

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL
JL. RADEN MOHAMMAD MANGUNDIPI - JL. LINGKAR TIMUR
SIDOARJO

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

YURI EDWARD MORWARIN

NPM. : 01 02 10588



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, SEPTEMBER 2010

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL
JL. RADEN MOHAMMAD MANGUNDIPI - JL. LINGKAR TIMUR
SIDOARJO**

Oleh :

YURI EDWARD MORWARIN

No. Mahasiswa : 10588 / TS

NPM. : 01 02 10588

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta, September 2010

Pembimbing,


(Benidiktus Susanto, S.T., M.T.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.)

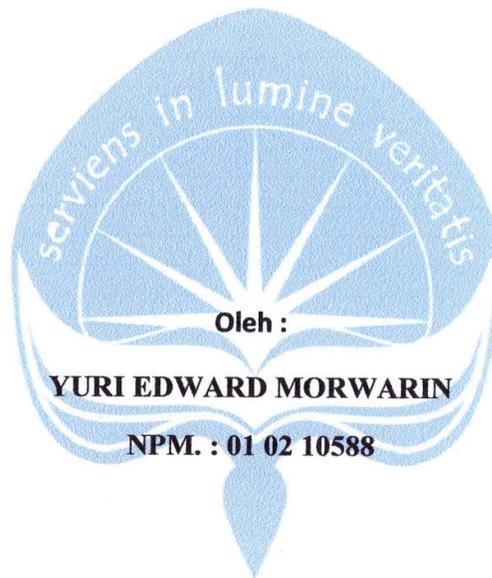
PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL

JL. RADEN MOHAMMAD MANGUNDIPI - JL. LINGKAR TIMUR

SIDOARJO



telah diperiksa dan disetujui oleh Penguji

	(Nama Dosen)	(paraf dosen)	(tanggal)
Penguji I	: Benidiktus Susanto, S.T.,M.T.		28.09.2010
Penguji II	: Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.		28.09.2010
Penguji III	: Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.		29.09.2010

KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini sebagai syarat dalam rangka menyelesaikan studi pada program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Ucapan terima kasih yang sebesar – besar kepada semua pihak yang turut berperan serta dalam penyelesaian penyusunan laporan ini, antara lain :

1. DR. Ir. A.M. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. F.X. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T., selaku Ketua PPS Transportasi, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Benidiktus Susanto, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan serta membimbing hingga selesainya laporan ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.'

Harapan penyusun, laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan, serta membuka wawasan pengetahuan tentang analisis simpang bersinyal di Indonesia.

Yogyakarta , September 2010

Penyusun

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kemuliaan Tuhan serta kasihNya yang tiada berkesudahan.
2. Bapa dan Mama tercinta atas kesabaran, dorongan serta doa yang tiada hentinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Adik - adikeku tersayang, Desy, Teny dan Lerens serta doggie the keeper, karna canda tawa, support serta semangatnya.
4. Keluarga besar Morwarin, dan Renrusun, Wulurat dan Sathean, serta leluhur Evav.
5. Caroline, Endthis, Ezty, Uc Lilly, Bhu Edwin, Xena, Rinto, Andre, Inet serta Ofid atas spirit and motivasinya.
6. Jexpopz, D'Ronaldo, Chis, Angel, Paul, Diego serta semua anak pendopo pingit, sebab persahabatan yang diberikan.
7. Araf, Io, Juan, Any, Imel, Chink, Len, Nila, Andrew, Tata, Iche, Anon, dkk, para pencariMu.
8. Aet, Chazx, bhu Andre, bhu Dhani, bhu Jim, Patrick, serta anak2 kontrakkan dan Ikamalra atas pertemanan serta kebersamaan yang kalian diberikan.
9. Frater Ferry Gamgenora beserta komunitasnya, kapan konser lagi???
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu limit soalnya...hehehe

Ta be hormat ver im besa.

