survei Tindakan

TUNDAAN PER 10 MENIT

Kode Titik Pengamatan : Persimpangan

Hari/Tanggal : Selasa

Surveyor :

Lokasi Survei

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	5	5	5	B
6:10 - 6:20	7	8	7.5	B
6:20 - 6:30	6	10	7.8	B
6:30 - 6:40	11	29	19.7	C
6:40 - 6:50	6	10	8.3	B
6:50 - 7:00	14	14	14.0	C
7:00 - 7:10	5	9	6.8	B
7:10 - 7:20	6	10	8	B
7:20 - 7:30	20	20	20	C
7:30 - 7:40	7	17	11.0	C
7:40 - 7:50	7	8	7.5	B
7:50 - 8:00	5	7	6	B
11:00 - 11:10	8	16	12.3	C
11:10 - 11:20	7	13	10	B
11:20 - 11:30	6	29	17.4	C
11:30 - 11:40	9	29	20.5	C
11:40 - 11:50	10	25	17.3	C
11:50 - 12:00	18	32	22.9	D
12:00 - 12:10	11	26	19.2	D
12:10 - 12:20	12	33	23.2	D
12:20 - 12:30	10	27	19.1	C
12:30 - 12:40	17	26	22.6	D
12:40 - 12:50	11	26	17.4	C
12:50 - 13:00	10	17	12.7	C
16:00 - 16:10	8	8	8	B
16:10 - 16:20	8	15	10.5	B
16:20 - 16:30	10	24	16.5	C
16:30 - 16:40	6	24	17.1	C
16:40 - 16:50	18	29	23.7	D
16:50 - 17:00	8	28	19.1	C
17:00 - 17:10	10	25	16.1	C
17:10 - 17:20	13	27	17.8	C
17:20 - 17:30	7	29	20.5	C
17:30 - 17:40	8	30	18.8	C
17:40 - 17:50	5	14	10.2	B
17:50 - 18:00	7	7	7	B

SURVEI TUNDAAN

Kode Titik Pengamatan : Persimpangan merjosari

Hari/Tanggal : Kamis

Surveyor :

Lokasi Survei

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	10	10	10	B
6:10 - 6:20	7	9	8	B
6:20 - 6:30	8	16	11.4	C
6:30 - 6:40	8	14	11	C
6:40 - 6:50	11	27	19	C
6:50 - 7:00	6	6	6	B
7:00 - 7:10	10	13	11.5	C
7:10 - 7:20	8	14	11	C
7:20 - 7:30	9	9	9	B
7:30 - 7:40	11	12	11.5	C
7:40 - 7:50	8	10	9	B
7:50 - 8:00	7	7	7	B
11:00 - 11:10	7	13	10	B
11:10 - 11:20	5	8	6.5	B
11:20 - 11:30	5	18	11.5	C
11:30 - 11:40	9	22	14.8	C
11:40 - 11:50	14	30	22.3	D
11:50 - 12:00	7	19	13	C
12:00 - 12:10	7	10	9	B
12:10 - 12:20	8	27	17.8	C
12:20 - 12:30	6	30	13.75	C
12:30 - 12:40	11	15	13	C
12:40 - 12:50	9	23	14.9	C
12:50 - 13:00	4	17	10.2	C
16:00 - 16:10	9	16	11.5	C
16:10 - 16:20	17	32	23.3	E
16:20 - 16:30	13	17	15	C
16:30 - 16:40	4	24	11.3	C
16:40 - 16:50	6	23	11.8	C
16:50 - 17:00	15	28	19.6	C
17:00 - 17:10	16	37	22.8	D
17:10 - 17:20	9	27	19	C
17:20 - 17:30	15	25	19.5	C
17:30 - 17:40	5	17	12	C
17:40 - 17:50	7	19	12.5	C
17:50 - 18:00	15	23	19	C

SURVEI TUNDAAN

Kode Titik Pengamatan : Persimpangan merjosari

Hari/Tanggal : jumat

Surveyor :

Lokasi Survei

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	0	0	0	A
6:10 - 6:20	4	6	4.8	A
6:20 - 6:30	3	24	10.0	B
6:30 - 6:40	7	27	19.1	C
6:40 - 6:50	5	15	11.0	C
6:50 - 7:00	5	23	13.8	C
7:00 - 7:10	0	0	0	A
7:10 - 7:20	6	6	6.0	B
7:20 - 7:30	6	23	13.7	C
7:30 - 7:40	5	15	9.3	B
7:40 - 7:50	6	9	7.5	B
7:50 - 8:00	0	0	0	A
11:00 - 11:10	22	35	26.3	E
11:10 - 11:20	10	36	20.8	E
11:20 - 11:30	12	34	20.5	D
11:30 - 11:40	19	36	26.6	E
11:40 - 11:50	5	35	15.2	D
11:50 - 12:00	6	25	15.4	D
12:00 - 12:10	5	28	11.6	C
12:10 - 12:20	4	14	8.5	C
12:20 - 12:30	5	28	17.6	D
12:30 - 12:40	6	25	15.3	C
12:40 - 12:50	8	24	18.7	E
12:50 - 13:00	9	20	14.5	C
16:00 - 16:10	10	32	18.0	D
16:10 - 16:20	6	24	15.7	C
16:20 - 16:30	13	33	20.6	E
16:30 - 16:40	6	27	16	C
16:40 - 16:50	7	33	16.4	D
16:50 - 17:00	15	35	23.2	E
17:00 - 17:10	7	29	18	C
17:10 - 17:20	9	23	15.7	C
17:20 - 17:30	10	35	16	D
17:30 - 17:40	5	31	11.2	C
17:40 - 17:50	12	35	21.0	D
17:50 - 18:00	7	23	11.6	C

TUNDAAN PER 10 MENIT

Kode Titik Pengamatan : Persimpangan

Hari/Tanggal : Selasa

Surveyor :

Lokasi Survei

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	5	5	5	B
6:10 - 6:20	7	8	7.5	B
6:20 - 6:30	6	10	7.8	B
6:30 - 6:40	11	29	19.7	C
6:40 - 6:50	6	10	8.3	B
6:50 - 7:00	14	14	14.0	C
7:00 - 7:10	5	9	6.8	B
7:10 - 7:20	6	10	8	B
7:20 - 7:30	20	20	20	C
7:30 - 7:40	7	17	11.0	C
7:40 - 7:50	7	8	7.5	B
7:50 - 8:00	5	7	6	B
11:00 - 11:10	8	16	12.3	C
11:10 - 11:20	7	13	10	B
11:20 - 11:30	6	29	17.4	C
11:30 - 11:40	9	29	20.5	C
11:40 - 11:50	10	25	17.3	C
11:50 - 12:00	18	32	22.9	D
12:00 - 12:10	11	26	19.2	D
12:10 - 12:20	12	33	23.2	D
12:20 - 12:30	10	27	19.1	C
12:30 - 12:40	17	26	22.6	D
12:40 - 12:50	11	26	17.4	C
12:50 - 13:00	10	17	12.7	C
16:00 - 16:10	8	8	8	B
16:10 - 16:20	8	15	10.5	B
16:20 - 16:30	10	24	16.5	C
16:30 - 16:40	6	24	17.1	C
16:40 - 16:50	18	29	23.7	D
16:50 - 17:00	8	28	19.1	C
17:00 - 17:10	10	25	16.1	C
17:10 - 17:20	13	27	17.8	C
17:20 - 17:30	7	29	20.5	C
17:30 - 17:40	8	30	18.8	C
17:40 - 17:50	5	14	10.2	B
17:50 - 18:00	7	7	7	B

SURVEI TUNDAAN

Kode Titik Pengamatan : Persimpangan merjosari

Hari/Tanggal : Kamis

Surveyor :

Lokasi Survei

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	10	10	10	B
6:10 - 6:20	7	9	8	B
6:20 - 6:30	8	16	11.4	C
6:30 - 6:40	8	14	11	C
6:40 - 6:50	11	27	19	C
6:50 - 7:00	6	6	6	B
7:00 - 7:10	10	13	11.5	C
7:10 - 7:20	8	14	11	C
7:20 - 7:30	9	9	9	B
7:30 - 7:40	11	12	11.5	C
7:40 - 7:50	8	10	9	B
7:50 - 8:00	7	7	7	B
11:00 - 11:10	7	13	10	B
11:10 - 11:20	5	8	6.5	B
11:20 - 11:30	5	18	11.5	C
11:30 - 11:40	9	22	14.8	C
11:40 - 11:50	14	30	22.3	D
11:50 - 12:00	7	19	13	C
12:00 - 12:10	7	10	9	B
12:10 - 12:20	8	27	17.8	C
12:20 - 12:30	6	30	13.75	C
12:30 - 12:40	11	15	13	C
12:40 - 12:50	9	23	14.9	C
12:50 - 13:00	4	17	10.2	C
16:00 - 16:10	9	16	11.5	C
16:10 - 16:20	17	32	23.3	E
16:20 - 16:30	13	17	15	C
16:30 - 16:40	4	24	11.3	C
16:40 - 16:50	6	23	11.8	C
16:50 - 17:00	15	28	19.6	C
17:00 - 17:10	16	37	22.8	D
17:10 - 17:20	9	27	19	C
17:20 - 17:30	15	25	19.5	C
17:30 - 17:40	5	17	12	C
17:40 - 17:50	7	19	12.5	C
17:50 - 18:00	15	23	19	C

SURVEI TUNDAAN

Code Titik Pengamatan : Persimpangan Merjosari

Jari/Tanggal : Selasa

Surveyor :

Lokasi Survei : Jl. Joyo utomo

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	0	0	0	A
6:10 - 6:20	5	15	8.6	B
6:20 - 6:30	10	29	14.9	C
6:30 - 6:40	8	16	12	C
6:40 - 6:50	6	18	11.4	B
6:50 - 7:00	5	13	8.7	B
7:00 - 7:10	5	9	6.8	B
7:10 - 7:20	8	13	10	B
7:20 - 7:30	5	13	8	B
7:30 - 7:40	6	18	10.8	C
7:40 - 7:50	5	15	9	B
7:50 - 8:00	5	11	7.5	B
11:00 - 11:10	6	16	11.8	C
11:10 - 11:20	5	22	13.3	C
11:20 - 11:30	10	26	17.3	C
11:30 - 11:40	6	44	20.8	C
11:40 - 11:50	12	22	15.5	C
11:50 - 12:00	9	21	13.6	C
12:00 - 12:10	7	14	10.1	B
12:10 - 12:20	3	36	18	C
12:20 - 12:30	4	49	15.6	C
12:30 - 12:40	4	31	14.9	C
12:40 - 12:50	6	30	13.8	C
12:50 - 13:00	10	20	15.3	C
16:00 - 16:10	9	30	23	D
16:10 - 16:20	8	28	18.8	D
16:20 - 16:30	6	39	19.6	C
16:30 - 16:40	9	37	22.2	D
16:40 - 16:50	5	66	23.3	D
16:50 - 17:00	10	29	17.2	C
17:00 - 17:10	10	42	24.1	D
17:10 - 17:20	6	35	16.8	C
17:20 - 17:30	7	27	17.0	C
17:30 - 17:40	10	28	18.1	C
17:40 - 17:50	9	18	13	C
17:50 - 18:00	9	33	16.7	C

ode Titik Pengamatan : Persimpangan Merjosari

lari/Tanggal : Kamis

urveyor :

okasi Survei : Jl. Joyo utomo

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	0	0	0	A
6:10 - 6:20	4	17	8.9	B
6:20 - 6:30	6	31	16.1	C
6:30 - 6:40	7	25	16.6	C
6:40 - 6:50	8	28	21.1	D
6:50 - 7:00	9	11	10.0	B
7:00 - 7:10	7	25	15.8	C
7:10 - 7:20	6	11	7.8	B
7:20 - 7:30	6	15	9.8	B
7:30 - 7:40	5	11	7.8	B
7:40 - 7:50	6	10	8.5	B
7:50 - 8:00	5	13	8.3	B
11:00 - 11:10	0	0	0	A
11:10 - 11:20	5	15	8.4	B
11:20 - 11:30	4	16	10	B
11:30 - 11:40	5	14	9.7	B
11:40 - 11:50	13	40	23.6	D
11:50 - 12:00	5	30	15.5	C
12:00 - 12:10	5	22	14.1	C
12:10 - 12:20	4	22	12.8	C
12:20 - 12:30	4	27	14.0	C
12:30 - 12:40	5	30	16.5	C
12:40 - 12:50	5	24	12.8	C
12:50 - 13:00	4	26	13.9	C
16:00 - 16:10	6	28	16.2	C
16:10 - 16:20	8	26	16.8	C
16:20 - 16:30	11	37	18.0	C
16:30 - 16:40	8	24	12.9	C
16:40 - 16:50	7	28	14.1	C
16:50 - 17:00	8	30	13.5	C
17:00 - 17:10	9	20	14.4	C
17:10 - 17:20	8	26	15.8	C
17:20 - 17:30	8	22	13.2	C
17:30 - 17:40	5	13	9.8	B
17:40 - 17:50	6	15	10.9	C
17:50 - 18:00	8	14	10	B

SURVEI TUNDAAN

ode Titik Pengamatan : Persimpangan Gajayana

ari/Tanggal : Jumat

irveyor :

okasi Survei : Jl. joyo utomo

Interval Waktu	Tundaan Minimum (detik)	Tundaan Maksimum (detik)	Tundaan Rata-Rata (detik)	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	6	6	6	B
6:10 - 6:20	7	38	15.8	C
6:20 - 6:30	4	29	14.6	C
6:30 - 6:40	7	25	11.5	C
6:40 - 6:50	5	24	13.9	C
6:50 - 7:00	5	19	11.8	C
7:00 - 7:10	4	23	11.0	C
7:10 - 7:20	5	23	12.9	C
7:20 - 7:30	6	18	10.8	B
7:30 - 7:40	5	20	10.1	B
7:40 - 7:50	5	20	11.3	C
7:50 - 8:00	4	11	7.8	B
11:00 - 11:10	7	19	12.6	C
11:10 - 11:20	6	13	8.9	B
11:20 - 11:30	11	32	20.9	C
11:30 - 11:40	10	35	23.7	D
11:40 - 11:50	13	28	22.3	D
11:50 - 12:00	9	29	21.8	D
12:00 - 12:10	5	41	15.5	C
12:10 - 12:20	23	29	25.6	D
12:20 - 12:30	4	24	14.0	C
12:30 - 12:40	7	27	16.3	C
12:40 - 12:50	8	26	18.0	C
12:50 - 13:00	8	23	13.8	C
16:00 - 16:10	14	29	20.4	C
16:10 - 16:20	8	32	20.3	C
16:20 - 16:30	10	36	25.4	D
16:30 - 16:40	12	30	21.6	D
16:40 - 16:50	11	25	18.7	C
16:50 - 17:00	7	25	17.1	C
17:00 - 17:10	16	29	22.8	D
17:10 - 17:20	12	37	20.8	D
17:20 - 17:30	10	30	16.2	C
17:30 - 17:40	6	22	13.4	C
17:40 - 17:50	6	28	16.17	C
17:50 - 18:00	6	12	8.6	B

SURVEI TUNDAAN

Kode Titik Pengamatan : Persimpangan Merjosari
 Hari/Tanggal : Selasa
 Surveyor :
 Lokasi Survei : Jl. Tamabak sari

