

**PEMETAAN KINERJA LALU LINTAS  
BUNDARAN WARU SURABAYA  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE MKJI**

**TUGAS AKHIR**



DI SUSUN OLEH :

DYMAS YUDHISTIRA

0553010024

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2012**

PEMETAAN KINERJA LALU LINTAS  
BUNDARAN WARU SURABAYA  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE MKJI

DYMAS YUDHISTIRA  
0553010024

ABSTRAK

Transportasi melalui jalan darat merupakan transportasi yang paling dominan dibandingkan dengan sistem transportasi yang lainnya. Oleh karena itu masalah yang dihadapi oleh hampir sebagian kota besar di Indonesia saat ini adalah kemacetan yang diakibatkan oleh penumpukan kendaraan setiap harinya. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk di kota Surabaya, maka bertambah pula peningkatan kebutuhan transportasi yang ada, baik di setiap simpang maupun ruas jalan. Bundaran Waru merupakan salah satu bundaran terpenting di kota Surabaya, karena Bundaran Waru merupakan akses keluar masuknya kendaraan yang ingin menuju kota Surabaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja dalam mengakomodasikan lalu lintas yang ada.

Daerah penelitian dibagi menjadi tiga segmen. Metode yang digunakan untuk proses analisa dan pemetaan adalah metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), dan ArcView sebagai software alat bantu. Dari hasil perhitungan diperoleh analisa jumlah kendaraan arus lalu lintas minimum (Q) 4419,8 smp/jam pada waktu sore hari dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS) 0,52 dan Tingkat Pelayanan LOS (Level Of Service) adalah B yang definisinya adalah arus lalu lintasnya stabil, tetapi kecepatannya mulai terbatas yaitu terjadi pada Segmen II Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) Menuju Jl Raya Bungurasih & Jl Jendral Ahmad Yani. Sedangkan jumlah kendaraan arus lalu lintas maximum (Q) 6020,6 smp/jam pada waktu pagi hari dan nilai Derajat Kejenuhan (DS) 0,87 dan Tingkat Pelayanan LOS (Level Of Service) adalah D yang definisinya adalah arus lalu lintas tidak stabil dan perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan yaitu terjadi pada Segmen III Jl Raya Bungurasih Menuju Jl Jendral Ahmad Yani & Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo).

**Kata Kunci :** Metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), Derajat Kejenuhan, Kapasitas Bundaran, Volume Lalu lintas.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat akademis dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Sipil - FTSP Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur..

Dalam menyusun proposal tugas akhir yang berjudul “*Pemetaan Kinerja Lalu Lintas Bundaran Waru Surabaya Dengan Menggunakan Metode MKJI*” ini, penulis berusaha menerapkan segala sesuatu yang penulis peroleh baik dari bangku kuliah maupun dari literatur yang berkaitan, serta arahan-arahan dari dosen pembimbing. Penulis sadar, dengan segala keterbatasan yang ada, laporan ini masih jauh dari kesempurnaan.

Akhirnya tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Naniek Ratni, JAR. M.Kes. Selaku Dekan FTSP – UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibnu Sholichin, ST.MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil - FTSP – UPN “Veteran” Jawa Timur .
3. Ir. Siti Zainab, MT. Selaku dosen pembimbing utama tugas akhir.
4. Ir. Hendrata Wibisana Selaku dosen pembimbing pendamping tugas akhir.
5. Orang tua dan keluarga tersayang yang telah memberikan dukungan moril dan materil, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Rekan mahasiswa S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP – UPN “Veteran” Jawa Timur, terutama rekan-rekan yang juga telah memberikan dukungan moril.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Tugas akhir ini. Dengan selesainya Proposal Tugas Akhir ini penulis berharap bisa bermanfaat baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca umumnya, khususnya mahasiswa Program Studi Teknik Sipil.

