

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul "Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Frontage Road Jalan Ahmad Yani Surabaya".

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan guna melengkapi tugas akademik dan memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 ( S1 ) di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UPN " Veteran " Jawa Timur.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan yang sangat bermanfaat untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional " Veteran " Jawa Timur.
2. Bapak Ibnu Sholichin,ST.,MT selaku Ketua Program studi Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional " Veteran " Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Hendrata Wibisana.,MT selaku dosen pembimbing utama Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing saya dalam pengerjaan tugas akhir ini.
4. Bapak Nugroho Utomo, ST selaku dosen pembimbing pendamping Tugas Akhir yang telah memberikan segenap pengetahuannya guna penyelesaian tugas akhir ini.

5. Bapak Nugroho Utomo, ST selaku dosen wali yang banyak memberikan nasehat dan dorongan.
6. Para Dosen dan Staff pengajar yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang amat berguna.
7. Semua teman-teman Teknik Sipil yang telah memberi motivasi dan dorongan.

Dan sebagai akhir kata penulis harapkan agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Desember 2011

Penyusun

## DAFTAR ISI

	HALAMAN
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud Dan Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	4
1.5. Peta Lokasi .....	5
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Umum .....	6
2.2. Sistem Jaringan Jalan .....	6
2.3. Karakteristik Jalan .....	7
2.3.1. Geometrik Jalan .....	7
2.3.2. Tingkat Pelayanan Jalan .....	9
2.4. Derajat Kejenuhan .....	12

2.5.	Metode Perhitungan Simpang Bersinyal.....	14
2.5.1.	Geometrik, Pengaturan Lalu Lintas dan Kondisi Lingkungan .....	14
2.5.2.	Kondisi Arus Lalu Lintas (formulir SIG II) .....	16
2.5.3.	Penggunaan Sinyal .....	17
2.5.3.1.	Waktu Pengosongan dan Waktu Hilang (formulir SIG III) .....	17
2.5.4.	Penentuan Waktu Sinyal .....	19
2.5.4.1.	Tipe Pendekat .....	19
2.5.4.2.	Lebar Pendekat Efektif .....	21
2.5.4.3.	Arus Jenuh Dasar .....	23
2.5.4.4.	Faktor Penyesuaian .....	27
2.5.4.5.	Rasio Arus / Rasio Arus Jenuh.....	31
2.5.4.6.	Waktu Siklus dan Waktu Hijau .....	31
2.5.5.	Tingkat Kinerja (Formulir SIG IV) .....	32
2.5.5.1.	Persiapan .....	32
2.5.5.2.	Panjang Antrian .....	33
2.5.5.3.	Kendaraan Henti .....	34
2.5.5.4.	Tundaan .....	35
2.6.	Analisa Pertumbuhan Lalu Lintas .....	37
2.6.1.	Model Analisis Regresi-Linear .....	37
2.6.2.	Regresi Linear Berganda .....	38

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1.	Tahap Identifikasi Masalah .....	40
3.2.	Tahap Pengumpulan Data .....	41
3.2.1.	Data Primer .....	41
3.2.2.	Data Sekunder .....	42
3.3.	Tahap Analisa Data .....	42
3.4.	Metodologi Penelitian .....	43
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DATA DAN PERENCANAAN</b>	
4.1.	Analisa Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....	45
4.2.	Analisa Regresi .....	45
4.2.1.	Analisa Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....	54
4.3.	Analisa Simpang Bersinyal Existing Tahun 2011 .....	55
4.4.	Analisa Simpang Bersinyal Perencanaan Tahun 2016 .....	58
4.5.	Analisa Data .....	67
4.5.1.	Data Perhitungan Survei .....	68
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1.	Kesimpulan .....	93
5.2.	Saran .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	xii

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Peta Lokasi .....	5
Gambar 2.1. Kecepatan Sebagai Fungsi Dari Q/C Untuk Jalan 2/2 UD.....	13
Gambar 2.2. Kecepatan Sebagai Fungsi Dari Q/C Untuk Jalan Empat Lajur .....	14
Gambar 2.3. Titik Konflik Krisis Dan Jarak Untuk Keberangkatan Dan Kedatangan .....	18
Gambar 2.4. Penetapan Tipe Pendekat .....	20
Gambar 2.5. Pendekat Dengan Dan Tanpa Rambu Lalu Lintas .....	21
Gambar 2.6. Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Tipe P .....	23
Gambar 2.7. $S_0$ Untuk Pendekat-Pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah.....	25
Gambar 2.8. $S_0$ Untuk Pendekat-Pendekat Tipe O Dengan Lajur Belok Kanan Terpisah.....	26
Gambar 2.9. Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian ( $F_G$ ) .....	29
Gambar 2.10. Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh .....	29
Gambar 3.1. Bagan Alur Metodologi Penelitian .....	44
Gambar 4.1. Grafik Pertumbuhan Kendaraan Bermotor Tahun 2006 – 2010 di Kota Surabaya .....	47
Gambar 4.2. Lampu hijau pada pendekat utara <sub>1</sub> dan selatan. Lampu merah pada pendekat timur dan utara <sub>2</sub> .....	57