Interval Waktu		Tundaan Minimum	Tundaan Maksimum	Tundaan Rata-Rata	Tingkat Pelayanan
6:00	- 6:10	5	8	6.7	B
6:10	- 6:20	6	10	7.8	B
6:20	- 6:30	7	29	14.6	B
6:30	- 6:40	7	29	17	C
6:40	- 6:50	5	29	10.7	B
6:50	- 7:00	7	14	10.3	B
7:00	- 7:10	6	11	8.8	B
7:10	- 7:20	6	11	9	B
7:20	- 7:30	10	20	16	B
7:30	- 7:40	7	17	11.0	B
7:40	- 7:50	7	9	8	B
7:50	- 8:00	5	7	6.3	B
11:00	- 11:10	8	16	12.3	B
11:10	- 11:20	6	15	10.2	B
11:20	- 11:30	6	39	17.8	C
11:30	- 11:40	9	39	25.4	D
11:40	- 11:50	10	29	19.9	D
11:50	- 12:00	18	30	22.8	D
12:00	- 12:10	11	30	21.5	D
12:10	- 12:20	12	28	20	C
12:20	- 12:30	10	27	20.7	C
12:30	- 12:40	13	29	23.4	D
12:40	- 12:50	11	26	19.1	C
12:50	- 13:00	10	21	14.4	B
16:00	- 16:10	8	8	8	B
16:10	- 16:20	8	13	9.6	B
16:20	- 16:30	8	24	14.8	B
16:30	- 16:40	6	29	16.8	C
16:40	- 16:50	6	28	21.0	C
16:50	- 17:00	8	29	20.6	C
17:00	- 17:10	10	25	17.5	B
17:10	- 17:20	10	27	17.8	C
17:20	- 17:30	7	29	20.0	D
17:30	- 17:40	8	30	18.9	C
17:40	- 17:50	5	28	14	B
17:50	- 18:00	5	13	8.3	B

SURVEI TUNDAAN

Kode Titik Pengamatan : Persimpangan Merjosari
 Hari/Tanggal : Kamis
 Surveyor :
 Lokasi Survei : Jl.Tamabak sari

Interval Waktu	Tundaan Minimum	Tundaan Maksimum	Tundaan Rata-Rata	Tingkat Pelayanan
6:00 - 6:10	0	0	0	A
6:10 - 6:20	4	24	10.8	B
6:20 - 6:30	9	28	15.5	C
6:30 - 6:40	6	23	14.2	C
6:40 - 6:50	8	28	21.9	C
6:50 - 7:00	9	27	15.3	C
7:00 - 7:10	7	25	15.0	C
7:10 - 7:20	6	16	10.3	B
7:20 - 7:30	6	15	9.3	B
7:30 - 7:40	5	11	8.3	B
7:40 - 7:50	6	10	8.4	B
7:50 - 8:00	5	13	8.3	B
11:00 - 11:10	0	0	0	A
11:10 - 11:20	5	15	8.6	B
11:20 - 11:30	4	16	10	B
11:30 - 11:40	9	14	11.2	B
11:40 - 11:50	5	25	15.4	C
11:50 - 12:00	6	20	14.4	C
12:00 - 12:10	5	22	12.0	C
12:10 - 12:20	4	22	14.2	C
12:20 - 12:30	4	27	15.0	C
12:30 - 12:40	8	30	16.1	C
12:40 - 12:50	5	24	12.8	C
12:50 - 13:00	4	26	12.8	C
16:00 - 16:10	6	28	14.2	C
16:10 - 16:20	8	26	14.2	C
16:20 - 16:30	9	37	17.7	C
16:30 - 16:40	8	21	13.5	C
16:40 - 16:50	8	28	15.3	C
16:50 - 17:00	7	30	13.9	C
17:00 - 17:10	9	20	14.1	C
17:10 - 17:20	8	26	16.2	C
17:20 - 17:30	8	26	14.1	C
17:30 - 17:40	6	16	10.5	B
17:40 - 17:50	6	15	10.9	B
17:50 - 18:00	6	14	10	B

SURVEI TUNDAAN

Kode Titik Pengamatan : Persimpangan Gajayana
 Hari/Tanggal : Jumat
 Surveyor :
 Lokasi Survei : Jl. Tamabak sari

Interval Waktu			Tundaan Minimum	Tundaan Maksimum	Tundaan Rata-Rata	Tingkat Pelayanan
6:00	-	6:10	6	6	6	B
6:10	-	6:20	5	8	6.5	B
6:20	-	6:30	6	8	7.0	B
6:30	-	6:40	6	29	11.3	C
6:40	-	6:50	6	29	15.0	C
6:50	-	7:00	6	14	9.8	B
7:00	-	7:10	7	14	10.5	B
7:10	-	7:20	7	23	12.9	C
7:20	-	7:30	6	18	10.8	B
7:30	-	7:40	7	20	10.1	B
7:40	-	7:50	7	20	11.3	C
7:50	-	8:00	5	11	7.8	B
11:00	-	11:10	0	0	0	A
11:10	-	11:20	8	13	8.9	B
11:20	-	11:30	6	32	20.9	C
11:30	-	11:40	6	29	23.7	D
11:40	-	11:50	9	29	22.3	D
11:50	-	12:00	9	29	21.8	D
12:00	-	12:10	11	32	15.5	C
12:10	-	12:20	11	43	25.6	D
12:20	-	12:30	12	43	14.0	C
12:30	-	12:40	10	29	16.3	C
12:40	-	12:50	8	26	18.0	C
12:50	-	13:00	11	27	13.8	D
16:00	-	16:10	10	27	20.4	C
16:10	-	16:20	8	31	20.3	C
16:20	-	16:30	8	31	25.4	D
16:30	-	16:40	7	24	21.6	D
16:40	-	16:50	6	29	18.7	C
16:50	-	17:00	9	25	17.1	C
17:00	-	17:10	8	28	22.8	C
17:10	-	17:20	10	37	20.8	C
17:20	-	17:30	13	30	16.2	C
17:30	-	17:40	7	29	13.4	C
17:40	-	17:50	8	30	16.2	C
17:50	-	18:00	5	12	8.6	B

Lampiran I Survei Antrian

SURVEI ANTRIAN

Kode Titik Pengamatan

: Simbang Merjosari

Hari/Tanggal

: Selasa

Surveyor

:

Lokasi Survei

: Jl. Merjosari (Selatan)

Waktu	Jenis Kendaraan			Panjang Antrian (m)
	Kend. Berat	Kend. Ringan	Sepeda Motor	
16:06	0	1	16	5
16:10	0	1	19	10
16:13	0	6	10	35
16:15	0	7	31	50
16:16	0	3	8	20
16:18	0	4	18	25
16:18	0	2	18	10
16:20	1	2	20	25
16:25	0	6	7	30
16:26	0	3	11	15
16:28	0	2	22	10
16:31	1	6	11	35
16:32	0	11	28	110
16:33	0	8	24	45
16:34	0	6	37	35
16:35	0	4	34	25
16:35	0	4	0	20
16:36	0	3	7	15
16:37	0	5	30	35
16:37	1	2	21	15
16:38	1	4	23	25
16:40	0	1	11	5
16:41	1	8	12	55
16:41	1	7	4	50
16:44	0	15	35	140
16:44	0	6	27	45
16:45	0	9	37	60
16:47	1	5	7	35
16:47	0	7	29	40
16:48	0	6	34	30
16:49	0	9	41	55
16:50	0	8	28	50
16:51	0	7	25	50
16:51	0	2	6	10
16:52	0	3	11	15
16:54	0	11	13	115
16:55	0	10	39	95
16:56	0	4	19	25
16:59	0	8	47	55
17:00	0	10	44	100

SURVEI ANTRIAN

Kode Titik Pengamatan

: Simpang Merjosari

Hari/Tanggal

: Selasa

Surveyor

:

Lokasi Survei

: Jl. Merjosari (Selatan)

Waktu	Jenis Kendaraan			Panjang Antrian (m)
	Kend. Berat	Kend. Ringan	Sepeda Motor	
17:01	2	7	11	65
17:01	1	5	15	35
17:02	0	7	29	50
17:04	0	6	23	40
17:04	0	11	42	120
17:06	0	7	37	50
17:08	0	6	40	45
17:08	1	12	19	120
17:12	0	5	30	30
17:15	0	11	36	115
17:15	0	7	27	60
17:17	0	9	32	70
17:17	1	9	24	80
17:20	1	12	48	115
17:22	0	13	32	125
17:24	0	10	40	115
17:25	0	13	42	125
17:26	0	12	39	120
17:27	0	10	38	100
17:30	1	15	48	130
17:31	0	5	49	35
17:32	0	8	38	50
17:33	0	12	44	125
17:35	0	13	45	130
17:36	0	10	36	90
17:37	1	9	42	80
17:39	1	8	27	65
17:40	0	9	51	85
17:41	0	7	10	60
17:42	0	3	9	25
17:43	0	10	32	90
17:45	0	8	24	60
17:47	1	9	22	65
17:49	2	10	32	95
17:52	0	6	29	65

ANTRIAN PUNCAK PADA TIAP SIMPANG

Lokasi / Kode Titik Pengamatan

Hari/Tanggal : Selasa

Cuaca

Pendekat	Pagi (meter)	Waktu	Siang (meter)	Waktu	Sore (meter)	Waktu
Jl. Mertojoyo (Utara)	30	6:33	50	11:47	55	16:19
Jl. Joyo utomo (Barat)	15	6:28	30	11:39	25	16:42
Jl. Merjosari (Selatan)	55	6:31	135	12:09	140	16:44
Jl. Tanabak sari (timur)	50		130	12:11	120	17:35

6:20

ANTRIAN PUNCAK PADA TIAP SIMPANG

Lokasi / Kode Titik Pengamatan

Hari/Tanggal : Kamis

Cuaca

Pendekat	Pagi (meter)	Waktu	Siang (meter)	Waktu	Sore (meter)	Waktu
Jl. Mertojoyo (Utara)	20	6:43	30	11:38	55	16:40
Jl. Joyo utomo (Barat)	10	6:40	25	11:48	20	16:23
Jl. Merjosari (Selatan)	45	6:41	115	11:43	125	16:17
Jl. Tanabak sari (timur)	20	7:14	30	11:30	50	16:38

ANTRIAN PUNCAK PADA TIAP SIMPANG

Lokasi / Kode Titik Pengamatan

Hari/Tanggal : Jumat

Cuaca

Pendekat	Pagi (meter)	Waktu	Siang (meter)	Waktu	Sore (meter)	Waktu
Jl. Mertojoyo (Utara)	25	6:40	40	11:40	70	16:35
Jl. Joyo utomo (Barat)	15	6:18	35	11:52	55	16:38
Jl. Merjosari (Selatan)	95	6:37	130	11:39	145	16:23
Jl. Tanabak sari (timur)	90	6:36	130	11:39	135	16:23

**Lampiran II Perhitungan
Kondisi Eksisting Dengan
MKJI**

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-1 : GEOMETRI ARUS LALU LINTAS	Tanggal		Ditangani oleh	
	Kota	: Malang	Propinsi	: Jawa Timur
	Jalan utama			
	Jalan minor			
Geometri Simpang	Periode	: 06.30 - 07.30 WIB		
	Arus lalu lintas			

KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% :	40	HV%:	3	MC%:	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08
ARUS LALU LINTAS	Arah	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV			Kend. Tak bermotor UM
Pendekat		kend/jam	emp = 1.0 smp/jam	kend/jam	emp = 1.3 smp/jam	kend/jam	emp = 0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jl. Minor : A	LT	58	58	3.0	3.9	100	50	161.0	111.9	0.100	8
Jl. Joyo utomo (Barat)	ST	69	69	6	7.8	376	188	451	264.8	0.237	7
	RT	121	121	5	6.5	1227	613.5	1353	741	0.663	5
	Total	248	248	14.0	18.2	1703	851.5	1965.0	1117.7		20
Jl. Minor : C (Timur)	LT	58	58	3	3.9	218	109	279	170.9	0.286	
	ST	121	121	5	6.5	203	101.5	329	229	0.383	
	RT	69	69	6	7.8	241.5	120.75	316.5	197.55	0.331	
	Total	248	248	14	18.2	662.5	331.25	924.5	597.45		
Jl. Minor A +C		496	496	28.0	36.4	2365.5	1182.75	2889.5	1715.15		20
Jl. Utama : B	LT	124	124	13	16.9	292	146	429	286.9	0.246	
Jl. Mertojoyo (Utara)	ST	251	251	4	5.2	969	484.5	1224	740.7	0.636	3
	RT	33	33	2	2.6	202	101	237	136.6	0.117	3
	Total	408	408	19	24.7	1463	731.5	1890	1164.2		6
Jl. Utama : D	LT	30	30	3	3.9	483	241.5	516	275.4	0.146	8
Jl. merjosari (Selatan)	ST	327	327	15	19.5	1729	864.5	2071	1211	0.643	5
	RT	50	50	2	2.6	689	344.5	741	397.1	0.21	
	Total	407	407	20	26	2901	1450.5	3328	1883.5		13
Jl. Utama total B+D		815	815	39	50.7	4364	2182	5218	3047.7		19
Utama+minor	LT	88	88	6.0	7.8	583	291.5	677.0	387.3	0.120	16
	ST	578	578	19	24.7	2698	1349	3295	1951.7	0.61	8
	RT	154	154	7	9.1	1429	714.5	1590	877.6	0.273	8
Utama+minor total		820	820	32	41.6	4710	2355	5562.0	3216.6	1.00	32
Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total									0.533	UMMV	0.006

FORMULIR USIG-II

SIMPANG TAK BERSINYAL
FORMULIR USIG-II :
ANALISA

Tanggal	Ditangani oleh
Kota : Malang	Ukuran kota : Sedang
Jalan utama : Jl. Merjosari	Lingkungan jalan : Komersial
Jalan minor : Jl. Joyo utomo	Hambatan samping : Sedang
Periode : 06.30 - 07.30 WIB	

1. Lebar pendekat tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat (m)							Lebar pendekat rata-rata W_r	Jumlah lajur		Tipe simpang
		Jalan minor			Jalan utama			Jalan minor		Jalan utama		
		W_A	W_C	W_{AC}	W_B	W_D	W_{BD}					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	4	3	3	4.5	3.5	3.6	3.55	4.025	2	2	422	

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas C smp/jam
		Lebar pendekat rata-rata	Median jalan utama	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/total	
		F_w	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	
	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	2900	4.19	1	1	0.94	1.034	0.297	0.894	3135.60

3. Perilaku lalu lintas

Pilihan	Arus lalu lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan	Tundaan lalulintas simpang	Tundaan lalu lintas Jl. Utama	Tundaan lalu lintas Jl. Minor	Tundaan geometrik simpang	Tundaan simpang	Peluang antrian	Sasaran
	USIG-I	(DS)	DTI	DMA	DMI	(DG)	32+35 (D)	(QP%)	
	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	3216.6	1.026	16.280	11.263	10.519	3.999	20.279	53 - 26,7	DS > 0.85

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal		Ditangani oleh							
FORMULIR USIG-I :		Kota : Malang		Propinsi : Jawa Timur							
GEOMETRI		Jalan utama									
ARUS LALU LINTAS		Jalan minor									
		Periode : 06.30 - 07.30 WIB									
Geometri Simpang		Arus lalu lintas									
KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% :	40	HV%:	3	MC%:	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08
ARUS LALU LINTAS	Arah	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. Tak bermotor UM	
Pendekat		kend/jam	emp = 1.0 smp/jam	kend/jam	emp = 1.3 smp/jam	kend/jam	emp = 0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	kend/jam
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jl. Minor : A	LT	54	54	11	14.3	34	17	99	85.3	0.10	0
Jl. Juyo utomo (Bara)	ST	398	398	10.4	13.52	179.5	89.75	587.9	501.27	0.563	
	RT	60	60	2	2.6	483	241.5	545	304.1	0.34	13
	Total	512	512	23.4	30.42	696.5	348.25	1231.9	890.67		13
Jl. Minor : C (Timur)	LT	66	66	6.5	8.45	225.5	112.75	298	187.2	0.204233	
	ST	410	410	10.4	13.52	445	222.5	865.4	646.02	7.747901	
	RT	38	38	2.6	3.38	84	42	124.6	83.38	0.090967	
Total	514	514	19.5	25.35	754.5	377.25	1288	916.6			
Jl. Minor A +C		1026	1026	42.9	55.77	1451	725.5	2519.9	1807.27		13
Jl. Utama : B	LT	256	256	5.2	6.76	146	73	407.2	335.76	0.31	
Jl. Mertojoyo (Utara)	ST	188	188	4	5.2	886	443	1078	636.2	0.58	2
	RT	38	38	2	2.6	168	84	208	124.6	0.11	0
	Total	482	226	11.2	7.8	1200	527	1286	1096.56		2
Jl. Utama : D	LT	20	20	4	5.2	449	224.5	473	249.7	0.17	0
Jl. merjosari (Selatan)	ST	259	259	15	19.5	1617	808.5	1891	1087	0.73	1
	RT	38	38	2.6	3.38	241.5	120.75	282.1	162.13	0.11	
	Total	317	317	21.6	28.08	2307.5	1153.75	2646.1	1498.83		1
Jl. Utama total B+D		799	543	32.8	35.88	3507.5	1680.75	3932.1	2595.39		3
Utama+minor	LT	74	74	15	19.5	483	241.5	572	335	0.13	0
	ST	447	447	19	24.7	2503	1251.5	2969	1723.2		3
	RT	98	98	4	5.2	651	325.5	753	428.7	0.17	13
Utama+minor total		619	619	38	49.4	3637	1818.5	4294	2486.9	0.31	16
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total						0.727		UM/MV	0.004