Surabaya, 15 Desember 2011

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
1.1.     Latar Belakang.....	1
1.2.     Rumusan Masalah.....	3
1.3.     Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4.     Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian.....	4
1.5.     Lokasi Studi Penelitian .....	5
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1.     Macam – Macam Jalan .....	7
2.1.1.    Macam – Macam Fungsi Jalan .....	7
2.1.2.    Kelas – Kelas Jalan.....	8
2.1.3.    Sistem Jaringan Jalan Primer.....	9
2.2.     Bundaran.....	10
2.3.     Konsep Bundaran.....	11
2.4.     Tipe Bundaran.....	12
2.5.     Rasio Jalinan Bundaran .....	12
2.6.     Kapasitas Bundaran .....	13
2.6.1.    Faktor yang Mempengaruhi Kapasitas .....	14

2.6.2.	Macam – Macam Kapasitas.....	14
2.7.	Kapasitas.....	15
2.8.	Derajat Kejenuhan .....	17
2.9.	Tingkat Pelayanan.....	18
2.9.1.	Tingkat Pelayanan (Tergantung – Arus) .....	18
2.9.2.	Tingkat Pelayanan (Tergantung – Fasilitas).....	19
2.10.	Regresi Linier .....	20
2.11.	Sistem Informasi Geografis (SIG).....	22
2.11.1.	Umum .....	22
2.11.2.	Konsep Dasar.....	22
2.11.3.	Definisi .....	23
2.11.4.	Subsistem SIG .....	25
2.12.	Komponen SIG .....	26
2.13.	Cara Kerja SIG.....	28
2.14.	Model Data .....	29
2.14.1.	Respresentasi Grafis Suatu Objek .....	29
2.14.2.	Titik (Tanpa Dimensi) .....	29
2.14.3.	Garis (Satu Dimensi) .....	30
2.14.4.	Poligon (Dua Dimensi).....	30
2.14.5.	Objek Tiga Dimensi.....	30
2.15.	Macam – Macam Data Pada SIG.....	30
2.16.	Model Data Spasial SIG .....	31
2.17.	Perbandingan Model Data Vektor dan Raster .....	35
2.17.1.	Data Raster .....	35

2.17.2.	Data Vektor.....	36
2.18.	Universal Transverse Mercator (UTM).....	37
2.19.	Project dalam ArcView.....	39
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
3.1.	Metode Penelitian.....	41
3.2.	Persiapan.....	41
3.3.	Lokasi Penelitian.....	41
3.4.	Peralatan yang Digunakan.....	42
3.5.	Data Atribut.....	42
3.6.	Jalannya Survei.....	43
3.7.	Analisis Data.....	44
3.8.	Data Geometri Bundaran.....	44
3.9.	Kapasitas.....	45
3.10.	Derajat Kejenuhan.....	46
3.11.	Tipe Bundaran.....	47
3.12.	Skema Penelitian.....	49
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1.	Data Primer.....	50
4.2.	Data Jumlah Kendaraan Pada Bundaran Waru.....	53
4.3.	Data Jumlah Kendaraan dan Perhitungan Pada Segmen I (Jl Jendral Ahmad Yani menuju Jl Jendral Ahmad Yani(Sidoarjo) & Jl Raya Bungurasih).....	53
4.3.1.	Analisa Derajat Kejenuhan (DS) Pagi.....	53
4.3.2.	Analisa Kapasitas (C).....	55

4.3.3.	Analisa Derajat Kejenuhan (DS) Sore.....	56
4.3.4.	Analisa Kapasitas (C) .....	58
4.4.	Data Jumlah Kendaraan dan Perhitungan Pada Segmen II (Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) menuju Jl Raya Bungurasih & Jl Raya Bungurasih) .....	59
4.4.1.	Analisa Derajat Kejenuhan (DS) Pagi .....	59
4.4.2.	Analisa Kapasitas (C) .....	61
4.4.3.	Analisa Derajat Kejenuhan (DS) Sore.....	61
4.4.4.	Analisa Kapasitas (C) .....	63
4.5.	Data Jumlah Kendaraan dan Perhitungan Pada Segmen III (Jl Raya Bungurasih menuju Jl Jendral Ahmad Yani & Jl Raya Bungurasih) .....	64
4.5.1.	Analisa Derajat Kejenuhan (DS) Pagi .....	64
4.5.2.	Analisa Kapasitas (C) .....	66
4.5.3.	Analisa Derajat Kejenuhan (DS) Sore.....	66
4.5.4.	Analisa Kapasitas (C) .....	68
4.6.	Perhitungan Regresi Linier Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) Bundaran Waru Selama 5 Tahun. ....	70
4.7.	Perhitungan Prediksi Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata Selama Kurun Waktu 5 Tahun Ke Depan (Tahun 2011 – 2015). ....	75
4.8.	Hasil dari Arc View Serta Atribut .....	78