Gambar 4.3.	Lampu hijau pada pendekat timur. Lampu merah pada pendekat utara <sub>1</sub> , selatan dan utara <sub>2</sub> .....	57
Gambar 4.4.	Lampu hijau pada pendekat utara <sub>2</sub> . Lampu merah pada pendekat utara <sub>1</sub> , selatan dan timur .....	58
Gambar 4.5.	Lampu hijau pada pendekat utara <sub>1</sub> dan selatan. Lampu merah pada pendekat timur dan utara <sub>2</sub> .....	60
Gambar 4.6.	Lampu hijau pada pendekat timur. Lampu merah pada pendekat utara <sub>1</sub> , selatan dan utara <sub>2</sub> .....	61
Gambar 4.7.	Lampu hijau pada pendekat utara <sub>2</sub> . Lampu merah pada pendekat utara <sub>1</sub> , selatan dan timur .....	61
Gambar 4.8.	Lampu hijau pada pendekat utara <sub>1</sub> dan selatan. Lampu merah pada pendekat timur dan utara <sub>2</sub> .....	64
Gambar 4.9.	Lampu hijau pada pendekat selatan. Lampu merah pada pendekat utara <sub>1</sub> , timur dan utara <sub>2</sub> .....	65
Gambar 4.10.	Lampu hijau pada pendekat timur. Lampu merah pada pendekat utara <sub>1</sub> , selatan dan utara <sub>2</sub> .....	65
Gambar 4.11.	Lampu hijau pada pendekat utara <sub>2</sub> . Lampu merah pada pendekat utara <sub>1</sub> , selatan dan timur .....	66

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1.	Harga Delay Standart Untuk Simpang Bersinyal .....	12
Tabel 2.2.	Ekivalen Mobil Penumpang ( EMP ) .....	16
Tabel 2.3.	Nilai Normal Waktu Antar-Hijau .....	17
Tabel 2.4.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{CS}$ ) .....	27
Tabel 2.5.	Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Bermotor .....	28
Tabel 4.1.	Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Surabaya .....	46
Tabel 4.2.	Pertumbuhan Sepeda Motor (MC) .....	47
Tabel 4.3.	Perkiraan Jumlah Sepeda Motor per Tahun Sampai Dengan Tahun Rencana (Tahun 2016) .....	48
Tabel 4.4.	Pertumbuhan Kendaraan Ringan (LV) .....	50
Tabel 4.5.	Perkiraan Jumlah Kendaraan Ringan per Tahun Sampai Dengan Tahun Rencana (Tahun 2016) .....	51
Tabel 4.6.	Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV) .....	52
Tabel 4.7.	Perkiraan Jumlah Kendaraan Berat per Tahun Sampai Dengan Tahun Rencana (Tahun 2016) .....	53
Tabel 4.8.	Faktor Pertumbuhan Kendaraan Sampai Tahun 2016 .....	54
Tabel 4.9.	Data Geometrik Pada Persimpangan Existing Tahun 2011 .....	67
Tabel 4.10.	Waktu Siklus dari Hasil Survei Dilapangan .....	67
Tabel 4.11.	Perhitungan Arus Jenuh Dasar .....	69