FORMULIR USIG-1

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-1: GEOMETRI ARUS LALU LINTAS	Tanggal	Ditangani oleh
	Kota : Malang	Propinsi : Jawa Timur
	Jalan utama	
	Jalan minor	
Periode : 06.30 - 07.30 WIB		

Geometri Simpang	Arus lalu lintas
------------------	------------------

KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% :	40	HV% :	3	MC% :	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08	
ARUS LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV			Kend. Tak bermotor UM	
Pendekat	Arah	kend/jam	emp = 1.0 smp/jam	kend/jam	emp = 1.3 smp/jam	kend/jam	emp = 0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	kend/jam	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jl. Minor : A		LT	72	72	2.6	3.38	222.5	111.25	297.1	186.63	0.32	0
Jl. Joyo utomo (Barat)		ST	119	119	6.5	8.45	188	94	312.5	220.45		
		RT	29	29	1	1.3	288	144	318	174.3	0.30	3
		Total	219	219	10.1	13.13	698.5	349.25	927.6	581.38		3
Jl. Minor : C Timur		LT	3	3	2.6	3.38	213.5	106.75	219.1	113.13	0.312712	
		ST	13	13	6.5	8.45	167.5	83.75	187	105.2		
		RT	37	37	1.3	1.69	209.5	104.75	247.8	143.44	0.396495	
		Total	53	53	10.4	13.52	590.5	295.25	653.9	361.77		
Jl. Minor A +C			219	219	10.1	13.13	698.5	349.25	927.6	581.38		3
Jl. Utama : B		LT	13	13	3	3.9	2.5	1.25	2.5	18.15	0.02	
Jl. Mertojoyo (Utara)		ST	135	135	5	6.5	980	490	1120	631.5		2
		RT	37	37	1	1.3	217	108.5	255	146.8	0.18	1
		Total	185	172	9	7.8	1199.5	598.5	1375	796.45		3
Jl. Utama : D		LT	29	29	1	1.3	376	188	406	218.3	0.14	6
Jl. merjosari (Selatan)		ST	368	368	21	27.3	1679	839.5	2068	1234.8		6
		RT	38	38	1.3	1.69	84	42	123.3	81.69	0.05	
		Total	435	435	23.3	30.29	2139	1069.5	2597.3	1534.79		12
Jl. Utama total B+D			620	607	32.3	38.09	3338.5	1668	3972.3	2331.24		15
Utama+minor		LT	101	101	3.6	4.68	598.5	299.25	703.1	404.93	0.16	6
		ST	503	503	26	33.8	2659	1329.5	3188	1866.3		8
		RT	66	66	2	2.6	505	252.5	573	321.1	0.12	4
Utama+minor total			670	670	31.6	41.08	3762.5	1881.25	4464.1	2592.33	0.28	18
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total								0.224	UM/MV	0.004

FORMULIR USIG-1

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal		Ditangani oleh							
FORMULIR USIG-1 :		Kota : Malang		Propinsi : Jawa Timur							
GEOMETRI		Jalan utama									
ARUS LALU LINTAS		Jalan minor									
		Periode : 11.30 - 12.30									
Geometri Simpang		Arus lalu lintas									
KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% : 40	HV% : 3	MC% : 57	Faktor-smp : 0.85	Faktor-k : 0.08					
ARUS LALU LINTAS Pendekat	Arah	Kendaraan ringan LV kend/jam emp = 1.0 smp/jam		Kendaraan berat HV kend/jam emp = 1.3 smp/jam		Sepeda motor MC kend/jam emp = 0.5 smp/jam	Kendaraan bermotor total MV kend/jam smp/jam		Rasio belok	Kend. bermotor UM kend/jam	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jl. Minor : A	LT	45	45	2.6	3.38	421	210.5	468.6	258.88	0.394	12
Jl. Simpang	ST	25	25	22.1	28.73	199	99.5	246.1	153.23		
	RT	25	25	3.9	5.07	431	215.5	459.9	245.57	0.373	4
	Total	95	95	28.6	37.18	1051	525.5	1174.6	657.68		16
Jl. Minor : C	LT	59	59	32	41.6	750	375	841	475.6	0.413	
	ST	46	46	13	16.9	821	410.5	880	473.4		
	RT	27	27	20	26	301	150.5	348	203.5	0.177	
Total	132	132	65	84.5	1872	936	2069	1152.5			
Jl. Minor A +C		95	95	28.6	37.18	1051	525.5	1174.6	657.68		16
Jl. Utama : Jl. (Utara)	LT	68	68	22.1	28.73	75	37.5	165.1	134.23	0.146	
	ST	230	230	9	11.7	890	445	1129	686.7		2
	RT	25	25	0	0	149	74.5	174	99.5	0.108	0
	Total	323	323	31.1	40.43	1114	557	1468.1	920.43		2
Jl. Utama : Jl. (Selatan)	LT	38	38	16	20.8	701	350.5	755	409.3	0.252	3
	ST	462	462	33	42.9	1320	660	1815	1164.9		3
	RT	32	32	11	14.3	13	6.5	56	52.8	0.03	
	Total	532	532	60	78	2034	1017	2626	1627		6
Jl. Utama total B+D		855	855	91.1	118.43	3148	1574	4094.1	2547.43		8
Utama+minor	LT	83	83	18.6	24.18	1122	561	1223.6	668.18	0.233	15
	ST	692	692	42	54.6	2210	1105	2944	1851.6		5
	RT	50	50	3.9	5.07	580	290	633.9	345.07	0.120	4
Utama+minor total		825	825	64.5	83.85	3912	1956	4801.5	2864.85	0.35	24
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total							0.230	UM/MV	0.005

FORMULIR USG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggali oleh	
FORMULIR USG-I :		Propinsi : Jawa Timur	
GEOMETRI		Kota : Malang	
ARUS LALU LINTAS		Jalan utama	
		Jalan minor	
		Periode : 11.30 - 12.30	
Geometri Simpang		Arus lalu lintas	

KOMPOSISI LALU LIN	LV% :	40	HV% :	3	MC% :	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08		
											Kendaraan ringan LV kend/jam emp = 1.0 smp/jam	Kendaraan berat HV emp = 1.3 smp/jam
ARUS LALU Pendekat												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Jl. Minor : A	LT	65	65	1	1.3	277	138.5	343	204.8	0.312	1	
Jl. Simpang	ST	33.8	33.8	3.9	5.07	210.5	105.25	248.2	144.12			
	RT	66	66	33	42.9	398	199	497	307.9	0.469	2	
	Total	164.8	164.8	37.9	49.27	885.5	442.75	1088.2	656.82		3	
Jl. Minor : C	LT	45	45	2.6	3.38	210.5	105.25	258.1	153.63	0.364		
	ST	66	66	3	3.9	138.5	69.25	207.5	139.15			
	RT	25	25	3.4	4.42	199	99.5	227.4	128.92	0.306		
	Total	136	136	9	11.7	548	274	693	421.7			
Jl. Minor A + C	Total	164.8	164.8	37.9	49.27	885.5	442.75	1088.2	656.82		3	
Jl. Utama :	LT	47	47	11.7	15.21	206	103	264.7	165.21			
Jl. Gajayar	ST	332	332	8	10.4	1007	503.5	1347	845.9		2	
	RT	68	68	1	1.3	200	100	269	169.3	0.143	0	
	Total	447	447	20.7	26.91	1413	706.5	1880.7	1180.41		2	
Jl. Utama :	LT	66	66	1	1.3	1088	544	1155	611.3	0.319	1	
Jl. Gajayar	ST	446	446	2	2.6	1257	628.5	1705	1077.1		2	
	RT	57	57	3.3	4.29	332	166	392.3	227.29	0.12		
	Total	569	569	6.3	8.19	2677	1338.5	3252.3	1915.69		3	
Jl. Utama total B+D	Total	1016	1016	27	35.1	4090	2045	5133	3096.1		5	
Utama+mil	LT	131	131	2	2.6	1365	682.5	1498	816.1	0.254	2	
	ST	778	778	10	13	2264	1132	3052	1923		4	
	RT	134	134	34	44.2	598	299	766	477.2	0.148	2	
Utama+minor total	Total	1043	1043	46	59.8	4227	2113.5	5316	3216.3	0.40	8	
Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total										0.204	UM/MV	0.002

FORMULIR USIG-1

SIMPANG TAK BERSINYAL

FORMULIR USIG-1

GEOMETRI

ARUS LALU LINTAS

Geometri Simpang

Tanggal :
 Kota :
 Jalan utama :
 Jalan minor :
 Periode :
 Arah lalu lintas :
 : 16.10 - 17.10 WIB

KOMPOSISI LALU LINTAS	LV% :	40	HV% :	3	MC% :	57	Faktor-smf	0,85	Faktor-k	0,08	
ARUS LALU Mendekat	Arah	Kendaraan ringan LV emp/jam smpl/jam	Kendaraan berat HV emp/jam smpl/jam	Sepeda motor MC emp/jam smpl/jam	Kendaraan bermotor total MV emp/jam smpl/jam	Rasio belok	Kend UM	25			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jl. Minor A	LT	31	31	1	1,3	387	183,5	419	225,8	0,265	2
	ST	39	39	4	5,2	251	125,5	294	169,7		
	RT	53	53	2	2,8	385	182,5	420	238,1	0,378	3
	Total	123	123	7	9,1	1003	501,5	1133	633,6		5
Jl. Minor B	LT	39	39	1,3	1,69	200	100	240,3	140,69	0,373	
	ST	43	43	2,6	3,38	166,5	83,25	212,1	129,63		
	RT	46	46	4	5,2	110,5	55,25	180,5	108,45	0,283	
	Total	128	128	7,9	10,27	477	238,5	612,9	376,77		5
Jl. Minor A +C	LT	123	123	7	9,1	1003	501,5	1133	633,6		5
	ST	58	58	5	6,5	556	278	619	342,5	0,280	
	RT	242	242	6	7,8	1112	556	1360	805,8		5
Jl. (Utara)	RT	46	46	1	1,3	241	120,5	288	187,8	0,127	2
	Total	346	346	12	15,6	1909	954,5	2267	1316,1		7
Jl. Utama :	LT	81	81	1	1,3	1105	552,5	1187	634,8	0,248	9
	ST	408	408	27	35,1	1789	894,5	2224	1337,6		4
	RT	55	55	14	18,2	1028	514	985	587,2	0,23	
	Total	544	544	42	54,6	3822	1861	4366	2559,6		13
Jl. Utama total B+D	LT	890	890	54	70,2	5831	2915,5	6663	3875,7		20
Utama+min	LT	112	112	2	2,6	1492	746	1606	880,6	0,252	11
	ST	650	650	33	42,9	2901	1450,5	3584	2143,4		9
	RT	99	99	3	3,9	805	303	708	405,9	0,119	5
Utama+minor total		861	861	38	49,4	4999	2499,5	5898	3409,9	0,37	25
				Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total						0,186	0,004

Analisa Nilai DS

Hari	Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Derajat Kejenuhan	simpang (det/smp)
Selasa	Pagi	3135.60	3216.6	11.728	1.026	20.279
	Siang	2226.32	2978.8	18.458	1.338	31.589
	Sore	3521.43	3409.9	10.218	0.968	17.673
Kamis	Pagi	2160.88	2486.9	16.259	1.151	28.073
	Siang	1802.56	2864.85	23.403	1.589	39.223
	Sore	3504.77	3217.22	9.300	0.918	15.944
Jumat	Pagi	1652.82	2592.33	15.967	1.052	27.495
	Siang	3384.90	3216.3	10.709	0.950	17.699
	Sore	2846.18	3674.8	16.930	1.291	29.039

**Lampiran III Perhitungan
Alternatif U-SIG Dengan
MKJI**

FORMULIR USIG-1

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-1 : GEOMETRI ARUS LALU LINTAS	Tanggal	Ditangani oleh
	Kota : Malang	Propinsi : Jawa Timur
	Jalan utama	
	Jalan minor	
Geometri Simpang	Periode : 06.30 - 07.30 WIB	Arus lalu lintas

KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% :	40	HV%:	3	MC%:	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08	
ARUS LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV			Kend. Tak bermotor UM	
Pendekat	Arah	kend/jam	emp = 1.0 smp/jam	kend/jam	emp = 1.3 smp/jam	kend/jam	emp = 0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Jl. Minor : A	LT	58	58	3.0	3.9	100	50	161.0	111.9	0.100	8	
Jl. Joyo utomo (Barat)	ST	69	69	6	7.8	376	188	451	264.8	0.237	7	
	RT	121	121	5	8.5	1227	613.5	1353	741	0.663	5	
	Total	248	248	14.0	18.2	1703	851.5	1965.0	1117.7		20	
Jl. Minor : C (Timur)	LT	58	58	3	3.9	218	109	279	170.9	0.286		
	ST	121	121	5	6.5	203	101.5	329	229	0.363		
	RT	69	69	6	7.8	241.5	120.75	316.5	197.55	0.331		
Total	248	248	14	18.2	662.5	331.25	924.5	597.45				
Jl. Minor A +C		496	496	28.0	36.4	2365.5	1182.75	2889.5	1715.15		20	
Jl. Utama : B	LT	124	124	13	16.9	292	146	429	286.9	0.246		
Jl. Mertojoyo (Utara)	ST	251	251	4	5.2	969	484.5	1224	740.7	0.636	3	
	RT	33	33	2	2.6	202	101	237	136.6	0.117	3	
	Total	408	408	19	24.7	1463	731.5	1890	1164.2		6	
Jl. Utama : D	LT	30	30	3	3.9	483	241.5	516	275.4	0.146	8	
Jl. merjosari (Selatan)	ST	327	327	15	19.5	1729	864.5	2071	1211	0.643	5	
	RT	50	50	2	2.6	689	344.5	741	397.1	0.21		
	Total	407	407	20	26	2901	1450.5	3328	1883.5		13	
Jl. Utama total B+D		815	815	39	50.7	4364	2182	5218	3047.7		19	
Utama+minor	LT	88	88	6.0	7.8	583	291.5	677.0	387.3	0.120	16	
	ST	578	578	19	24.7	2698	1349	3295	1951.7	0.61	8	
	RT	154	154	7	9.1	1429	714.5	1590	877.6	0.273	8	
Utama+minor total		820	820	32	41.6	4710	2355	5562.0	3216.6	1.00	32	
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total								0.533	UM/MV	0.006

FORMULIR USIG-II

SIMPANG TAK BERSINYAL
FORMULIR USIG-II :
ANALISA

Tanggal	Ditangani oleh
Kota : Malang	Ukuran kota : Sedang
Jalan utama	Lingkungan jalan : Komersial
Jalan minor	Hambatan samping : Sedang
Periode : 06.30 - 07.30 WIB	

1. Lebar pendekat tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat (m)							Lebar pendekat rata-rata W_i	Jumlah lajur		Tipe simpang
		Jalan minor			Jalan utama			Jalan minor		Jalan utama		
		W_A	W_C	W_{AC}	W_B	W_D	W_{BD}					
1	4	3	3	4.5	3.5	3.6	3.55	8	2	2	11	
								4.025			422	

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas C smp/jam
		Lebar pendekat rata-rata	Median jalan utama	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/total	
		Fw	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	
1	2900	21	22	23	24	25	26	27	28
		4.19	1	1	0.95	1.405	0.273	0.894	3950.29

3. Perilaku lalu lintas

Pilihan	Arus lalu lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan	Tundaan lalulintas simpang	Tundaan lalu lintas Jl.Utama	Tundaan lalu lintas Jl.Minor	Tundaan geometrik simpang	Tundaan simpang	Peluang antrian	Sasaran
	USIG-I	(DS)	DTI	DMA	DMI	(DG)	32+35 (D)	(QP%)	
	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	3216.6	0.814	9.361	6.875	5.339	4.010	13.371	53 - 26,7	DS>0.85