**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan ..... 81

5.2. Saran ..... 82

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 83

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Propinsi Jawa Timur .....	5
Gambar 1.2.	Kota Surabaya.....	5
Gambar 1.3.	Lokasi Studi .....	6
Gambar 2.1.	Ukuran Bundaran Lalu Lintas.....	12
Gambar 2.2.	Titik Konflik Pada Persimpangan Empat Lengan Pendekat dan Bundaran Lalulintas .....	13
Gambar 2.3.	Tingkat Pelayanan.....	19
Gambar 2.4.	Hubungan antara Nisbah Waktu Perjalan dengan Nisbah Volume/Kapasitas.....	19
Gambar 2.5.	Uraian Subsistem SIG.....	26
Gambar 26.	Tampilan Permukaan Bumi & Layer (s) Model Data Raster.....	32
Gambar 2.7.	Tampilan Struktur Model Data Raster.....	33
Gambar 2.8.	Tampilan Data Spasial Model Raster (Citra).....	33
Gambar 2.9.	Tampilan Permukaan Bumi & Layer (s) Model Data Vektor.....	34
Gambar 2.10.	Tampilan Data Spasial Model Vektor .....	35
Gambar 2.11.	Pembagian Zone UTM .....	38
Gambar 2.12.	Salah Satu Zone UTM .....	39
Gambar 3.1.	Peta Lokasi Penelitian Bundaran Waru Surabaya .....	42
Gambar 3.2.	Peta Geometrik Bundaran Waru Surabaya .....	44
Gambar 3.3.	Ukuran Bundaran Lalu Lintas.....	48

Gambar 3.4.	Alur Metodologi Penelitian .....	49
Gambar 4.1.	Peta Lokasi Penelitian Bundaran Waru Surabaya .....	50
Gambar 4.2.	Segmen I .....	51
Gambar 4.3.	Segmen II.....	52
Gambar 4.4.	Segmen III.....	53
Gambar 4.5.	Grafik Volume Kendaraan Segmen I Pagi Hari Dari Jl Jendral Ahmad Yani Menuju Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) & Jl Raya Bungurasih .....	55
Gambar 4.6.	Grafik Volume Kendaraan Segmen I Sore Hari Dari Jl Jendral Ahmad Yani Menuju Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) & Jl Raya Bungurasih .....	57
Gambar 4.7.	Grafik Volume Kendaraan Segmen II Pagi Hari Dari Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) Menuju Jl Raya Bungurasih & Jl Jendral Ahmad Yani .....	60
Gambar 4.8.	Grafik Volume Kendaraan Segmen II Sore Hari Dari Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) Menuju Jl Raya Bungurasih & Jl Jendral Ahmad Yani .....	63
Gambar 4.9.	Grafik Volume Kendaraan Segmen III Pagi Hari Dari Jl Raya Bungurasih Menuju Jl Jendral Ahmad Yani & Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo).....	65
Gambar 4.10.	Grafik Volume Kendaraan Segmen III Sore Hari Dari Jl Raya Bungurasih Menuju Jl Jendral Ahmad Yani & Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo).....	68
Gambar 4.11.	Peta Tematik Ruas Jalan Bundaran Waru.....	79