Tabel 4.12.	Perhitungan Nilai Arus Jenuh .....	69
Tabel 4.13.	Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase .....	70
Tabel 4.14.	Perhitungan Waktu Hijau .....	71
Tabel 4.15.	Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan .....	72
Tabel 4.16.	Perhitungan Jumlah Antrian Setelah Perencanaan .....	73
Tabel 4.17.	Perhitungan Panjang Antrian Setelah Perencanaan .....	74
Tabel 4.18.	Perhitungan Rasio Angka Henti dan Jumlah Kendaraan Terhenti Setelah Perencanaan .....	75
Tabel 4.19.	Perhitungan Tundaan .....	77
Tabel 4.20.	Perhitungan Arus Jenuh Dasar .....	78
Tabel 4.21.	Perhitungan Nilai Arus Jenuh .....	79
Tabel 4.22.	Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase .....	80
Tabel 4.23.	Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan .....	81
Tabel 4.24.	Perhitungan Jumlah Antrian Setelah Perencanaan .....	82
Tabel 4.25.	Perhitungan Panjang Antrian Setelah Perencanaan .....	83
Tabel 4.26.	Perhitungan Rasio Angka Henti dan Jumlah Kendaraan Terhenti Setelah Perencanaan .....	84
Tabel 4.27.	Perhitungan Tundaan .....	86
Tabel 4.28.	Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Existing Tahun 2011 Sebelum Perencanaan .....	87
Tabel 4.29.	Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Tahun 2016 Sebelum Perencanaan .....	88
Tabel 4.30.	Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Existing Tahun 2011 Setelah Perencanaan .....	89

Tabel 4.31.	Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Tahun 2016 Setelah Perencanaan .....	90
Tabel 4.32.	Perhitungan Perbandingan Kondisi Existing Arus Lalu Lintas Frontage Road Tahun 2011 dengan Fasilitas Putar Balik Yang Menuju Arah Utara .....	91
Tabel 4.33.	Perhitungan Perbandingan Kondisi Arus Lalu Lintas Frontage Road Perencanaan Tahun 2016 dengan Fasilitas Putar Balik Yang Menuju Arah Utara .....	91
Tabel 4.34.	Perhitungan Perbandingan Kondisi Existing Arus Lalu Lintas Frontage Road Tahun 2011 tanpa Fasilitas Putar Balik Yang Menuju Arah Utara .....	92
Tabel 4.35.	Perhitungan Perbandingan Kondisi Arus Lalu Lintas Frontage Road Perencanaan Tahun 2016 tanpa Fasilitas Putar Balik Yang Menuju Arah Utara .....	93

# EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL FRONTAGE ROAD JALAN AHMAD YANI SURABAYA

OLEH :  
M. TARMIZI  
NPM 0553010084

## ABSTRAK

Kondisi persimpangan Jalan Raya Ahmad Yani Surabaya – Jalan Margorejo Indah – Frontage Road saat ini sudah terjadi kemacetan terutama pada jam-jam sibuk sebagai akibat timbulnya konflik lalu lintas. Ini dikarenakan Jalan Raya Ahmad Yani Surabaya – Jalan Margorejo Indah – Frontage Road merupakan kawasan perdagangan dan perindustrian. Dengan ini maka diperlukan evaluasi ulang siklus waktu pada simpang bersinyal pada jalan tersebut. Pedoman yang digunakan untuk analisa tugas akhir ini mengacu pada metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan menggunakan data primer dilapangan yang berupa arus lalu lintas. Jika nilai DS terlalu tinggi  $> 0,75$  maka penggunaan manual melakukan perubahan kinerja simpang bersinyal pada jalan tersebut. Apabila DS tidak terlalu tinggi  $< 0,75$  penggunaan manual tidak perlu mengubah keadaan yang sudah ada dan keadaan tersebut dianggap masih memenuhi syarat.

Dari hasil perhitungan diperoleh  $DS < 0,75$  untuk kondisi existing tahun 2011, tetapi tingkat kenyamanan menghasilkan LOS F. Maka untuk itu mengatasi permasalahan ini dilakukan perencanaan ulang waktu siklus. Dari hasil perencanaan ulang waktu siklus baru yaitu 109 detik untuk jam puncak pagi dan 160 detik untuk jam puncak sore yang diperoleh menunjukkan bahwa  $DS < 0,75$  serta tingkat kenyamanan menghasilkan LOS D.

Kata kunci : Evaluasi Kinerja Persimpangan, Derajat Kejenuhan, MKJI 1997.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Surabaya sebagai kota terbesar kedua di Indonesia mengalami pertumbuhan sosial ekonomi, pendidikan, jumlah penduduk serta daerah pemukiman yang pesat. Akibat pertumbuhan tersebut mengakibatkan Surabaya mengalami permasalahan lalu lintas yang cukup kompleks, salah satu yang paling menonjol adalah kemacetan lalu lintas Jalan Ahmad Yani Surabaya menjadi satu hal yang sebisa mungkin untuk dihilangkan atau paling tidak dikurangi, terutama didaerah persimpangan.