"Segala perkara dapat kutanggung dalam Dia yang memberikan kekuatan kepadaku"

Filipi : 13



DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
KATA HANTAR	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
1.6.1. Bab I Pendahuluan	4
1.6.2. Bab II Tinjauan Pustaka	5
1.6.3. Bab III Landasan Teori	5
1.6.4. Bab IV Metodologi Penelitian	5
1.6.5. Bab V Analisis Data dan Pembahasan	5
1.6.6. Bab VI Kesimpulan dan Saran	5
1.7. Denah Lokasi Penelitian	6
1.8. Bagan Alir Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Simpang Jalan	9
2.2. Simpang Tak Bersinyal	9
2.3. Simpang Bersinyal	10
2.3.1. Fungsi sinyal lalu lintas	10
2.3.2. Ciri - ciri fisik lampu lalu lintas	11
2.3.3. Lokasi lampu lalu lintas	11
2.3.4. Pengoperasian lampu lalu lintas	12
2.3.5. Parameter pengaturan sinyal	13
2.4. Penelitian Sebelumnya	13
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1. Kapasitas	17
3.1.1. Arus jenuh dasar (S_0)	18
3.1.2. Faktor koreksi ukuran kota (F_{cs})	19
3.1.3. Faktor koreksi gangguan samping.....	20
3.1.4. Faktor penyesuaian kelandaian	21
3.1.5. Faktor koreksi parker	21
3.1.6. Faktor koreksi belok kanan	22
3.1.7. Faktor koreksi belok kiri	22

3.2.	Perbandingan Arus Lalulintas Dengan Arus Jenuh (FR)	..23
3.3.	Waktu Siklus Dan Waktu Hijau	.....23
3.4.	Penentuan Fase Dan Waktu Sinyal	.....25
3.4.1.	<i>Lost Time</i> (LT)	.....26
3.4.2.	Waktu merah semua (<i>All Red</i>)	.....26
3.5.	Tipe Pendekat	.....27
3.6.	Lebar Pendekat Efektif	.....28
3.7.	Derajat Kejenuhan	.....30
3.8.	Penentuan Panjang Antrian	.....31
3.9.	Kendaraan Terhenti	.....33
3.10.	Tundaan	.....33
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		.....35
4.1.	Metode Penentuan Subyek	.....35
4.2.	Metode Studi Pustaka	.....35
4.3.	Survey Pendahuluan dan Pemilihan Lokasi	.....36
4.4.	Pengumpulan Data	.....36
4.5.	Alat Penelitian	.....40
4.6.	Analisis Data untuk Simpang Bersinyal dengan MKJI 1997	.....41
4.7.	Ringkasan Prosedur Perhitungan	.....41
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		.....43
5.1.	Data Lapangan	.....43
5.2.	Arus Jenuh Dasar (So)	.....44
5.3.	Faktor Koreksi	.....44
5.4.	Perbandingan Arus Lalu Lintas Dengan Arus Jenuh (FR)	..45
5.5.	Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (C_{ua}) Dan Waktu Hijau (G)	.....46
5.6.	Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)	.....46
5.7.	Perilaku Lalulintas	.....47
5.7.1.	Jumlah antrian (NQ)	.....47
5.7.2.	Kendaraan terhenti (NS)	.....48
5.7.3.	Tundaan (<i>Delay</i>)	.....49
5.8.	Pemecahan Masalah	.....50
5.9.	Prediksi Lama Kemampuan Simpang Setelah Dilakukan Pelebaran	.....60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		.....66
6.1.	Kesimpulan	..... 66
6.2.	Saran	.....68
DAFTAR PUSTAKA		.....69
LAMPIRAN		.....70