Gambar 4.12.	Peta Tematik Segmen I dan Atributnya .....	79
Gambar 4.13.	Peta Tematik Segmen II dan Atributnya.....	80
Gambar 4.14.	Peta Tematik Segmen III dan Atributnya .....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Nilai Tipe Bundaran.....	12
Tabel 2.2.	Kelas Ukuran Kota.....	15
Tabel 2.3.	Lingkungan Jalan.....	16
Tabel 2.4.	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor .....	16
Tabel 2.5.	Tingkat Pelayanan pada Segmen Jalan.....	18
Tabel 3.1.	Nilai Tipe Bundaran.....	48
Tabel 4.1.	Volume Kendaraan Segmen I Pagi Hari Dari Jl Jendral Ahmad Yani Menuju Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) & Jl Raya Bungurasih.....	54
Tabel 4.2.	Volume Kendaraan Segmen I Sore Hari Dari Jl Jendral Ahmad Yani Menuju Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) & Jl Raya Bungurasih.....	57
Tabel 4.3.	Volume Kendaraan Segmen II Pagi Hari dari Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) Menuju Jl Raya Bungurasih & Jl Jendral Ahmad Yani .....	59
Tabel 4.4.	Volume Kendaraan Segmen II Sore Hari dari Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) menuju Jl Raya Bungurasih & Jl Jendral Ahmad Yani .....	62
Tabel 4.5.	Volume Kendaraan Segmen III Pagi Hari dari Jl Raya Bungurasih menuju Jl Jendral Ahmad Yani & Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) .....	65

Tabel 4.6.	Volume Kendaraan Segmen III Sore Hari dari Jl Raya Bungurasih menuju Jl Jendral Ahmad Yani & Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo) .....	67
Tabel 4.7.	Hasil Perhitungan Jumlah Kendaraan Diruas Jalan Bundaran Waru.....	69
Tabel 4.8.	Volume LHR Jumlah Kendaraan.....	70
Tabel 4.9.	Perhitungan Regresi LHR Motor Cycle (MC).....	71
Tabel 4.10.	Perhitungan Regresi LHR Light Vehicle (LV).....	72
Tabel 4.11.	Perhitungan Regresi LHR Heavy Vehicle (HV).....	74
Tabel 4.12.	Hasil Persamaan Regresi Linear R (korelasi) dan R <sup>2</sup> (Derajat determinasi) Jumlah Volume LHR.....	78
Tabel 4.13.	Hasil Perhitungan Regresi Linier Jumlah Volume LHR.....	78

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Transportasi melalui jalan darat merupakan transportasi yang paling dominan dibandingkan dengan sistem transportasi lainnya. Oleh karena itu masalah yang dihadapi oleh hampir sebagian kota besar di Indonesia ini berkaitan dengan kemacetan yang diakibatkan oleh penumpukan kendaraan tiap harinya. Maka dengan kata lain transportasi sangat penting bagi perkembangan berbagai aktifitas masyarakat. Semakin besar aktifitas tersebut, maka semakin besar pula dampak yang ditimbulkan dari transportasi. Proses transportasi akan menjadi lebih baik jika tersedia jaringan transportasi yang baik. Dalam rangka menciptakan jaringan transportasi darat yang baik, maka sangat dibutuhkan berbagai sarana dan prasarana yang bisa mengikuti perkembangan arus lalu lintas yang terjadi.

Permasalahan transportasi merupakan masalah yang paling kritis dan utama yang sulit dipecahkan di setiap kota, termasuk kota Surabaya. Hal tersebut disebabkan oleh bertambahnya kepemilikan kendaraan pribadi, dan berbagai aspek permasalahan seperti manajemen lalulintas. Apalagi dilihat dari jumlah penduduk kota Surabaya yang berjumlah 2.861.928 jiwa dan luas wilayah 33.306,30 Ha (sumber : [www.surabaya.go.id](http://www.surabaya.go.id)) membuat lalu lintas di kota Surabaya semakin padat, yang salah satunya sering terjadi kemacetan, antrian panjang, dan tundaan yang terdapat di ruas jalan dan simpang.

Perencanaan simpang berbentuk bundaran merupakan bagian dari perencanaan jalan raya yang amat penting. Pada bundaran sering terjadi konflik

antara kendaraan yang berbeda kepentingan asal maupun tujuan. Berkaitan dengan hal tersebut perencanaan bundaran harus direncanakan dengan cermat, sehingga tidak menimbulkan akses yang lebih buruk, misalnya kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas menimbulkan kerugian yang lebih besar yaitu biaya yang semakin tinggi akibat pemborosan bahan bakar, polusi udara, kebisingan dan keterlambatan arus barang dan jasa.