Sepanjang ruas Jalan Ahmad Yani Surabaya merupakan kawasan yang menghubungkan central pendidikan dan perkantoran yang sangat penting di kota Surabaya. Sebagai jalan utama, pemilihan rute perjalanan sebagian besar melintasi Jalan Ahmad Yani sehingga dengan adanya frontage road Jalan Ahmad Yani dapat mengurangi kemacetan lalu lintas. Peranan penting juga berdampak pada persimpangan frontage road Jalan Ahmad Yani. Fungsi persimpangan inilah yang pada akhirnya menyebabkan banyak terjadinya aktifitas yang berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas diruas jalan tersebut.

Peningkatan volume arus lalu lintas pada waktu tertentu, terutama pada jam – jam sibuk atau waktu puncak (peak hour), sering mengakibatkan kemacetan lalu lintas sepanjang ruas jalan tersebut. Untuk itu perlu segera diatasi dengan alternatif persimpangan bersinyal pada frontage road Jalan Ahmad Yani Surabaya demi

memperlancar arus lalu lintas mulai dari wilayah utara ke selatan atau dari arah Surabaya menuju Waru atau Juanda.

Frontage road Jalan Ahmad Yani Surabaya kondisi eksisting berjarak sepanjang 804 meter dengan lebar 8,5 meter mulai dari RSAL Dr. Ramelan hingga di depan Maspion Square. Pada persimpangan frontage road kondisi eksisting dapat dijadikan sebagai alternatif arah putar balik yang menuju ke arah utara (Wonokromo) serta lurus menuju ke arah selatan (Waru serta Sidoarjo) sehingga dapat mengurangi beban kepadatan arus lalu lintas yang selama ini ditandai dengan banyaknya antrian kendaraan ketika akan melalui Jalan Ahmad Yani. Hal ini sebagai satu diantara upaya untuk mengurangi beban Jalan Ahmad Yani Surabaya yang sudah melebihi kapasitas yang selama ini mengganggu aktifitas lalu lintas yang menyebabkan kemacetan perjalanan sehari-hari. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi terhadap simpang bersinyal frontage road pada persimpangan Jalan Ahmad Yani Surabaya dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Tahun 1997, yang bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang bersinyal pada persimpangan Jalan Ahmad Yani Surabaya selama umur rencana.

## 1.2. Perumusan Masalah

Perumusan yang akan ditinjau dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana kinerja waktu siklus kondisi existing tahun 2011 maupun kondisi 5 tahun yang akan datang (tahun 2016) pada persimpangan frontage road Jalan Ahmad Yani Surabaya?

2. Berapa waktu tundaan pada saat kondisi existing tahun 2011 maupun kondisi 5 tahun yang akan datang (tahun 2016) pada persimpangan frontage road Jalan Ahmad Yani Surabaya?
3. Berapa panjang antrian lalu lintas pada persimpangan frontage road Jalan Ahmad Yani Surabaya pada kondisi existing tahun 2011 sampai dengan tahun 2016?
4. Bagaimana perbandingan dari kinerja simpang bersinyal dengan dan tanpa fasilitas putar balik kondisi existing tahun 2011 dan pada umur rencana tahun 2016?

### 1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan dari penulisan Tugas Akhir “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Frontage Road Jalan Ahmad Yani Surabaya” adalah :