DAFTAR GAMBAR

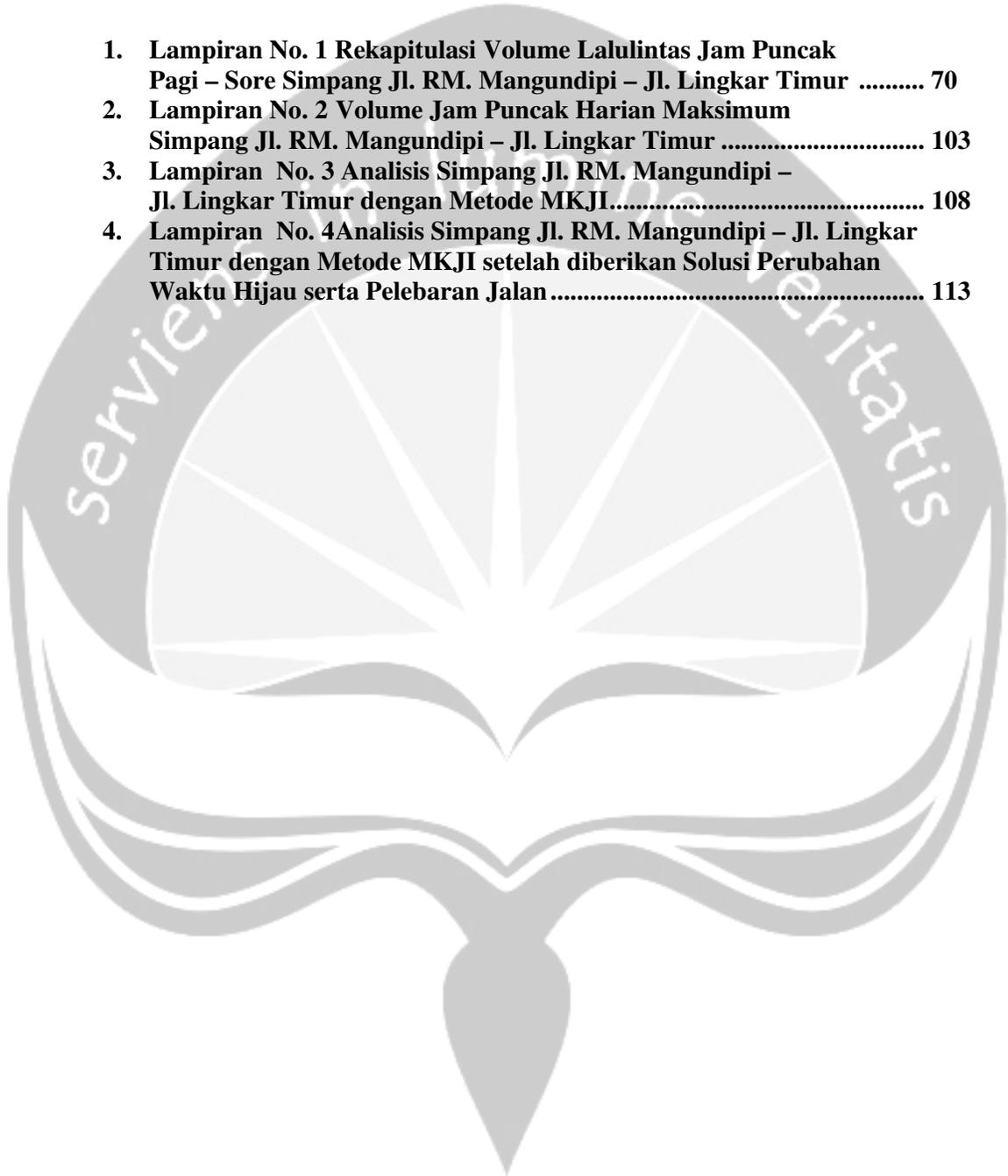
1. Gambar 1.1. Tundaan yang Terjadi pada Ruas Jalan R.M. Mangundipi	1
2. Gambar 1.2. Konflik yang Terjadi pada Simpang	1
3. Gambar 1.3. Peta Jawa Timur	6
4. Gambar 1.4. Lokasi Penelitian	7
5. Gambar 1.5. Bagan Alir Penelitian	8
6. Gambar 3.1. Grafik Arus Jenuh Dasar untuk Pendekat Tipe O (Kiri) dan P (Kanan)	19
7. Gambar 3.2 Grafik Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian	21
8. Gambar 3.3 Grafik Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir dan Lajur Belok Kiri yang Pendek	21
9. Gambar 3.4 Grafik Faktor Penyesuaian untuk Belok Kanan	22
10. Gambar 3.5 Grafik Faktor Penyesuaian untuk Belok Kiri	22
11. Gambar 3.6 Grafik Penetapan Waktu Siklus pra Penyesuaian	25
12. Gambar 3.7. Pendekat dengan dan Tanpa Pulau Lalulintas	28
13. Gambar 3.8 Grafik Perhitungan Jumlah Antrian (NQmax) dalam smp	32
14. Gambar 4.1. Gambar Bagan Alir Ringkasan Prosedur Perhitungan ..	42
15. Gambar 5.1. Kondisi Geometrik Simpang Jl. RM Mangundipi – Jl. Lingkar Timur	43
16. Gambar 5.2. Kondisi Geometrik Simpang Jl. RM Mangundipi – Jl. Lingkar Timur setelah pelebaran	52
17. Gambar 6.1. Kondisi Geometrik Jl. RM. Mangundipi – Jl Lingkat Timur, Sebelum dan Sesudah Pelebaran	69