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal		Ditangani oleh							
FORMULIR USIG-I :		Kota : Malang		Propinsi : Jawa Timur							
GEOMETRI		Jalan utama									
ARUS LALU LINTAS		Jalan minor									
		Periode : 06.30 - 07.30 WIB									
Geometri Simpang		Arus lalu lintas									
KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% :	40	HV%:	3	MC%:	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08
ARUS LALU LINTAS	Arah	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. Tak bermotor UM	
Pendekat		kend/jam	emp = 1.0 smp/jam	kend/jam	emp = 1.3 smp/jam	kend/jam	emp = 0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	kend/jam
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jl. Minor : A	LT	54	54	11	14.3	34	17	99	85.3	0.10	0
Jl. Joyo utomo (Bara)	ST	398	398	10.4	13.52	179.5	89.75	587.9	501.27	0.563	
	RT	60	60	2	2.6	483	241.5	545	304.1	0.34	13
	Total	512	512	23.4	30.42	696.5	348.25	1231.9	890.67		13
Jl. Minor : C (Timur)	LT	66	66	6.5	8.45	225.5	112.75	298	187.2	0.204233	
	ST	410	410	10.4	13.52	445	222.5	865.4	646.02	7.747901	
	RT	38	38	2.6	3.38	84	42	124.6	83.38	0.090967	
Total	514	514	19.5	25.35	754.5	377.25	1288	916.6			
Jl. Minor A +C		1026	1026	42.9	55.77	1451	725.5	2519.9	1807.27		13
Jl. Utama : B	LT	256	256	5.2	6.76	146	73	407.2	335.76	0.31	
Jl. Mertojoyo (Utara)	ST	188	188	4	5.2	886	443	1078	636.2	0.58	2
	RT	38	38	2	2.6	168	84	208	124.6	0.11	0
	Total	482	226	11.2	7.8	1200	527	1286	1096.56		2
Jl. Utama : D	LT	20	20	4	5.2	449	224.5	473	249.7	0.17	0
Jl. merjosari (Selatar)	ST	259	259	15	19.5	1617	808.5	1891	1087	0.73	1
	RT	38	38	2.6	3.38	241.5	120.75	282.1	162.13	0.11	
	Total	317	317	21.6	28.08	2307.5	1153.75	2646.1	1498.83		1
Jl. Utama total B+D		799	543	32.8	35.88	3507.5	1680.75	3932.1	2595.39		3
Utama+minor	LT	74	74	15	19.5	483	241.5	572	335	0.13	0
	ST	447	447	19	24.7	2503	1251.5	2969	1723.2		3
	RT	98	98	4	5.2	651	325.5	753	428.7	0.17	13
Utama+minor total		619	619	38	49.4	3637	1818.5	4294	2486.9	0.31	16
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total						0.727		UMMV 0.004	

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal		Ditangani oleh								
FORMULIR USIG-I :		Kota : Malang		Propinsi : Jawa Timur								
GEOMETRI		Jalan utama		Jalan minor								
ARUS LALU LINTAS		Periode : 06.30 - 07.30 WIB		Arus lalu lintas								
Geometri Simpang												
KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% :	40	HV%:	3	MC%:	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08	
ARUS LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. Tak bermotor UM		
Pendekat		Arah	kend/jam	emp = 1.0 smp/jam	kend/jam	emp = 1.3 smp/jam	kend/jam	emp = 0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Jl. Minor : A		LT	72	72	2.6	3.38	222.5	111.25	297.1	186.63	0.32	0
Jl. Joyo utomo (Barat)		ST	118	118	6.5	8.45	188	94	312.5	220.45		
		RT	29	29	1	1.3	288	144	318	174.3	0.30	3
		Total	219	219	10.1	13.13	698.5	349.25	927.6	581.38		3
Jl. Minor : C Timur		LT	3	3	2.6	3.38	213.5	106.75	219.1	113.13	0.312712	
		ST	13	13	6.5	8.45	167.5	83.75	187	105.2		
		RT	37	37	1.3	1.69	209.5	104.75	247.8	143.44	0.396495	
		Total	53	53	10.4	13.52	590.5	295.25	653.9	361.77		
Jl. Minor A +C			219	219	10.1	13.13	698.5	349.25	927.6	581.38		3
Jl. Utama : B		LT	13	13	3	3.9	2.5	1.25	2.5	18.15	0.02	
Jl. Mertojoyo (Utara)		ST	135	135	5	6.5	980	490	1120	631.5		2
		RT	37	37	1	1.3	217	108.5	255	146.8	0.18	1
		Total	185	172	9	7.8	1199.5	598.5	1375	796.45		3
Jl. Utama : D		LT	29	29	1	1.3	376	188	406	218.3	0.14	6
Jl. merjosari (Selatan)		ST	368	368	21	27.3	1679	839.5	2068	1234.8		6
		RT	38	38	1.3	1.69	84	42	123.3	81.69	0.05	
		Total	435	435	23.3	30.29	2139	1069.5	2597.3	1534.79		12
Jl. Utama total B+D			620	607	32.3	38.09	3338.5	1668	3972.3	2331.24		15
Utama+minor		LT	101	101	3.6	4.68	598.5	299.25	703.1	404.93	0.16	6
		ST	503	503	26	33.8	2659	1329.5	3188	1866.3		8
		RT	66	66	2	2.6	505	252.5	573	321.1	0.12	4
Utama+minor total			670	670	31.6	41.08	3762.5	1881.25	4464.1	2592.33	0.28	18
				Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total						0.224	UM/MV	0.004

FORMULIR USIG-1

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal		Ditangani oleh							
FORMULIR USIG-1 :		Kota : Malang		Propinsi : Jawa Timur							
GEOMETRI		Jalan utama									
ARUS LALU LINTAS		Jalan minor									
		Periode : 11.30 - 12.30									
Geometri Simpang		Arus lalu lintas									
KOMPOSISI LALU LIN		LV% : 40	HV%: 3	MC%: 57	Faktor-smp 0.85	Faktor-k 0.08					
ARUS LALU	Arah	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Kendaraan bermotor total MV						
Pendekat		kend/jam emp = 1.0 smp/jam	kend/jam emp = 1.3 smp/jam	kend/jam emp = 0.5 smp/jam	kend/jam smp/jam	Rasio belok UM kend/jam					
1	2	3	4	5	6	7					
Jl. Minor : A	LT	56	56	3	3.9	361	180.5	420	240.4	0.350	1
Jl. Simpang	ST	32	32	33.8	43.94	163.5	81.75	229.3	157.69		
	RT	56	56	3	3.9	456	228	515	287.9	0.420	2
	Total	144	144	39.8	51.74	980.5	490.25	1164.3	685.99		3
Jl. Minor : C	LT	56	56	11.7	15.21	74.5	37.25	142.2	108.46	0.345	
	ST	25	25	1.3	1.69	100	50	126.3	76.69		
	RT	65	65	10.4	13.52	102	51	177.4	129.52	0.412	
	Total	146	146	23.4	30.42	276.5	138.25	445.9	314.67		
Jl. Minor A +C		144	144	39.8	51.74	980.5	490.25	1164.3	685.99		3
Jl. Utama :	LT	45	45	1.3	1.69	180.5	90.25	226.8	136.94	0.130	
Jl. (Utara)	ST	206	206	1	1.3	1070	535	1277	742.3		1
	RT	47	47	17	22.1	204	102	268	171.1	0.163	4
	Total	298	298	19.3	25.09	1454.5	727.25	1771.8	1050.34		5
Jl. Utama :	LT	32	32	1	1.3	735	367.5	768	400.8	0.245	0
Jl. (Selatan)	ST	381	381	26	33.8	1443	721.5	1850	1136.3		0
	RT	47	47	1.3	1.69	102	51	150.3	99.69	0.06	
	Total	460	460	28.3	36.79	2280	1140	2768.3	1636.79		0
Jl. Utama total B+D		758	758	47.6	61.88	3734.5	1867.25	4540.1	2687.13		5
Utama+minor	LT	88	88	4	5.2	1096	548	1188	641.2	0.215	1
	ST	587	587	27	35.1	2513	1256.5	3127	1878.6		1
	RT	103	103	20	26	660	330	783	459	0.154	6
Utama+minor total		778	778	51	66.3	4269	2134.5	5098	2978.8	0.37	8
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total						0.230		UM/MV 0.002	

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal		Ditangani oleh								
FORMULIR USIG-I :		Kota : Malang		Propinsi : Jawa Timur								
GEOMETRI		Jalan utama										
ARUS LALU LINTAS		Jalan minor										
		Periode : 11.30 - 12.30										
Geometri Simpang		Arus lalu lintas										
KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% :	40	HV% :	3	MC% :	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08	
ARUS LALU LINTAS	Arah	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV			Rasio Rasio	
Pendekat		kend/jam	emp = 1.0 smp/jam	kend/jam	emp = 1.3 smp/jam	kend/jam	emp = 0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	belok	UM kend/jam	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Jl. Minor :	LT	45	45	2.6	3.38	421	210.5	468.6	258.88	0.394	12	
Jl. Simpang	ST	25	25	22.1	28.73	199	99.5	246.1	153.23			
	RT	25	25	3.9	5.07	431	215.5	459.9	245.57	0.373	4	
	Total	95	95	28.6	37.18	1051	525.5	1174.6	657.68		16	
Jl. Minor :	LT	59	59	32	41.6	750	375	841	475.6	0.413		
	ST	46	46	13	16.9	821	410.5	880	473.4			
	RT	27	27	20	26	301	150.5	348	203.5	0.177		
	Total	132	132	65	84.5	1872	936	2069	1152.5			
Jl. Minor A +C		95	95	28.6	37.18	1051	525.5	1174.6	657.68		16	
Jl. Utama :	LT	68	68	22.1	28.73	75	37.5	165.1	134.23	0.146		
Jl. (Utara)	ST	230	230	9	11.7	890	445	1129	686.7		2	
	RT	25	25	0	0	149	74.5	174	99.5	0.108	0	
	Total	323	323	31.1	40.43	1114	557	1468.1	920.43		2	
Jl. Utama :	LT	38	38	16	20.8	701	350.5	755	409.3	0.252	3	
	Jl. (Selatan)	ST	462	462	33	42.9	1320	660	1815	1164.9		3
		RT	32	32	11	14.3	13	6.5	56	52.8	0.03	
	Total	532	532	60	78	2034	1017	2626	1627		6	
Jl. Utama total B+D		855	855	91.1	118.43	3148	1574	4094.1	2547.43		8	
Utama+minor	LT	83	83	18.6	24.18	1122	561	1223.6	668.18	0.233	15	
	ST	692	692	42	54.6	2210	1105	2944	1851.6		5	
	RT	50	50	3.9	5.07	580	290	633.9	345.07	0.120	4	
Utama+minor total		825	825	64.5	83.85	3912	1956	4801.5	2864.85	0.35	24	
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total							0.230	UM/MV	0.005	

FORMULIR USIG-1

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal		Ditangani oleh								
FORMULIR USIG-1 :		Kota : Malang		Propinsi : Jawa Timur								
GEOMETRI		Jalan utama										
ARUS LALU LINTAS		Jalan minor										
		Periode : 11.30 - 12.30										
Geometri Simpang		Arus lalu lintas										
KOMPOSISI LALU LIN		LV% :	40	HV%:	3	MC%:	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08	
ARUS LALU	Arah	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. Tak bermotor UM		
Pendekat		kend/jam	emp = 1.0 smp/jam	kend/jam	emp = 1.3 smp/jam	kend/jam	emp = 0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	kend/jam	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Jl. Minor : A	LT	65	65	1	1.3	277	138.5	343	204.8	0.312	1	
Jl. Simpang	ST	33.8	33.8	3.9	5.07	210.5	105.25	248.2	144.12			
	RT	66	66	33	42.9	398	199	497	307.9	0.469	2	
	Total	164.8	164.8	37.9	49.27	885.5	442.75	1088.2	656.82		3	
Jl. Minor : C	LT	45	45	2.6	3.38	210.5	105.25	258.1	153.63	0.364		
	ST	66	66	3	3.9	138.5	69.25	207.5	139.15			
	RT	25	25	3.4	4.42	199	99.5	227.4	128.92	0.306		
Total	136	136	9	11.7	548	274	693	421.7				
Jl. Minor A +C		164.8	164.8	37.9	49.27	885.5	442.75	1088.2	656.82		3	
Jl. Utama :	LT	47	47	11.7	15.21	206	103	264.7	165.21			
Jl. Gajayan	ST	332	332	8	10.4	1007	503.5	1347	845.9		2	
	RT	68	68	1	1.3	200	100	269	169.3	0.143	0	
	Total	447	447	20.7	26.91	1413	706.5	1880.7	1180.41		2	
Jl. Utama :	LT	66	66	1	1.3	1088	544	1155	611.3	0.319	1	
	Jl. Gajayan	ST	446	446	2	2.6	1257	628.5	1705	1077.1		2
		RT	57	57	3.3	4.29	332	166	392.3	227.29	0.12	
Total	569	569	6.3	8.19	2677	1338.5	3252.3	1915.69			3	
Jl. Utama total B+D		1016	1016	27	35.1	4090	2045	5133	3096.1		5	
Utama+minor	LT	131	131	2	2.6	1365	682.5	1498	816.1	0.254	2	
	ST	778	778	10	13	2264	1132	3052	1923		4	
	RT	134	134	34	44.2	598	299	766	477.2	0.148	2	
Utama+minor total		1043	1043	46	59.8	4227	2113.5	5316	3216.3	0.40	8	
Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total									0.204	UM/MV	0.002	

FORMULIR USIG-1

SIMPANG TAK BERSINYAL		Tanggal		Ditangani oleh							
FORMULIR USIG-1 :		Kota		Propinsi							
GEOMETRI		: Malang		: Jawa Timur							
ARUS LALU LINTAS		Jalan utama									
		Jalan minor									
		Periode		: 16.10 - 17.10 WIB							
Geometri Simpang		Arus lalu lintas									
KOMPOSISI LALU LINTAS		LV% :	40	HV% :	3	MC% :	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08
ARUS LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV	emp = 1.0	Kendaraan berat HV	emp = 1.3	Sepeda motor MC	emp = 0.5	Kendaraan bermotor total MV	Rasio	Kend. Tak	
Pendekat	Arah	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	belok	bermotor	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jl. Minor : A	LT	31	31	1	1.3	387	193.5	419	225.8	0.356	2
Jl. Simpang	ST	39	39	4	5.2	251	125.5	294	169.7		
	RT	53	53	2	2.6	365	182.5	420	238.1	0.376	3
	Total	123	123	7	9.1	1003	501.5	1133	633.6		5
Jl. Minor : C	LT	39	39	1.3	1.69	200	100	240.3	140.69	0.373	
	ST	43	43	2.6	3.38	166.5	83.25	212.1	129.63		
	RT	46	46	4	5.2	110.5	55.25	160.5	106.45	0.283	
	Total	128	128	7.9	10.27	477	238.5	612.9	376.77		
Jl. Minor A +C	LT	123	123	7	9.1	1003	501.5	1133	633.6		5
Jl. Utama :	LT	58	58	5	6.5	556	278	619	342.5	0.260	
Jl. (Utara)	ST	242	242	6	7.8	1112	556	1360	805.8		5
	RT	46	46	1	1.3	241	120.5	288	167.8	0.127	2
	Total	346	346	12	15.6	1909	954.5	2267	1316.1		7
Jl. Utama :	LT	81	81	1	1.3	1105	552.5	1187	634.8	0.248	9
Jl. (Selatan)	ST	408	408	27	35.1	1789	894.5	2224	1337.6		4
	RT	55	55	14	18.2	1028	514	985	587.2	0.23	
	Total	544	544	42	54.6	3922	1961	4396	2559.6		13
Jl. Utama total B+D	LT	890	890	54	70.2	5831	2915.5	6663	3875.7		20
Utama+miil	LT	112	112	2	2.6	1492	746	1606	860.6	0.252	11
	ST	650	650	33	42.9	2901	1450.5	3584	2143.4		9
	RT	99	99	3	3.9	606	303	708	405.9	0.119	5
Utama+minor total		861	861	38	49.4	4999	2499.5	5898	3409.9	0.37	25
				Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total				0.186		UM/MV	0.004