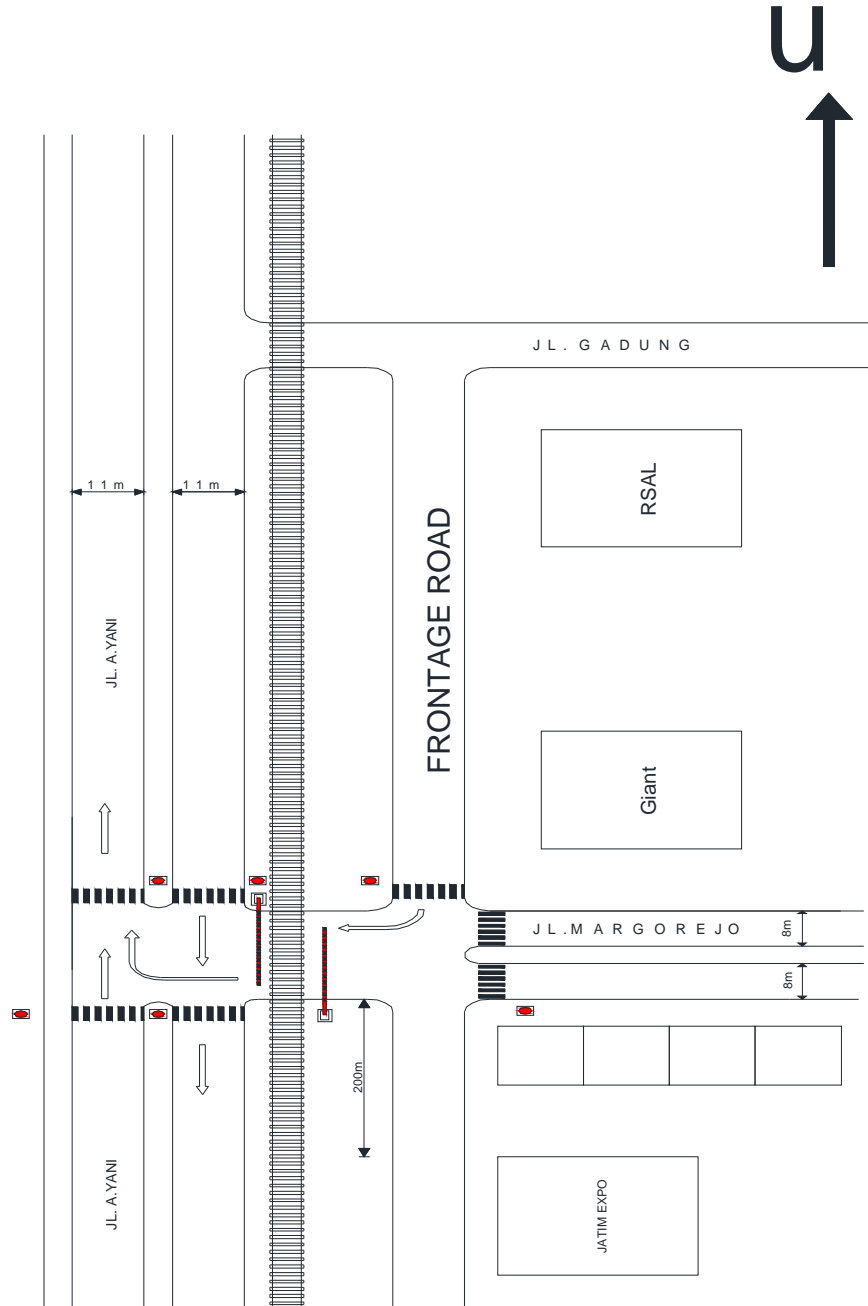
1. Untuk mengetahui kinerja waktu siklus kondisi existing tahun 2011 maupun kondisi 5 tahun yang akan datang (tahun 2016) pada persimpangan frontage road Jalan Ahmad Yani Surabaya?
2. Untuk mengetahui waktu tundaan pada saat kondisi existing tahun 2011 maupun kondisi 5 tahun yang akan datang (tahun 2016) pada persimpangan frontage road Jalan Ahmad Yani Surabaya?
3. Untuk mengetahui panjang antrian lalu lintas pada persimpangan frontage road Jalan Ahmad Yani Surabaya pada kondisi existing tahun 2011 sampai dengan tahun 2016?
4. Untuk mengetahui perbandingan dari kinerja simpang bersinyal dengan dan tanpa fasilitas putar balik kondisi existing tahun 2011 dan pada umur rencana tahun 2016?

#### 1.4. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan yang kami miliki, maka dalam penulisan tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah studi agar dalam pembahasan selanjutnya lebih terarah sesuai dengan tujuan. Adapun batasan-batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Mengevaluasi volume kendaraan pada setiap lengan persimpangan yang ditinjau adalah pertigaan Jalan Ahmad Yani – Margorejo Indah – Frontage Road karena keadaan lalu lintas di daerah tersebut ramai.
2. Lalu-lintas yang dievaluasi hanya sebatas segmen persimpangan frontage road Jl. Ahmad Yani Surabaya, berdasarkan data hasil survey lapangan dan data sekunder.
3. Tahap peramalan jumlah pertumbuhan lalu-lintas yang terjadi pada daerah studi akibat adanya perkembangan aktivitas pada daerah studi dengan menggunakan metode regresi.
4. Hitungan analisis dan perencanaan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.
5. Tahap analisa perencanaan untuk lima tahun yang akan datang pada tahun 2016.
6. Tidak melakukan analisa terhadap perlintasan kereta api pada daerah persimpangan.
7. Tidak melakukan analisa ekonomi terhadap perubahan geometrik persimpangan.

## 1.5. Peta Lokasi



Gambar 1.1 Peta Lokasi