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1. Ekuivalensi Kendaraan Penumpang (emp)	17
2. Tabel 3.2. Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{cs}) untuk Simpang	19
3. Tabel 3.3. Faktor Koreksi Gangguan Samping (FSF)	20
4. Tabel 3.4. Waktu Siklus yang Layak untuk Simpang	24
5. Tabel 3.5. Nilai Normal Waktu antar Hijau	26
6. Tabel 5.1. Data Lapangan	43
7. Tabel 5.2. Perhitungan Arus Jenuh Dasar	44
8. Tabel 5.3. Perhitungan Nilai Arus Jenuh	45
9. Tabel 5.4. Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase.....	45
10. Tabel 5.5. Perhitungan Waktu Hijau	46
11. Tabel 5.6. Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	47
12. Tabel 5.7. Perhitungan Jumlah Antrian	47
13. Tabel 5.8. Perhitungan Panjang Antrian.....	48
14. Tabel 5.9. Perhitungan Angka Henti dan Jumlah kendaraan Terhenti	48
15. Tabel 5.10. Perhitungan Tundaan.....	49
16. Tabel 5.11. Perhitungan Arus Jenuh Dasar Setelah Perencanaan.....	52
17. Tabel 5.12. Perhitungan Nilai Arus Jenuh Setelah Perencanaan.....	53
18. Tabel 5.13. Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase Setelah Perencanaan	54
19. Tabel 5.14. Perhitungan Waktu Hijau Setelah Perencanaan	55
20. Tabel 5.15. Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Setelah Perencanaan	55
21. Tabel 5.16. Perhitungan Jumlah Antrian Setelah Perencanaan	57
22. Tabel 5.17. Perhitungan Panjang Antrian Setelah Perencanaan	57
23. Tabel 5.18. Perhitungan Angka Henti dan Jumlah kendaraan Terhenti Setelah Perencanaan	58
24. Tabel 5.19. Perhitungan Tundaan Setelah Perencanaan	59
25. Tabel 5.20. Perhitungan Kemampuan Simpang Pendekat S-ST1	60
26. Tabel 5.21. Perhitungan Kemampuan Simpang Pendekat S-RT	61
27. Tabel 5.22. Perhitungan Kemampuan Simpang Pendekat S-ST2	62
28. Tabel 5.23. Perhitungan Kemampuan Simpang Pendekat Utara	63
29. Tabel 5.24. Perhitungan Kemampuan Simpang Pendekat S-ST2	64