FORMULIR USIG-1

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-1: GEOMETRI ARUS LALU LINTAS		Tanggal Kota : Malang		Ditangani oleh Propinsi : Jawa Timur							
Geometri Simpang		Jalan utama Jalan minor Periode : 16.10 - 17.10 WIB									
KOMPOSISI LALU LIN		LV% :	40	HV%:	3	MC%:	57	Faktor-smp	0.85	Faktor-k	0.08
ARUS LALU Pendekat	Arah	Kendaraan ringan LV kend/jam emp = 1.0 smp/jam	Kendaraan berat HV emp = 1.3 smp/jam	Sepeda motor MC emp = 0.5 smp/jam	Kendaraan bermotor total MV Rasio belok	Kend. bermotor UM					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jl. Minor : A	LT	46	46	1	1.3	333	166.5	380	213.8	0.338	1
Jl. Barat	ST	43	43	2	2.6	290	145	335	190.6		
	RT	42	42	1	1.3	369	184.5	412	227.8	0.360	2
	Total	131	131	4	5.2	992	496	1127	632.2	0.414	3
Jl. Minor : C	LT	39	39	10.4	13.52	481.5	240.75	530.9	293.27		
	ST	53	53	7.8	10.14	258	129	318.8	192.14		
	RT	42	42	9.1	11.83	339	169.5	390.1	223.33	0.315	
	Total	134	134	27.3	35.49	1078.5	539.25	1239.8	708.74		
Jl. Minor A +C		131	131	4	5.2	992	496	1127	632.2		3
Jl. Utama :	LT	339	339	12	15.6	452	226	803	580.6	0.389	
Jl. (Utara)	ST	258	258	10.4	13.52	963	481.5	1231.4	753.02		2
	RT	43	43	0	0	233	116.5	276	159.5	0.107	0
	Total	640	640	22.4	29.12	1648	824	2310.4	1493.12		2
Jl. Utama :	LT	61	61	0	0	1096	548	1157	609	0.252	11
Jl. (Selata)	ST	422	422	17	22.1	1620	810	2059	1254.1		1
	RT	56	56	22	28.6	947	473.5	1025	558.1	0.23	
	Total	539	539	39	50.7	3663	1831.5	4241	2421.2		12
Jl. Utama total B+D		1179	1179	61.4	79.82	5311	2655.5	6551.4	3914.32		14
Utama+minor	LT	107	107	1	1.3	1429	714.5	1537	822.8	0.26	12
	ST	680	680	27.4	35.62	2583	1291.5	3290.4	2007.12		3
	RT	85	85	1	1.3	602	301	688	387.3	0.120	2
Utama+minor total		872	872	29.4	38.22	4614	2307	5515.4	3217.22	0.197	17
				Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total						UM/MV	0.003

**Lampiran IV Perhitungan
Alternatif SIG Dengan MKJI**



FORMULIR SIG - I GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG - I GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Hari/Tanggal : Selasa, 16 Nov 2015 Kota : Malang Simpang : Simpang 4 merjosari Ukuran Kota : 0.6 - 1.0 jt			Perhal : 0 Periode : Jam Puncak Pagi					
FASE SINYAL YANG ADA										
$G = 0$	$G = 0$	$G = 0$	$G = 0$	Waktu Siklus : $C = 0$ Waktu Hilang Total ; $LTI = \sum IG = 0$						
$IG = 0$	$IG = 0$	$IG = 0$	$IG = 0$							
 Fase I	 Fase II	 Fase III	 Fase IV							
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandaian +/- %	Belok Kiri Langaung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok Kiri Langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
1	2	3	4	5	6	10	8	9	2	11
T	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	3,000	3,000	0,000	3,000
S	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	3,500	3,500	0,000	3,500
B	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	3,000	3,000	0,000	3,000
U	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	36,000	36,000	0,000	3,600
U-RT	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	1,800	1,800	0,000	2,150



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - II TABEL ARUS LALU - LINTAS

SIMPANG BERSINYAL Pomulir SIG-II		Tanggal Kota : Malang Simpang Jam Puncak : 08.30 - 07.30									Perihal Periode : Jam Puncak Pagi						
ARUS LALU LINTAS		Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)											Kendaraan Tak Bermotor				
Kode Pendekat	Arah	Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		emp terlindung		0.200	emp terlindung		1.000	emp terlindung		1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)		Rasio Berbelok				
		emp terlawan		0.400	emp terlawan		1.000	emp terlawan		1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)		Rasio Berbelok				
		kond/jam	smp/jam		kond/jam	smp/jam		kond/jam	smp/jam		kond/jam	smp/jam		PLT	PRT		
			Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan	Rms. (13)	Rms. (14)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T	LT/LTOR	208	41.6		88	88		3	3.9		277	111.5		0.330		3	
	ST	88	35.2		110	110		8	8.8		203	181.7				0	
	RT	202	40.4		33	33		1	1.3		236	74.7			0.221	7	
	TOTAL	498	117.2		209	209		9	11.7		716	338				10	0.014
S	LT/LTOR	242	48.3		30	30		3	3.9		274.5	82.2		0.320		8	
	ST	327	65.4		38	38		15	19.5		377	119.9				5	
	RT	113	22.6		27	27		4	5.2		144	84.8			0.213	6	
	TOTAL	681.5	136.3		92	92		22	28.6		798.8	256.9				19	0.024
B	LT/LTOR	258	51.6		53	53		2	2.6		313	107.2		0.302		1	
	ST	285	59		77	77		5	6.5		377	142.5				0	
	RT	248	49.6		53	53		2	2.6		303	105.2			0.288	2	
	TOTAL	801	160.2		183	183		9	11.7		993	354.9				3	0.003
U	LT/LTOR	208	41.6		48	48		10	13		268	102.6		0.212		4	
	ST	251	50.2		51	251		4	5.2		308	308.4				3	
	RT	202	40.4		33	33		2	2.6		237	76			0.167	3	
	TOTAL	661	132.2		132	284		16	7.8		809	485				10	0.012



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iy panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Pembulir SIG V				Kota : Malang				Perihal : Jam Puncak Pagi							
PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN				Simpang : simpang 4 merjosari				Periode : Jam Puncak Pagi							
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejuhan RB = Q/C	Rasio Hijau GR = g/c	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan			
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lelu Lintas Rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp	Tundaan Rate-rata det/smp	Tundaan Total smp.det
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	344.2	377.84	0.912	0.223	3.787	17.178	20.976	17.178	114.828	1.210	418.440	88.080	4.372	102.431	36288.848
B	330.7	351.77	0.912	0.182	3.784	18.000	18.784	18.000	81.430	1.223	382.188	103.887	4.377	108.274	24728.567
B	482.4	807.18	0.912	0.383	3.881	23.040	27.001	23.040	183.588	1.188	838.080	83.788	4.428	88.214	40788.922
U	370.4	408.38	0.912	0.308	3.848	18.473	22.312	18.473	102.826	1.188	442.981	87.377	4.784	102.281	37877.340
LTOR (semua)	524.3	smp/jam													
Arus Kor. C/KOR															
Arus Total QTOT	4911	kend/jam													
Arus Total QTOT	1883	smp/jam													
Total Nav											1787.877	Σ (D x D)		148847.888	
Kendaraan Terhenti Total (stop/smp)											0.415	Tundaan Rata-rata Beluruh Simpsng		83.803	

Kode Pendekat	Arah	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)														Kendaraan Tak Bermotor	
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		amp terlindung		0.200	amp terlindung		1.000	amp terlindung		1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok			
		amp terlawan		0.480	amp terlawan		1.000	amp terlawan		1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok			
kend/jam	amp/jam		kend/jam	amp/jam		kend/jam	amp/jam		kend/jam	amp/jam		PLT	PRT	Arus UM	Rasio UM/MV		
	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Rms. (13)	Rms. (14)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T	LY/LTOR	388	73.8		41	41		2	3.8		411	117.2		0.330		4	
	BT	208	41.6		108	108		5	6.5		321	158.1				0	
	RT	217	43.4		37	37		1	1.3		288	81.7		0.230		1	
	TOTAL	783	159		186	186		8	10.4		987	355				5	0.035
S	LY/LTOR	288	51.8		28	28		3	3.9		291	84.7		0.233		8	
	BT	188	33.8		188	188		3	3.9		338	205.5				0	
	RT	188	33.8		38	38		1	1.3		207	72.9		0.201		3	
	TOTAL	688	119		238	238		7	9.1		837	363.1				9	0.011
B	LY/LTOR	288	57.8		38	38		1	1.3		327	98.8		0.288		4	
	BT	208	41.6		103	103		5	6.5		318	181.1				0	
	RT	408	81.6		28	28		1	1.3		438	111.9		0.311		2	
	TOTAL	904	180.8		170	170		7	9.1		1081	359.9				6	0.008
U	LY/LTOR	8	1.2		3	3		3	3.9		12	8.1		0.031		7	
	BT	138	27		138	138		5	6.5		275	168.5				2	
	RT	217	43.4		37	37		1	1.3		285	81.7		0.318		1	
	TOTAL	358	71.8		178	176		9	11.7		542	288.3				10	0.018



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota Simpang : Malang				Perihal Periode : Jam Puncak Pagi								
PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN				Waktu Siklus : 101.540013 detik												
Kode Pendekat	Arus Lelu Lintas smp/am	Kapasitas smp/am	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/em	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/am)	Tundaan				
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lelu Lintas Rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp	Tundaan Rata-rata det/smp	Tundaan Total smp.det	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
T	355	418.92	0.848	0.268	2.148	11.889	14.035	11.889	78.283	1.281	447.828	83.788	4.828	88.316	20702.212	
B	383.1	428.17	0.848	0.214	2.148	12.192	14.330	12.182	88.812	1.289	487.288	88.373	4.874	81.048	22188.383	
B	388.8	424.40	0.848	0.243	2.147	12.082	14.208	12.082	80.413	1.280	483.387	84.888	4.884	88.440	21382.882	
U	288.3	304.88	0.848	0.138	2.108	8.710	10.808	8.710	48.388	1.338	344.814	87.483	4.708	72.188	18840.808	
LTOR (semua)	403.8	smp/am														
Arus Kor. QKOR																
Arus Total QTOT	3447	kend/am														
Arus Total QTOT	881.3	smp/am														
											Total Nav	1703.388			Σ (D x D)	82802.038
											Kendaraan Terhenti Total (stop/smp)	0.484	Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang		84.482	

Kode Pendekat	Arah	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)													Kendaraan Tak Bermotor		
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		emp terlindung	0.200	emp terlindung	1.000	emp terlindung	1.300										
		emp terlawan	0.400	emp terlawan	1.000	emp terlawan	1.300										
		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		PLT	PRT		
	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Rms. (13)	Rms. (14)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T	LY/LTOR	201	40.2		30	30		7	9.1		238	79.3		0.230		1	
	BT	169	21.6		20	20		3	3.9		132	45.7				0	
	RT	248	49.6		169	168		2	2.6		418	220.2			0.638	3	
	TOTAL	618	111.6		219	218		12	15.6		788	345.2				4	0.005
S	LY/LTOR	388	78.8		32	32		3	3.9		418	112.5		0.222		8	
	BT	419	83.8		181	181		15	19.5		618	284.3				1	
	RT	376	76.2		30	30		4	5.2		410	110.4			0.218	3	
	TOTAL	1178	238.6		243	243		22	28.8		1443	607.2				12	0.008
B	LY/LTOR	381	72.2		88	88		3	3.9		420	132.1		0.373		1	
	BT	187	31.4		77	77		2	2.6		238	111				0	
	RT	288	51.2		88	88		3	3.9		318	111.1			0.314	2	
	TOTAL	774	154.8		189	189		8	10.4		971	354.2				3	0.003
U	LY/LTOR	278	55.8		88	88		2	2.6		337	114.4		0.344		0	
	BT	170	34		77	77		7	9.1		284	120.1				1	
	RT	204	40.8		88	88		1	1.3		281	88.1			0.295	4	
	TOTAL	653	130.6		189	189		10	13		892	332.6				5	0.008



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv penentuan waktu sinyal dan kapasitas

SIMPANG BERSINYAL Permutir SIG-IV PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS			Tanggal : Selasa 16 Nov 2016 Kota : Malang Simpang : simpang 4 gajayana Jam Puncak : 06.00 - 19.00						Perihal : 4 Fase Periode : Jam Puncak Pagi Sampai Sore																	
Distribusi Arus Laju Lintas (emp/jam)			Fase 1						Fase 2						Fase 3						Fase 4					

Kode Pendekat	Majaz Daerah Fase No.	Tipe Pendekat	Ratio Kendaraan Berbelok			Arah RT		Lebar Elektif (m)	Arah Jauh emp/jam hijau								Nilai Disesuaikan emp/jam hijau	Arah Laju Lintas (emp/jam)	Rasio Arus FR	Rasio Fase PR = FRCRIT / IFR	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (emp/jam)	Derajat Kejenuhan
						Arah Dari	Arah Lawan		Faktor-faktor Penyesuaian				Hanya Tipe P										
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTD	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Kecepatan	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri	Semua Tipe Pendekat									
			10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
T	1	O	0.230	0.638	220.2	0	3	1800	1	0.94	1	1	1.198	0.683	1800.12	345.2	0.182	0.227	29	393.732	0.900		
B	1	P	0.222	0.216	110.4	0	3.5	2100	1	0.94	1	1	1.057	0.685	2011.60	607.2	0.282	0.315	41	583.815	0.900		
B	1	O	0.373	0.314	111.1	0	3	1800	1	0.94	1	1	1.082	0.640	1720.76	354.2	0.286	0.257	33	393.737	0.900		
U	1	P	0.344	0.285	68.1	0	3.5	2100	1	0.94	1	1	1.077	0.645	2085.8	352.8	0.181	0.201	26	348.728	0.900		
Waktu Hilang Total LTI (detik)			18			Waktu Siklus Prs Penyesuaian - Cua (detik)			145			IFR = FRCRIT			0.601								



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN				Kota Simpang Waktu Siklus		: Malang SIMPANG 4 MERJOBARI 118.847707 detik		Perihal Periode		: Jam Puncak Pagi	
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejeruhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan			
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp	Tundaan Rata-rata det/smp	Tundaan Total smp.det
	Q	C	DB = Q/C	GR = a/b	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15 = DT+DG	16 = D x Q
T	448.4	613.42	0.873	0.227	2.720	17.016	19.737	17.016	113.442	1.202	638.892	83.284	4.036	67.268	30176.644
B	266.6	306.60	0.873	0.162	2.666	10.166	12.787	10.166	80.049	1.306	346.376	76.612	4.664	84.466	22643.727
B	318.8	384.03	0.873	0.214	5.558	12.102	17.692	12.102	80.683	1.613	482.267	89.898	4.804	104.702	33379.113
U	330.1	377.67	0.873	0.110	2.664	12.809	15.263	12.809	70.052	1.263	416.801	77.269	4.191	81.480	26669.647
LTOR (semua)	602	smp/jam													
Arus Kor. QKOR															
Arus Total QTOT	3086.6	kend/jam								Total Nev	1786.437			Σ (Q x D)	112998.031
Arus Total QTOT	1364.2	smp/jam								Kendaraan Terhenti Total (stop/smp)	0.480			Tundaan Rata-rata Beluruh Simpang	82.830



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - II TABEL ARUS LALU - LINTAS