Bundaran Waru Surabaya merupakan salah satu bundaran penting di kota Surabaya. Yang melayani arus lalu lintas dari berbagai arah, yaitu arus lalu lintas yang berasal dari Jl. Jendral Ahmad Yani, Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo), dan Jl. Raya Bungurasih. Tingginya volume lalu lintas yang melewati bundaran ini menyebabkan terjadinya kemacetan atau pertemuan kendaraan yang cukup padat dari berbagai arah jalan, baik dari arah Jl. Jendral Ahmad Yani, Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo), dan Jl. Raya Bungurasih. Pada kondisi seperti ini penumpukan kendaraan terlihat di setiap bahu jalan baik pagi hari, siang hari, maupun sore hari.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian menganalisis kinerja bundaran Waru Surabaya dengan menggunakan sistem informasi geografis. Diharapkan dengan adanya penelitian kinerja bundaran Waru Surabaya dapat menemukan solusi untuk mengatasi konflik yang terjadi pada arus bundaran lalu lintas tersebut. Sehingga dapat menghindari kemacetan yang lebih besar akibat volume kendaraan yang menumpuk di setiap bahu jalan.



## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kinerja Kapasitas lalu lintas (C) bundaran Waru dilihat dengan menggunakan metode MKJI 1997.
2. Bagaimana tingkat kinerja bundaran dihitung dari sisi DS (*Degree of Saturation*) dengan menggunakan MKJI 1997.
3. Bagaimana prediksi jumlah kendaraan atau LHR terhadap waktu (5 tahun ke depan).
4. Bagaimana pemetaan kinerja bundaran Waru dilihat dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini dilakukan untuk :

1. Menganalisa kinerja kapasitas (C) bundaran Waru dengan menggunakan metode MKJI 1997.
2. Menganalisa DS (*Degree of Saturation*) bundaran Waru dengan menggunakan metode MKJI 1997.
3. Dapat memprediksi jumlah kendaraan atau LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) terhadap waktu (5 tahun ke depan).
4. Menganalisa bundaran Waru dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis.

#### **1.4. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

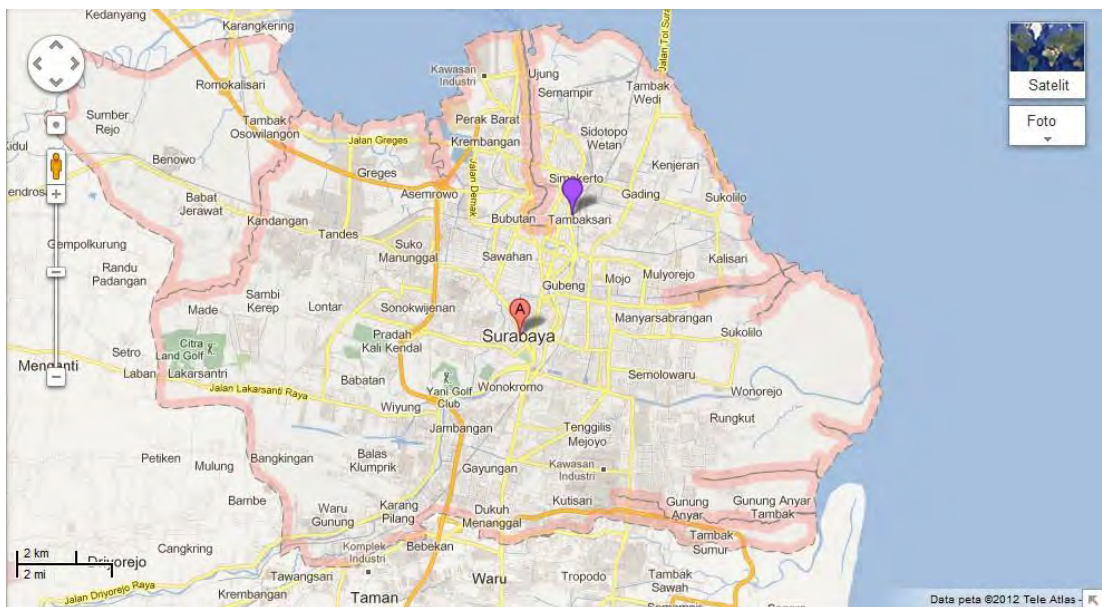
Untuk memperjelas permasalahan dan memudahkan dalam menganalisis, maka perlu dibuat batasan – batasan. Maka batasan tersebut adalah sebagai berikut ini :