DAFTAR LAMPIRAN

1. **Lampiran No. 1 Rekapitulasi Volume Lalulintas Jam Puncak Pagi – Sore Simpang Jl. RM. Mangundipi – Jl. Lingkar Timur 70**
2. **Lampiran No. 2 Volume Jam Puncak Harian Maksimum Simpang Jl. RM. Mangundipi – Jl. Lingkar Timur 103**
3. **Lampiran No. 3 Analisis Simpang Jl. RM. Mangundipi – Jl. Lingkar Timur dengan Metode MKJI..... 108**
4. **Lampiran No. 4 Analisis Simpang Jl. RM. Mangundipi – Jl. Lingkar Timur dengan Metode MKJI setelah diberikan Solusi Perubahan Waktu Hijau serta Pelebaran Jalan 113**



INTISARI

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL JL. RADEN MOHAMMAD MANGUNDIPI - JL. LINGKAR TIMUR SIDOARJO, Yuri Edward Morwarin, No. Mhs. 10588, tahun 2010, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Simpang Jl. Raden Mohammad Mangundipi - Jl. Lingkar Timur merupakan salah satu titik ruas jalan yang mempunyai peranan besar di Kabupaten Sidoarjo sebagai jalur penghubung ibukota Provinsi Jawa Timur dengan ibukota Kabupaten Sidoarjo. Daerah sekitar simpang berupa pemukiman padat penduduk serta kawasan industri sehingga menyebabkan tingkat kepadatan dan keramaian lalu lintas di titik ruas jalan ini cukup besar. Salah satu penyebab tingkat kepadatan lalu lintas adalah hambatan samping tinggi akibat dari aktifitas samping jalan yang berujung penurunan kapasitas jalan. Contoh hambatan samping yang terjadi pada simpang tersebut antara lain: parkir di badan jalan, keluar masuk kendaraan ke suatu bagian jalan, pangkalan angkutan umum, berjalan di badan jalan dan menyeberang jalan. Hal ini merupakan permasalahan yang harus disikapi secara bijak dan kreatif tidak hanya oleh pemerintah sebagai pelayan masyarakat, tetapi juga para akademisi dan praktisi di bidang Teknik Sipil.

Penelitian pada simpang ini diawali dengan pengukuran lebar dari tiap pendekat, kemudian dilakukan pengambilan data jenis kendaraan, volume arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut, serta panjang antrian yang terjadi. Penelitian dilakukan selama 3 hari yaitu hari Senin, Selasa dan Rabu masing – masing pada jam puncak pagi (06.30 – 08.30 WIB), siang (12.00 – 14.00 WIB), dan sore (16.00 – 18.00 WIB). Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan metode MKJI 1997.

Dari hasil analisis yang dilakukan, nilai arus jenuh dasar pada pendekat selatan sebesar 3600 smp/jam, utara 2400 smp/jam, dan timur 2400 smp/jam. Sedangkan arus jenuhnya masing – masing, 3528 smp/jam, 2243 smp/jam, dan 2904 smp/jam. Rasio arus simpang sebesar 1,2. Waktu hijau 132 detik. Kapasitas pendekat selatan – utara I (S-ST1) = 535 smp/jam, selatan – timur (S-RT) = 535 smp/jam, selatan – utara II (S-ST2) = 1604 smp/jam, Utara = 1019 smp/jam, Timur = 880 smp/jam. Derajat kejenuhan pada tiap pendekat adalah : S-ST1 = 0,8596 ; S-RT = 0,6669 ; S-ST2 = 0,3032 ; Utara = 1,7741 ; Timur = 0,7961. Besarnya kapasitas dan derajat kejenuhan melebihi batas yang disarankan sehingga perlu perubahan lebar pendekat serta waktu sinyal.

Kata kunci : arus lalu lintas, waktu siklus, waktu hijau, kapasitas, derajat kejenuhan, jumlah antrian, panjang antrian, tundaan.