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II		Tanggal : Jumat, 20 nov 2108		Kota : Malang		Perihal : 4 Fase hijau awal		Simpang : Simpang 4 merjosari		Periode : Jam puncak siang		Jam Puncak : 11.30 -12.30						
ARUS LALU LINTAS		Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)										Kendaraan Tak Bermotor						
Kode Pendekat	Arah	Bepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelek		Arus UM	Rasio UM/MV	
		emp terlindung		0.200	emp terlindung		1.000	emp terlindung		1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelek				
		emp terlawan		0.400	emp terlawan		1.000	emp terlawan		1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelek				
		kend/jam		amp/jam		amp/jam		amp/jam		amp/jam		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelek			
		Terlindung		Terlawan	kend/jam		Terlindung		Terlawan	kend/jam		Terlindung		Terlawan	Rms. (13)		e	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
T	LT/LTOR	409	81.8		73	73		8	10.4		490	168.2		0.377		3		
	ST	204	40.8		23	23		23	26.6		280	93.7				7		
	RT	466	93.8		84	84		1	1.3		654	179.1		0.409		1		
	TOTAL	1082	216.4		180	180			41.6		1284	438				11	0.009	
S	LT/LTOR	644	108.8		66	66		0	0		610	174.8		0.388		1		
	ST	269	53.8		33	33		33	42.9		335	129.7				2		
	RT	168	33.6		72	72		33	42.9		273	148.5		0.328		8		
	TOTAL	681	195.2		171	171		66	85.8		1218	453				11	0.009	
B	LT/LTOR	277	55.4		66	66		1	1.3		343	121.7		0.274		1		
	ST	385	71		103	103		0	0		468	174				2		
	RT	398	79.6		66	66		2	2.6		466	148.2		0.334		2		
	TOTAL	1030	206		234	234		3	3.9		1267	443.9				6	0.004	
U	LT/LTOR	818	163.6		73	72		7	9.1		698	244.7		0.310		3		
	ST	504	100.7		332	332		2	2.6		837.6	435.3				2		
	RT	200	40		66	66		1	1.3		269	109.3		0.138		0		
	TOTAL	1521.5	304.3		473	473		10	13		2004.8	789.3				6	0.002	



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota : Malang				Perihal							
PANJANG ANTRIAN				Simpang				SIMPANG 4 MERJOSARI							
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI				Waktu Siklus				118 detik							
TUNDAAN								Periode : Jam puncak siang							
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau GR = g/c	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan			
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/emp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/emp	Tundaan Rate-rata det/emp	Tundaan Total smp.det
	Q	C	D _B = Q/C	GR = g/c	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	438	418.70	1.081	-0.113	17.281	-27.835	-10.245	17.281	118.271	0.318	139.273	17.411	3.882	21.293	8328.313
B	453	430.87	1.081	0.214	17.717	-28.568	-10.841	17.717	101.242	0.325	147.378	83.057	2.883	58.821	28332.097
B	443.8	422.31	1.081	0.240	17.459	-27.882	-10.523	17.459	118.381	0.322	143.057	80.788	2.847	58.443	28380.788
U	788.3	780.82	1.081	0.378	28.887	-49.740	-22.853	28.887	14.937	0.394	310.670	82.135	2.702	54.838	43283.418
LTOR (semua)	403.5	smp/jam													
Arus Kor. QKOR															
Arus Total QTOT	8783.5	kend/jam									740.378			Σ (Q x D)	104328.598
Arus Total QTOT	1688.2	smp/jam									Kendaraan Terhenti Total (atop/emp)	0.128		Tundaan Rate-rata Beluruh Simpang	61.872



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota : Malang				Perihal							
PANJANG ANTRIAN				Simpang : SIMPANG 4 MERJOSARI				Periode : Jam puncak siang							
Jumlah Kendaraan Terhenti				Waktu Siklus : 118 detik											
Kode Pendekat	Arus Lelu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenruhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan			
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lelu Lintas Rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp	Tundaan Rata-rata det/smp	Tundaan Total smp.det
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	439	416.70	1.051	-0.113	17.291	-27.835	-10.245	17.291	116.271	0.318	139.273	17.411	3.882	21.293	9326.313
S	483	430.87	1.051	0.214	17.717	-28.558	-10.841	17.717	101.242	0.325	147.378	83.657	2.883	58.821	28332.097
B	443.9	422.31	1.051	0.240	17.459	-27.992	-10.523	17.459	116.391	0.322	143.057	80.796	2.647	58.443	28386.789
U	789.3	780.92	1.051	0.378	28.887	-49.740	-22.853	28.887	14.937	0.394	310.670	82.138	2.702	54.838	43283.418
LTOR (semua)	403.5	smp/jam													
Arus Kor. Qkor															
Arus Total QTOT	6783.5	kend/jam													
Arus Total QTOT	1889.2	smp/jam													
Total Nav											740.379	Σ (Q x D)		104328.898	
Kendaraan Terhenti Total (stop/smp)											0.128	Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang		61.872	



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - II TABEL ARUS LALU - LINTAS

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II		Tanggal : Selasa, 18 nov 2105		Kota : Malang		Perihal		Periode : Jam puncak sore									
ARUS LALU LINTAS		Simpang		Simpang		Jam Puncak		: 16.20 - 16.20									
Kode Pendekat	Arah	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)										Kendaraan Tak Bermotor					
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)		Rasio Berbelok				
		emp terlindung	0.200	emp terlindung	1.000	emp terlindung	1.300										
		emp terlawan	0.400	emp terlawan	1.000	emp terlawan	1.300										
kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	PLT	PRY	Arus UM	Rasio UM/MV						
Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Rms. (13)	Rms. (14)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T	LT/LTOR	412	82.4		122	122		26	37.7		583	242.1		0.483		5	
	ST	212	42.4		42	42		8	10.4		282	84.8				3	
	RT	397	79.4		72	72		2	2.8		471	154		0.314		2	
	TOTAL	1021	204.2		236	236		36	50.7		1236	480.9				10	0.008
B	LT/LTOR	205	41		81	81		1	1.3		287	123.3		0.148		9	
	ST	489	97.8		408	408		27	35.1		824	540.8				4	
	RT	388	78.2		65	65		18	23.4		478	187.6		0.201		0	
	TOTAL	1080	218		554	554		46	59.8		1590	851.8				13	0.008
D	LT/LTOR	387	77.4		31	31		1	1.3		418	169.7		0.227		2	
	ST	428	85.6		121	121		28	37.7		578	244.5				0	
	RT	385	77		63	63		2	2.6		420	128.6		0.286		3	
	TOTAL	1181	236.2		205	205		32	41.6		1418	482.8				5	0.004
U	LT/LTOR	512	102.4		142	142		38	48.8		680	281.2		0.387		2	
	ST	288	57.6		288	288		8	7.8		518	315				2	
	RT	367	73.4		48	48		1	1.3		444	128.7		0.173		3	
	TOTAL	1165	233		444	444		43	55.9		1652	732.9				7	0.004



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv penentuan waktu sinyal dan kapasitas

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-IV PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS			Tanggl : Selasa, 18 nov 2016 Kota : Malang Simpang : simpang 4 merjosari Jam Puncak : 18.20 - 17.20 WIB						Perihal : Periode : Jam puncak sore															
Distribusi Arus Lalu Lintas (emp/jam)			↑ U						Fase 1		Fase 2		Fase 3		Fase 4									
Kode Pendekat	Hijau Dataran Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (emp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenus emp/jam hijau								Nilai Disesuaikan emp/jam hijau	Arus Lalu Lintas (emp/jam)	Rasio Arus PR	Rasio Fase PR = FRCRIT / IFR	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (emp/jam)	Derajat Kejenuhan	
						Arah Dan	Arah Lawan		Faktor-faktor Penyesuaian				Hanya Tipe P											
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTO	We	Semua Tipe Pendekat				Hanya Tipe P											
			Bo	Pca	Fap	Po	Fp	PRT	FLT	S	Q	Q/S	g	C	Q/C									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
T	1	O		0.493	0.314	164	0	3	1800	1	0.94	1	1	1.082	0.921	1885.608	490.9	0.291	0.216	-21.5168	434.1984	1.131		
S	1	P		0.148	0.201	167.8	0	3.5	2100	1	0.94	1	1	1.052	0.978	2028.143	831.8	0.410	0.304	-30.3008	735.7073	1.131		
B	1	O		0.227	0.268	128.9	0	3	1800	1	0.94	1	1	1.089	0.964	1743.406	482.8	0.277	0.206	-20.4599	427.0261	1.131		
U	1	P		0.397	0.173	128.7	0	3.6	2180	1	0.94	1	1	1.045	0.938	1666.783	732.8	0.369	0.274	-27.2639	648.2328	1.131		
Waktu Hilang Total LTI (detik)		18	Waktu Siklus Pro Penyesuaian - Cua (detik)														IFR =							
			Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik)														IFRCRIT							
																	1.347							



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota : Malang				Perihal : 2 Fase								
PANJANG ANTRIAN				Simpang : SIMPANG 4 MERJOSARI				Periode : Jam puncak sore								
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI				Waktu Siklus : -84 detik												
Kode Pendekat	Arus Lulu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio H/jau	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan				
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp	Tundaan Rata-rata det/smp	Tundaan Total smp.det	
	Q	C	DS = Q/C	GR = g/c					QL	NS	Nsv	DT	DG	D = DT+DG	D x Q	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
T	480.8	434.19	1.131	0.258	32.580	-10.030	22.530	32.580	217.068	-1.780	-873.895	237.488	3.620	241.008	118308.833	
S	831.8	738.71	1.131	0.383	52.488	-17.134	35.334	52.488	289.816	-1.848	-1370.525	227.884	-3.390	224.894	186817.684	
B	482.8	427.03	1.131	0.245	32.084	-9.982	22.122	32.084	213.884	-1.777	-858.073	237.881	-2.671	234.880	113400.287	
U	732.8	648.23	1.131	0.326	48.708	-15.103	31.607	48.708	259.487	-1.873	-1225.884	228.385	-0.319	228.048	167887.855	
LTOR (semua)	788.3	smp/jam														
Arus Kor. QKOR																
Arus Total QTOT	6058	kend/jam														
Arus Total QTOT	2047.8	smp/jam														
Total Nsv/											-4328.488	Σ (Q x D)				888388.839
Kendaraan Terhenti Total (stop/smp)											-0.715	Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang				288.398



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - II TABEL ARUS LALU - LINTAS

SIMPANG BERSINYAL Permulir SIG-II ARUS LALU LINTAS			Tanggal : Kamis, 19 nov 2018 Kota : Malang Simpang : simpang 4 gajayana Jam Puncak : 16.20 - 16.20								Perihal : Periode : Jam puncak sore						
Kode Pendekat	Arah	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)												Kendaraan Tak Bermotor			
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		emp terlindung	0.200	emp terlindung	1.000	emp terlindung	1.300										
		emp terlawan	0.400	emp terlawan	1.000	emp terlawan	1.300										
kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		PLT	PRT				
	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Rms. (13)	Rms. (14)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T	LT/LTOR	483	92.6		29	29		22	26.6		614	180.2		0.376		8	
	ST	232	46.3		58	58		10	13		269.8	117.3				2	
	RT	233	46.6		84	84		1	1.3		318	131.9		0.330		2	
	TOTAL	927.5	185.5		171	171		33	42.9		1131.6	369.4				10	
S	LT/LTOR	366	76.2		61	61		0	0		467	140.2		0.469		11	
	ST	160	32		27	27		17	22.1		204	81.1				1	
	RT	145	29		37	37		9	11.7		191	77.7		0.260		6	
	TOTAL	701	140.2		125	125		26	33.8		662	299				20	0.023
B	LT/LTOR	333	66.6		46	46		1	1.3		380	113.9		0.177		4	
	ST	320	64		320	320		21	27.3		681	411.3				3	
	RT	369	73.8		42	42		1	1.3		412	117.1		0.182		4	
	TOTAL	1022	204.4		408	408		23	29.9		1483	642.3				11	0.008
U	LT/LTOR	463	92.6		158	158		20	26		641	276.6		0.399		8	
	ST	269	51.8		269	269		13	16.9		629	326.5				2	
	RT	233	46.6		43	43		0	0		276	89.6		0.129		0	
	TOTAL	964	190.8		469	469		33	42.9		1446	692.7				7	0.006

Kinerja persimpangan pada hari selasa

Jam puncak	Pendekat	Arus lalulintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
Pagi	T	338	27	118	47.416	p	0.873	100.47
	S	256.9	18		38.530	47.096	0.873	119
	B	354.9	28		25.081	36.687	0.873	70
	U	450	30		35.628	38.616	0.873	64
Siang	T	345.2	29	145	54.521	103.815	0.900	124
	S	507.2	41		27.201	130.549	0.900	77
	B	354.2	33		32.794	106.432	0.900	90
	U	332.6	26		24.734	83.368	0.900	96
Sore	T	490.9	-22	-84	91.288	217.066	1.131	241
	S	831.8	-30		110.543	299.815	1.131	225
	B	482.8	-20		79.972	213.894	1.131	235
	U	732.9	-27		101.615	259.497	1.131	229

Kinerja persimpangan pada hari kamis

Jam puncak	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
Pagi	T	344.2	36	163	31.339	114.525	0.912	102
	S	320.7	30		34.793	91.430	0.912	108
	B	462.4	48		31.257	153.598	0.912	88
	U	370.4	33		42.086	102.626	0.912	102
Siang	T	448.4	36	119	24.385	113.442	0.873	67
	S	266.9	18		35.170	58.049	0.873	84
	B	318.8	25		29.750	80.683	0.873	105
	U	330.1	23		23.823	70.052	0.873	81
Sore	T	399.4	-58	-263	16.639	103.901	1.047	47
	S	299	-39		17.914	72.979	1.047	51
	B	642.3	-94		19.561	146.298	1.047	44
	U	692.7	-89		19.123	128.975	1.047	40

Kinerja persimpangan pada hari jumat

Jam puncak	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
Pagi	T	355	25	163	20.975	79.263	0.848	58
	S	363.1	22		26.483	69.612	0.848	61
	B	359.9	25		19.790	80.413	0.848	59
	U	258.3	14		34.393	48.388	0.848	72
Siang	T	438	-56	-238	7.207	115.271	1.051	21
	S	453	-51		20.798	101.242	1.051	56
	B	443.9	-57		20.826	116.391	1.051	59
	U	789.3	-90		21.593	14.937	1.051	55
Sore	T	483.8	-23	-90	81.954	204.642	1.122	225
	S	737.8	-30		109.289	255.558	1.122	210
	B	661.6	-31		96.710	270.187	1.122	213
	U	545.5	-22		106.198	18.954	1.122	216



FORMULIR SIG - I GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG - I GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Hari/Tanggal : Selasa, 18 nov 2015 Kota : Malang Simpang : Simpang 4 merjosari Ukuran Kota : 0.5 - 1.0 jt		Perihal : 0 Periode : Jam Puncak Pagi						
FASE SINYAL YANG ADA										
$G = 0$	$G = 0$	$G = 0$		Waktu Siklus : $C = 0$						
$IG = 0$	$IG = 0$	$IG = 0$		Waktu Hilang Total ; $LTI = \Sigma IG = 0$						
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Tinggi/ Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandaian +/- %	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok Kiri Langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
1	2	3	4	5	6	10	8	9	2	11
T	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	4.200	4.200	0.000	4.200
S	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	4.000	4.000	0.000	4.000
B	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	4.200	4.200	0.000	4.200
U	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	4.000	4.000	0.000	4.000

Kode Pendekat	Arah	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)											Kendaraan Tak Bermotor				
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)		Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV	
		emp terlindung	0.200	emp terlindung	1.000	emp terlindung	1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)		Rasio Berbelok							
		emp terlawan	0.400	emp terlawan	1.000	emp terlawan	1.300										
kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	PLT	PRT						
		Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Rma. (13)	Rma. (14)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T	LT/LTOR	208	83.2	68	68	3	3.9	277		183.1	0.347		3				
	ST	140	88	110	110	5	6.5	258		172.5			0				
	RT	202	60.8	33	33	1	1.3	236		118.1		0.281	7				
	TOTAL	550	220.0	209	209	9	11.7	769		440.7			10			0.013	
S	LT/LTOR	442	88.4	40	40	3	3.9	488	132.3		0.328		8				
	ST	427	88.4	48	48	18	19.5	487	149.9				8				
	RT	412	82.4	37	37	4	5.2	453	124.6			0.308	6				
	TOTAL	1281	288.2	122	122	22	28.6	1428	406.8				19			0.013	
B	LT/LTOR	202	80.8	83	83	2	2.8	287		138.4	0.302		1				
	ST	214	88.8	77	77	5	6.5	296		169.1			0				
	RT	228	91.2	63	63	2	2.8	283		148.8		0.325	2				
	TOTAL	644	257.6	193	193	9	11.7	866		456.3			3			0.004	
U	LT/LTOR	208	41.6	48	48	10	13	288	102.8		0.360		4				
	ST	281	80.2	81	81	4	5.2	308	108.4				3				
	RT	202	40.4	33	33	2	2.8	237	76			0.287	3				
	TOTAL	691	132.2	132	132	16	7.8	809	285				10			0.012	