1. Lokasi penelitian dilakukan pada bundaran Waru Surabaya yang menghubungkan dari Jl. Jendral Ahmad Yani, Jl Jendral Ahmad Yani (Sidoarjo), dan Jl. Raya Bungurasih.
2. Penelitian dilakukan untuk jenis kendaraan berat (HV), kendaraan sedang (LV), kendaraan ringan dan sepeda motor (MC), sedangkan kendaraan tak bermotor seperti sepeda, dan becak termasuk hambatan samping tidak dihitung.
3. Pada saat penelitian kecepatan kendaraan tidak dihitung.
4. Peninjauan lalu lintas hanya pada analisa volume, kapasitas ( C ) dan tingkat kinerja yang meliputi derajat kejenuhan ( DS ).
5. Tidak membahas konstruksi jalan, saluran tepi dan jembatan atau *fly over*.
6. Sudut belok pada tikungan bundaran tidak diteliti secara detail, karena dalam perhitungan pada MKJI 1997 tidak diperhitungkan.
7. Metode yang digunakan dalam penelitian kinerja bundaran ini menggunakan metode MKJI 1997.
8. Metode peramalan diprediksi selama 5 tahun dan dibagi menjadi lima tahap yaitu per 1 tahun, dimulai tahun 2011, 2012, 2013, 2014 dan 2015.
9. Tidak membahas segmen jalan tol.

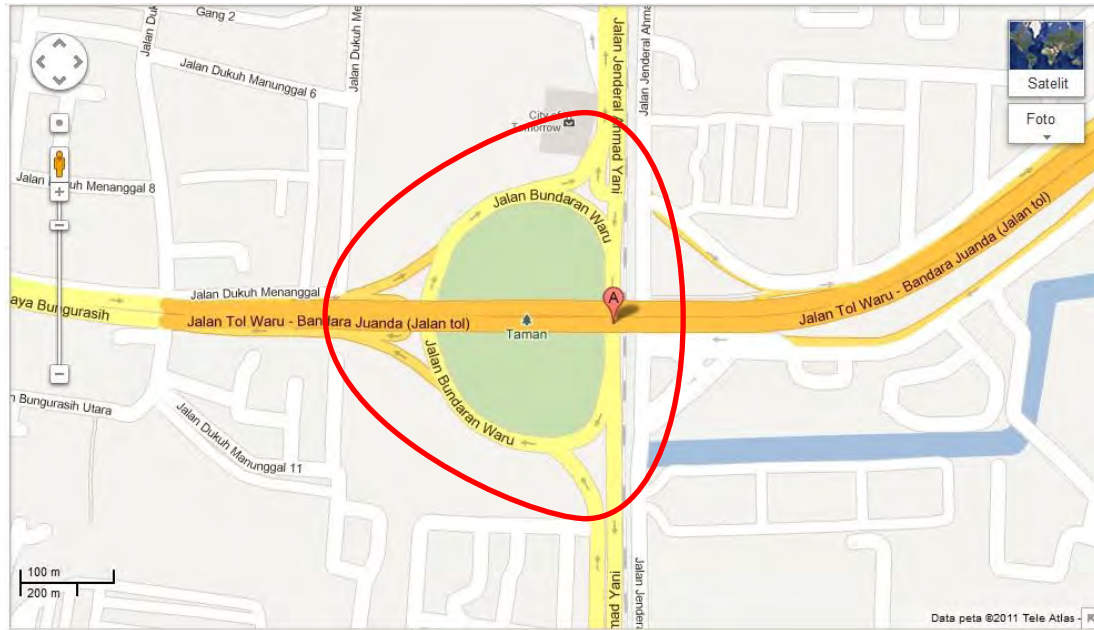
## 1.5. Lokasi Studi Penelitian



Gambar 1.1 Propinsi Jawa Timur



Gambar 1.2 Kota Surabaya



Gambar 1.3 Lokasi Studi