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - III waktu antar hijau dan waktu hilang

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG		Tanggal : Kota : Malang Simpang : Persimpangan 4 Merjosari, Malang Perihal : 4 fase					
Lalu Lintas Berangkat		Lalu Lintas Datang					Waktu Merah Semua (detik)
Pendekat	Kecepatan VE (m/detik)	Pendekat VA (m/detik)	T 10	S 11	B 12	U 13	
		Jarak berangkat - datang (m)*			$9.25 + 5 - 4.97$		
T	10	Waktu berangkat - datang (detik)**			$0.925 + 0.5 - 0.497$		0.93
		Jarak berangkat - datang (m)*				$6.7 + 5 - 5.89$	
S	10	Waktu berangkat - datang (detik)**				$0.67 + 0.5 - 0.589$	0.58
		Jarak berangkat - datang (m)*		$9.25 + 5 - 4.97$			
B	10	Waktu berangkat - datang (detik)**		$0.925 + 0.5 - 0.497$			0.93
		Jarak berangkat - datang (m)*	$6.7 + 5 - 5.89$				
U	10	Waktu berangkat - datang (detik)**	$0.67 + 0.5 - 0.589$				0.58
Penentuan Waktu Merah Semua							
Fase 1 --> Fase 2							1
Fase 2 --> Fase 3							1
Fase 3 --> Fase 1							1
Waktu Kuning Total							9
Waktu Hilang Total (LTI) = Merah Semua Total + Waktu Kuning (detik/siklus)							12.00



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota Simpang Waktu Siklus	: Malang simpang 4 merjosari 70.4801873 detik				Perihal Periode	: Jam Puncak Pagi					
PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN				Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan			
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejeruhan		N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp	Tundaan Rata-rata det/smp	Tundaan Total smp.det
	Q	C	DS = Q/C	GR = g/c					QL	NS	NSV	DT	DG	D = DT+DG	D x Q
T	441	542.68	0.812	0.318	4.000	7.928	11.828	7.928	37.783	1.245	548.593	48.509	4.469	53.078	23381.442
S	406.8	501.11	0.812	0.217	3.978	7.568	11.544	7.568	37.831	1.305	530.918	54.792	4.928	59.417	24170.680
B	482.3	587.15	0.812	0.298	1.808	8.758	8.384	6.758	32.173	0.880	384.650	33.428	3.693	37.121	16788.640
U	450	548.60	0.820	0.241	1.722	8.858	8.680	6.858	38.100	0.677	394.588	36.579	3.773	40.352	18158.624
LTOR (semua)	234.9	smp/jam													
Arus Kor. QKOR															
Arus Total QTOT	4888	kend/jam								Total Nav	1310.184			Σ (Q x D)	82510.387
Arus Total QTOT	1743.8	smp/jam							Kendaraan Terhenti Total (stop/smp)	0.279		Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang			47.322

Kode Pendekat	Arah	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)														Kendaraan Tak Bermotor					
		Sepeda Motor (MC)				Kendaraan Ringan (LV)				Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Bermotor Total (MV)				Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		emp terlindung		0.200		emp terlindung		1.000		emp terlindung		1.300		Kendaraan Bermotor Total (MV)				PLT	PRT		
		emp terlawan		0.400		emp terlawan		1.000		emp terlawan		1.300		Kendaraan Bermotor Total (MV)				PLT	PRT		
kend/jam	emp/am		kend/jam	emp/am		kend/jam	emp/am		kend/jam	emp/am		kend/jam	emp/am		Rms. (13)	Rms. (14)					
	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
T	LT/LTOR	201		60.4	30		30	7		6.1	238		119.8	0.301		1					
	ST	209		63.6	20		20	3		3.6	232		107.8			0					
	RT	248		96.2	68		68	2		2.6	318		169.8	0.428		3					
	TOTAL	658		263.2	118		118	12		16.6	788		396.8			4	0.005				
S	LT/LTOR	383	76.6		32	32		3	3.6		418	112.5		0.222		8					
	ST	419	83.8		181	181		16	16.6		616	264.3				1					
	RT	376	75.2		30	30		4	6.2		410	110.4		0.216		3					
	TOTAL	1178	235.6		243	243		22	26.6		1443	507.2				12	0.008				
B	LT/LTOR	381		144.4	66		66	3		3.6	420		204.3	0.401		1					
	ST	167		62.6	77		77	2		2.6	236		142.4			0					
	RT	268		102.4	66		66	3		3.6	316		162.3	0.316		2					
	TOTAL	774		309.6	169		169	8		10.4	671		509			3	0.003				
U	LT/LTOR	476	66.6		66	66		2	2.6		637	164.4		0.317		0					
	ST	447	69.4		77	77		7	6.1		631	176.6				1					
	RT	496	69.6		66	66		1	1.3		666	167.1		0.323		4					
	TOTAL	1428	205.6		169	169		10	13		1624	487				5	0.003				



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv penentuan waktu sinyal dan kapasitas

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-IV PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS			Tanggal : 16 nov 2016 Kota : Malang Simpang : simpang 4 gajayana Jam Puncak : 08.00 - 19.00						Perihal : 4 Fase Periode : Jam Puncak Pagi Sampai Sore																	
Distribusi Arus Lalu Lintas (amp/jam)			Fase 1						Fase 2						Fase 3						Fase 4					

Kode Pendekat	Mijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Ratio Kendaraan Berbelok			Arus RT		Lebar Efektif (m)	Arus Jauh amp/jam hijau								Nilai Disesuaikan amp/jam hijau	Arus Lalu Lintas (amp/jam)	Rasio Arus FR	Rasio Fase PR = FR _{RT} / IFR	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (simp/jam)	Derajat Kejenuhan
						Arah Dari	Arah Lawan		Faktor-faktor Penyesuaian				Hanya Tipe P										
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTO	We	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Kebambakan	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri	8	9	10/8	10	11	12			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
T	3	O		0.301	0.428	170	182	4.2	1850	1	0.94	1	1	1.111	0.982	1839.36	398.8	0.216	0.334	18	800.728	0.792	
B	1	P		0.222	0.218	110	0	4	2400	1	0.94	1	1	1.057	0.989	2189.08	507.2	0.221	0.341	18	840.044	0.782	
H	2	O		0.401	0.318	162	170	4.2	1800	1	0.94	1	1	1.083	0.938	1714.8	509	0.297	0.459	24	842.318	0.792	
U	1	P		0.317	0.323	187	0	4	2400	1	0.94	1	1	1.084	0.948	2321.18	487	0.210	0.328	17	814.883	0.792	
Waktu Hilang Total LTI (detik)		12	Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cua (detik)						85	Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik)						85	IFR = ΣFR _{RT}	0.648					



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota Simpang Waktu Siklus		: Malang SIMPANG 4 MERJOSARI 84,9991685 detik			Perihal Periode		: Jam Puncak Pagi				
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas emp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri (emp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan			
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/emp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/emp	Tundaan Rata-rata det/emp	Tundaan Total smp.det
					Q	C	DS = Q/C	GR = q/Q				QL	Nq	Nqv	DT
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	398.8	600.73	0.762	0.346	3.672	9.183	12.728	9.183	43.894	1.599	634.313	44.880	4.867	49.739	19735.977
S	507.2	640.04	0.762	0.276	1.380	11.739	13.116	11.739	58.679	1.289	663.906	26.477	4.772	34.249	17370.762
B	559	642.32	0.762	0.375	1.380	11.739	13.109	11.739	58.860	1.284	663.462	26.914	4.462	30.286	16406.199
U	487	614.86	0.762	0.286	1.379	11.278	12.667	11.278	62.666	1.296	630.931	30.312	6.182	35.494	17265.722
LTOR (semua)	288.9	emp/jam													
Arus Kor. QKOR															
Arus Total QTOT	3838	kend/jam									2572.604			Σ (Q x D)	69797.847
Arus Total QTOT	1503.2	emp/jam									Kendaraan Terhenti Total (stop/emp)	0.870		Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang	48.433



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - II TABEL ARUS LALU - LINTAS

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS		Tanggal : Selasa, 18 nov 2105 Kota : Malang Simpang : simpang 4 gajayana Jam Puncak : 16.20 - 16.20									Perihal Periode : Jam puncak sore							
Kode Pendekat	Arah	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)												Kendaraan Tak Bermotor				
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV	
		emp terlindung	0.200	emp terlindung	1.000	emp terlindung	1.300											
		emp terlawan	0.400	emp terlawan	1.000	emp terlawan	1.300											
kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		PLT	PRT					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
T	LT/LTOR	314		125.8	92		92	29		37.7	436		258.3	0.428		5		
	ST	212		84.8	42		42	8		10.4	292		137.2			3		
	RT	325		130	72		72	2		2.6	398		204.8		0.343	2		
	TOTAL	851		340.4	206		206	39		50.7	1066		597.1			10	0.009	
S	LT/LTOR	205	41		81	81		1	1.3		287	123.3		0.346		9		
	ST	289	57.8		48	48		27	35.1		384	140.9				4		
	RT	198	39.2		30	30		18	23.4		244	92.6			0.260	0		
	TOTAL	690	138		159	159		46	59.8		895	356.8				13	0.015	
B	LT/LTOR	387		154.8	31		31	1		1.3	419		187.1	0.388		2		
	ST	392		158.8	35		35	29		37.7	456		229.5			0		
	RT	165		68	23		23	2		2.6	190		81.6		0.180	3		
	TOTAL	944		377.8	89		89	32		41.6	1065		508.2			5	0.008	
U	LT/LTOR	312	82.4		42	42		38	48.8		390	181.2		0.385		2		
	ST	258	51.2		58	58		8	7.8		318	116				2		
	RT	397	78.4		48	48		1	1.3		444	128.7			0.322	3		
	TOTAL	965	193		144	144		43	58.9		1152	382.9				7	0.008	



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota : Malang					Perihal : Fase						
PANJANG ANTRIAN				Simpang					SIMPANG 4 MERJOSARI			Periode : Jam puncak sore			
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI				Waktu Siklus					66 detik						
TUNDAAN															
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan			
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp	Tundaan Rata-rata det/smp	Tundaan Total smp.det
	Q	C	DS = Q/C	GR = g/c	QL	NS	Nsv	DT	DG	D = DT+DG	D x Q				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	897.1	781.48	0.765	0.404	1.408	13.880	15.289	13.850	85.983	1.283	754.184	23.891	4.377	28.268	16878.608
S	358.8	449.04	0.765	0.197	1.392	8.357	9.749	8.357	41.788	1.351	481.888	36.202	4.875	40.877	14585.070
B	508.2	639.58	0.765	0.432	1.404	11.757	13.181	11.757	55.688	1.280	650.828	24.018	4.502	28.519	14493.440
U	392.9	494.47	0.765	0.215	1.398	9.184	10.580	9.184	51.025	1.331	522.954	34.501	4.580	39.081	15348.927
LTOR (semua)	274.5	smp/jam													
Arus Kor. QKOR															
Arus Total QTOT	4208	kend/jam							Total Nsv	2409.580				Σ (Q x D)	81304.348
Arus Total QTOT	1257.9	smp/jam							Kendaraan Terhenti Total (stop/smp)	0.573				Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang	48.735

Kinerja persimpangan pada hari selasa

Jam puncak	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
Pagi	T	441	22	70	30.458	37.753	0.812	53.08
	S	406.8	15		16.962	37.831	0.812	59
	B	452.3	21		20.083	32.173	0.812	37
	U	450	17		22.446	38.100	0.820	40
Siang	T	396.8	18	65	25.046	43.584	0.792	50
	S	507.2	18		12.038	58.679	0.792	34
	B	509	24		15.865	55.850	0.792	30
	U	487	17		13.369	62.656	0.792	35
Sore	T	597.1	26	69	15.400	65.953	0.795	28
	S	356.8	13		16.296	41.786	0.795	41
	B	508.2	28		13.609	55.986	0.795	29
	U	392.9	14		13.322	51.025	0.795	39

Kinerja persimpangan pada hari Kamis

Jam puncak	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
Pagi	T	567.4	31	70	13.474	65.593	0.811	30
	S	320.7	13		14.959	39.299	0.811	47
	B	675.1	31		15.163	76.361	0.825	29
	U	370.4	15		18.205	50.280	0.811	44
Siang	T	619.1	30	65	15.709	67.700	0.791	30
	S	287	10		17.180	33.529	0.791	44
	B	520.2	30		9.436	98.703	0.468	20
	U	330.1	13		11.806	42.531	0.791	40
Sore	T	493.3	25	69	17.761	56.350	0.807	33
	S	447	17		11.556	53.837	0.807	39
	B	565	25		21.509	57.824	0.895	45
	U	399.7	15		14.245	53.570	0.807	41

Kinerja persimpangan pada hari Kamis

Jam puncak	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
Pagi	T	567.4	31	70	13.474	65.593	0.811	30
	S	320.7	13		14.959	39.299	0.811	47
	B	675.1	31		15.163	76.361	0.825	29
	U	370.4	15		18.205	50.280	0.811	44
Siang	T	619.1	30	65	15.709	67.700	0.791	30
	S	287	10		17.180	33.529	0.791	44
	B	520.2	30		9.436	98.703	0.468	20
	U	330.1	13		11.806	42.531	0.791	40
Sore	T	493.3	25	69	17.761	56.350	0.807	33
	S	447	17		11.556	53.837	0.807	39
	B	565	25		21.509	57.824	0.895	45
	U	399.7	15		14.245	53.570	0.807	41



FORMULIR SIG - I GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN

SIMPANG BERSINYAL		Hari/Tanggal : Selasa, 16 Nov 2015		Perihal : 0						
Formulir SIG - I		Kota : Malang		Periode : Jam Puncak Pagi						
GEOMETRI PENGATURAN		Simpang : Simpang 4 merjosari								
LALU LINTAS LINGKUNGAN		Ukuran Kota : 0.5 - 1.0 jt								
FASE SINYAL YANG ADA										
G = 0	G = 0	G = 0		Waktu Siklus : C = 0						
IG = 0	IG = 0	IG = 0		Waktu Hilang Total ; LTI = ΣIG = 0						
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandakan +/- %	Belok Kiri Langaung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok Kiri Langaung WLTOR	Keluar WKELUAR
1	2	3	4	5	6	10	8	9	2	11
T	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	3.500	3.500	0.000	3.000
S	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	4.000	4.000	0.000	3.500
B	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	3.500	3.500	0.000	3.000
U	COM	Sedang	Tidak	1	Tidak	0	4.000	4.000	0.000	3.600



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - III waktu antar hijau dan waktu hilang

Lalu Lintas Berangkat		Lalu Lintas Datang					Waktu Merah Semua (detik)
Pendekat	Kecepatan VE (m/detik)	Pendekat VA (m/detik)	T 10	S 11	B 12	U 13	
		Jarak berangkat - datang (m)*			9.25 + 5 - 4.97		
T	10	Waktu berangkat - datang (detik)**			0.925 + 0.5 - 0.497		0.93
		Jarak berangkat - datang (m)*				6.7 + 5 - 5.89	
S	10	Waktu berangkat - datang (detik)**				0.67 + 0.5 - 0.589	0.58
		Jarak berangkat - datang (m)*		9.25 + 5 - 4.97			
B	10	Waktu berangkat - datang (detik)**		0.925 + 0.5 - 0.497			0.93
		Jarak berangkat - datang (m)*	6.7 + 5 - 5.89				
U	10	Waktu berangkat - datang (detik)**	0.67 + 0.5 - 0.589				0.58
Penentuan Waktu Merah Semua							
Fase 1 --> Fase 2							1
Fase 2 --> Fase 1							1
Waktu Kuning Total							6
Waktu Hilang Total (LTI) = Merah Semua Total + Waktu Kuning (detik/siklus)							8.00

Tanggal :
 Kota : Malang
 Simpang : Persimpangan 4 Merjosari, Malang
 Perihal : 4 fase

WAKTU ANTAR HIJAU
 WAKTU HILANG

SIMPANG BERSINYAL
 Formulir SIG-III



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv penentuan waktu sinyal dan kapasitas

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-IV PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS						Tanggal : Selasa, 18 nov 2018 Kota : Malang Simpang : Simpang 4 merjosari Jam Puncak : 08.30 - 07.30 WIB						Perihal : Periode : Jam Puncak Pagi																	
Distribusi Arus Laju Lintas (smp/jam) <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>						Fase 1						Fase 2						Fase 3						Fase 4					
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Ratio Kendaraan Berbelok			Arah RT		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh smp/jam hijau								Nilai Disediakan smp/jam hijau	Arus Laju Lintas (smp/jam)	Rasio Arus FR	Rasio Fase PR = FRCRIT / IFR	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan						
			PLTOR	PLT	PRT	Arah Dgrl	Arah Lawan		Faktor-faktor Penyesuaian																				
									Semua Tipe Pendekat				Hanya Tipe P																
									QRT	QRTO	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Melambatkan	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
T	2	O		0.347	0.281		115,1	154,8	4	1800	1	0,94	1	1	1,068	0,844	1708,48	441	0,286	0,488	14	682,684	0,768						
B	1	O		0.333	0.312		207	119,4	4	1900	1	0,94	1	1	1,081	0,847	1828,1	683	0,383	0,882	19	860,98	0,770						
B	2	O		0.308	0.301		154,8	115,1	4	1880	1	0,94	1	1	1,078	0,851	1878,74	815,1	0,274	0,815	15	688,817	0,770						
U	1	O		0.348	0.279		118,4	207	4	1600	1	0,94	1	1	1,073	0,846	1823,89	417,2	0,274	0,815	19	708,185	0,681						
Waktu Hilang Total LTI (detik)		8	Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cua (detik)								38	Waktu Siklus Disediakan - c (detik)								41	IFR = FRCRIT		0,532						



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota Simpang Waktu Siklus		: Malang simpang 4 merjosal detik		Perihal Periode		: Jam Puncak Pagi					
Kode Pendekat	PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN			Rasio Hijau GR = g/c	Jumlah Kendaraan Antri (amp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (amp/jam)	Tundaan			
	Arus Laju Lintas amp/jam	Kapasitas amp/jam	Derajat Kejenuhan		N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Laju Lintas Rata-rata det/amp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/amp	Tundaan Rata-rata det/amp	Tundaan Total amp.det
	Q	C	DS = Q/C		6	7	8	9				10	11	12	13
T	441	582.89	0.756	0.341	2.978	4.488	7.435	4.488	25.483	1.333	887.524	30.388	4.638	38.027	16438.239
B	883	880.98	0.770	0.471	3.243	6.268	9.610	6.268	31.339	1.134	781.849	22.580	4.287	28.828	17788.812
B	815.1	888.92	0.770	0.388	1.167	7.383	8.820	7.383	42.073	1.307	673.288	17.938	4.680	22.899	11640.721
U	417.2	708.18	0.891	0.483	0.221	4.968	5.188	4.968	27.591	0.983	408.983	8.257	3.967	13.223	8618.893
LTOR (semua)	0	amp/jam													
Arus Kor, QKOR															
Arus Total QTOT	4688	kend/jam													
Arus Total QTOT	1743.8	amp/jam													
Total Nav											1834.778			Σ (Q x D)	50380.885
Kendaraan Terhenti Total (stop/amp)											0.391	Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang			28.895

Kode Pendekat	Arah	Arus Lintas Kendaraan Bermotor (MV)														Kendaraan Tak Bermotor					
		Sepeda Motor (MC)				Kendaraan Ringan (LV)				Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Bermotor Total (MV)				Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		emp terlindung		0.200		emp terlindung		1.000		emp terlindung		1.300		emp terlindung		1.300		PLT	PRT		
		emp terlawan		0.400		emp terlawan		1.000		emp terlawan		1.300		emp terlawan		1.300					
		kend/jam	Emp	Terlawan	Emp	Terlawan	kend/jam	Emp	Terlawan	kend/jam	Emp	Terlawan	kend/jam	Emp	Terlawan	kend/jam	Emp	Terlawan	Rms. (13)	Rms. (14)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
T	LT/LTOR	201		80.4	30		30	7		9.1	238		119.5	0.301		1					
	ST	209		83.6	20		20	3		3.9	232		107.5			0					
	RT	249		99.2	68		68	2		2.6	318		159.8		0.428	3					
	TOTAL	659		263.2	118		218	12		15.6	788		386.8			4	0.008				
S	LT/LTOR	323		129.2	32		32	3		3.9	358		185.1	0.243		8					
	ST	319		127.6	191		191	15		19.5	515		328.1			1					
	RT	376		180.4	30		30	4		5.2	410		188.6		0.273	3					
	TOTAL	1018		407.2	243		243	22		28.8	1283		678.8			12	0.009				
B	LT/LTOR	381		144.4	58		58	3		3.9	420		204.3	0.401		1					
	ST	187		82.8	77		77	2		2.6	238		142.4			0					
	RT	286		102.4	58		58	3		3.9	315		182.3		0.319	2					
	TOTAL	774		309.6	189		189	8		10.4	971		509			3	0.003				
U	LT/LTOR	279		111.6	58		58	2		2.6	337		170.2	0.387		0					
	ST	170		89	77		77	7		9.1	254		184.1			1					
	RT	204		81.6	58		58	1		1.3	281		138.9		0.300	4					
	TOTAL	653		281.2	189		189	10		13	852		483.2			5	0.006				



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V				Kota	:	Malang	Perihal	:	Jam Puncak Pagi						
PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN				Simpang	:	SIMPANG 4 MERJOSARI	Periode	:							
				Waktu Siklus	:	61 detik		:							
Kode Pendekat	Arus Laju Lintas emp/jam	Kapasitas emp/jam	Derajat Kejuhanan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri (emp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (emp/jam)	Tundaan			
					N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Laju Lintas Rata-rata det/emp	Tundaan Geometrik Rata-rata det/emp	Tundaan Rata-rata det/emp	Tundaan Total emp.det
					QL	NR	Nsv	DT				DG	D = DT+DG	D x G	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	398.8	685.25	0.579	0.275	1.383	10.283	11.645	10.283	68.769	1.684	739.631	23.117	5.239	28.356	11261.671
S	678.8	857.43	0.782	0.486	1.379	12.289	13.668	12.289	81.444	1.279	889.289	17.300	4.849	21.849	14905.694
B	509	642.65	0.792	0.375	1.372	9.249	10.616	9.249	62.616	1.326	674.334	21.649	4.617	26.966	13420.143
U	483.2	812.34	0.570	0.471	0.193	11.898	12.081	11.898	68.101	1.654	766.247	10.481	6.617	17.108	7824.660
LTOR (semua)	0	emp/jam													
Arus Kor. QKOR															
Arus Total QTOT	3985	kend/jam													
Arus Total QTOT	1861	emp/jam													
Total Nsv											3048.707	Σ (Q x D)		47601.688	
Kendaraan Terhenti Total (stop/emp)											0.783	Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang		28.772	



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - II TABEL ARUS LALU - LINTAS

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II		Tanggal : Kamis, 10 nov 2018 Kota : Malang Simpang : simpang 4 gajayana Jam Puncak : 16.20 - 18.20		Perihal : Periode : Jam puncak sore													
ARUS LALU LINTAS		Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)												Kendaraan Tak Bermotor			
Kode Pendekat	Arah	Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		emp terlindung		0.200	emp terlindung		1.000	emp terlindung		1.300							
		emp terlawan		0.400	emp terlawan		1.000	emp terlawan		1.300							
		kend/jam		smp/jam		smp/jam		smp/jam		smp/jam		Rms. (13)		Rms. (14)			
Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T	L/TATOR	353	141.2	29	29	12	15.6	394		185.6	0.377					6	
	BT	145	58	58	58	10		13	213		129					2	
	RT	233	93.2	84	84	1		1.3	316		178.5		0.362			2	
	TOTAL	731	292.4	171	171	23		29.9	623		493.3					10	0.011
S	L/TATOR	490	198.4	61	61	10		13	587		272.4	0.381				11	
	BT	455	174	37	37	7		9.1	479		220.1					1	
	RT	410	164	47	47	9		11.7	466		222.7		0.311			8	
	TOTAL	1341	536.4	145	145	26		33.8	1512		715.2					20	0.013
B	L/TATOR	333	133.2	46	46	1		1.3	350		160.6	0.319				4	
	BT	320	128	50	50	12		15.6	382		193.6					3	
	RT	369	147.6	42	42	1		1.3	412		190.9		0.338			4	
	TOTAL	1022	408.8	138	138	14		18.2	1174		565					11	0.009
U	L/TATOR	483	188.2	59	59	10		13	631		256.2	0.434				5	
	BT	258	103.2	78	78	13		16.9	349		168.1					2	
	RT	233	93.2	43	43	0		0	276		136.2		0.231			0	
	TOTAL	974	381.6	179	179	23		29.9	1166		590.5					7	0.006



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - II TABEL ARUS LALU - LINTAS

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS		Tanggal : Selasa, 16 nov 2105 Kota : Malang Simpang : simpang 4 gajayana Jam Puncak : 16.20 - 16.20				Perihal Periode : Jam puncak sore											
Kode Pendekat	Arah	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV)												Kendaraan Tak Bermotor			
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		emp terlindung		0.200	emp terlindung		1.000	emp terlindung		1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok			
		emp terlawan		0.400	emp terlawan		1.000	emp terlawan		1.300	Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rasio Berbelok			
kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		PLT	PRT	Arus UM	Rasio UM/MV		
	Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan	Rms. (13)	Rms. (14)	17	18		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T	LT/LTOR	314		128,6	92		92	29		37,7	436		256,3	0,428		8	
	ST	212		84,8	42		42	8		10,4	262		137,2			3	
	RT	325		130	72		72	2		2,6	399		204,6		0,343	2	
	TOTAL	851		340,4	206		206	39		50,7	1096		697,1			10	0,009
S	LT/LTOR	205		82	81		81	1		1,3	287		164,3	0,332		9	
	ST	289		116,6	48		48	27		35,1	384		199,7			4	
	RT	198		78,4	30		30	18		23,4	244		131,8		0,266	0	
	TOTAL	690		276	159		159	46		59,8	695		494,8			13	0,015
B	LT/LTOR	387		164,6	31		31	1		1,3	419		187,1	0,368		2	
	ST	392		166,8	35		35	29		37,7	466		229,6			0	
	RT	165		68	23		23	2		2,6	190		91,6		0,180	3	
	TOTAL	944		377,6	89		89	32		41,6	1085		508,2			5	0,005
U	LT/LTOR	312		124,8	42		42	38		48,8	390		213,8	0,341		2	
	ST	356		142,4	56		56	6		7,8	418		206,2			2	
	RT	397		168,8	48		48	1		1,3	444		208,1		0,329	3	
	TOTAL	1065		426	144		144	43		55,9	1252		625,9			7	0,006



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - Iv penentuan waktu sinyal dan kapasitas

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-IV PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS						Tanggal : Selasa, 16 nov 2016				Perihal : Kota : Malang Simpang : simpang 4 marjani Jam Puncak : 16.20 - 17.20 WIB				Perihal Periode : Jam puncak sore									
Distribusi Arus Lelu Lintas (smp/jam)						Fase 1				Fase 2				Fase 3				Fase 4					
Kode Persekiutan	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Persekiutan	Ratio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh smp/jam hijau								Nilai Diseduikan smp/jam hijau	Arus Lelu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus FR	Rasio Fase PR = FRCRT / IFR	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan
						Arah Dari	Arah Lawan		Faktor-faktor Penyesuaian				Nilai										
			PLTR	PLT	PRT	QRT	QRT0	We	Semua Tipe Pendekat				Hanya Tipe P										
			Bo	Pcs	Per	Po	Pp	PPr	Belok Kanan	Belok Kiri	g	q	Q/g	g	q	Q/q							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
T	1	O		0.426	0.343		206	92	4	1650	1	0.94	1	1	1.089	0.932	1659.735	597.1	0.321	0.485	26	601.6098	0.746
B	1	O		0.332	0.266		132	206	4	1650	1	0.94	1	1	1.069	0.947	1670.307	494.6	0.316	0.476	33	693.4507	0.654
B	1	O		0.306	0.160		92	206	4	1550	1	0.94	1	1	1.047	0.941	1436.432	508.2	0.354	0.534	25	618.7207	0.621
U	1	O		0.341	0.329		206	132	4	1900	1	0.94	1	1	1.056	0.945	1833.037	626.9	0.341	0.516	33	1042.935	0.660
Waktu Hilang Total LTI (detik)			6	Waktu Siklus Pra Penyesuaian - G (detik)					60	Waktu Siklus Diseduikan - g (detik)					66	IFR = ΣFRCRT		0.663					



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FORMULIR SIG - iv panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

Formulir SIG V PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN				Kota : Malang Simpang : SIMPANG 4 MERJOSARI Waktu Siklus : 68 detik		Perihal : Fase Periode : Jam puncak sore									
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau GR = g/c	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Terhenti stop/jam	Jumlah Kendaraan Terhenti (smp/jam)	Tundaan			
	Q	C	DS = Q/C		N1	N2	Total NQ1+NQ2 = NQ	NQMAX				Tundaan Lalu Lintas Rata-rata ds/smp	Tundaan Geometrik Rata-rata dg/smp	Tundaan Rata-rata det/smp	Tundaan Total smp.det
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	697.1	801.61	0.746	0.431	0.961	13.264	14.216	13.264	75.789	1.330	784.095	18.099	4.473	22.671	13477.104
S	494.8	893.48	0.654	0.569	0.121	14.766	14.687	14.766	73.631	1.881	831.606	8.362	6.367	13.719	8788.132
B	608.2	818.72	0.821	0.431	1.744	10.059	11.804	10.059	57.482	1.297	659.368	24.681	4.833	29.214	14846.466
U	826.9	1042.93	0.800	0.889	0.260	17.160	17.410	17.160	85.334	1.554	972.673	9.046	6.081	14.126	8941.669
LTOR (semua)	0	smp/jam													
Arus Kor. QKOR															
Arus Total QTOT	4308	kend/jam													
Arus Total QTOR	1628.9	smp/jam													
Total Nav											3267.643	Σ (Q x D)		43963.380	
Kendaraan Terhenti Total (stop/smp)											0.765	Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang		28.893	

Kinerja persimpangan pada pagi hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	441	14	41	6.099	25.463	0.756
	S	663	19		12.482	31.339	0.770
	B	515.1	15		11.723	42.073	0.770
	U	417.2	19		6.819	27.591	0.591
Kamis	T	367.4	19	41	13.268	52.811	0.488
	S	412.5	14		10.109	40.356	0.615
	B	675.1	19		10.018	56.310	0.572
	U	510.4	14		18.152	41.660	0.785
Jumat	T	513.6	17	41	11.409	43.510	0.763
	S	482.1	15		12.595	35.667	0.763
	B	540.7	17		8.530	50.315	0.697
	U	369.9	15		10.579	54.061	0.481

Kinerja persimpangan pada siang hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	396.8	19	51	14.279	58.759	0.579
	S	678.8	24		11.618	61.444	0.792
	B	509	19		13.821	52.815	0.792
	U	463.2	24		6.129	66.101	0.570
Kamis	T	655.1	26	51	14.275	68.348	0.790
	S	401.3	14		14.842	39.619	0.736
	B	520.2	20		15.585	56.709	0.754
	U	468.1	17		12.510	47.564	0.790
Jumat	T	494.4	23	51	12.488	65.458	0.636
	S	609.2	27		12.386	55.023	0.789
	B	529.9	21		14.006	54.793	0.789
	U	574.8	21		9.345	58.408	0.706

Kinerja persimpangan pada sore hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Selasa	T	597.1	25	58	12.297		0.745
	S	494.8	33		7.585	73.831	0.554
	B	508.2	25		13.940	57.482	0.821
	U	625.9	33		7.062	95.334	0.600
Kamis	T	493.3	23	58	16.567	56.664	0.822
	S	715.2	28		11.711	71.255	0.822
	B	565	22		14.423	64.471	0.822
	U	590.5	28		13.377	65.363	0.822
Jumat	T	662.8	25	58	11.791	75.378	0.819
	S	515.1	20		15.861	50.990	0.819
	B	426.5	18		12.093	48.323	0.819
	U	617.2	24		13.243	60.954	0.819