

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL PADA  
SIMPANG EMPAT PENDOWO PURWOREJO  
(JALAN RAYA PURWOREJO KM 9)**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

**SARMEDIANSEN PURBA**

**NPM : 03 02 11742**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2010**

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL PADA  
SIMPANG EMPAT PENDOWO PURWOREJO  
(JALAN RAYA PURWOREJO KM 9)**

Oleh :

**SARMEDIANSEN PURBA  
NPM : 03 02 11742**

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, .....

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir.JF.Soandrijanie Linggo, MT.)

(Ir.Y Hendra Suryadharma, MT.)

Disahkan oleh :  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir.Junaedi Utomo, M.Eng)

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL PADA  
SIMPANG EMPAT PENDOWO PURWOREJO  
(JALAN RAYA PURWOREJO KM 9)**



Oleh :

**SARMEDIANSEN PURBA**

**NPM : 03 02 11742**

telah diuji dan disetujui oleh Penguji :

Yogyakarta, .....

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT	.....	
Anggota : F.X. Pranoto Dirhan, ST	.....	
Anggota : Ir. J. Dwijoko Anusanto, MT	.....	

*“Tuhan Yesus Kristus,  
Engkau tahu apa yang terbaik;  
Engkau jadikan segala sesuatu sesuai dengan kehendak-Mu,  
Engkau Berikan apa yang menjadi kehendak-Mu,  
Engkau letakkanlah aku dimanapun sekehendak-Mu,  
dan lakukan segala kehendak-Mu padaku  
dalam segala sesuatu.”*



*Teruntuk:  
Tuhan Yesus Kristus,  
Bapak dan Ibu tercinta,  
Abang : Bang Apoh,  
Kakak: Kak Nita dan kak Rosa,  
dan semua yang kukasih.*

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA HANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>INTISARI</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Denah Lokasi Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Tinjauan Umum.....	7
2.2. Jenis Simpang.....	7
2.2.1. Tipe persimpangan.....	7
2.2.2. Jenis pengendaliannya.....	8
2.3. Sinyal Lalu lintas ( <i>Traffic Signal</i> ).....	9
2.3.1. Karakteristik sinyal lalu lintas.....	11
2.3.2. Parameter pengaturan sinyal.....	11
2.4. Kapasitas Simpang.....	12
2.5. Manajemen Lalu-lintas.....	12
2.5.1. Arus dan komposisi lalu lintas.....	13
2.5.2. Kondisi dan karakteristik lalu lintas.....	14

2.5.3.	Kondisi dan karakteristik geometrik.....	16
2.5.4.	Volume lalu lintas.....	17
2.5.5.	Kemacetan.....	17
2.6.	Kondisi Lingkungan.....	18
2.7.	Kinerja.....	19
2.8.	Kinerja Persimpangan.....	19
<b>BAB III</b>	<b>LANDASAN TEORI.....</b>	<b>20</b>
3.1.	Arus Lalu Lintas.....	20
3.2.	Simpang Bersinyal.....	22
3.3.	Fase Sinyal.....	22
3.3.1.	Penentuan waktu sinyal.....	25
3.3.2.	Waktu siklus dan waktu hijau .....	36
3.4.	<i>Clearance Time dan Lost Time</i> .....	38
3.5.	Kapasitas.....	40
3.6.	Tingkat Performansi.....	41
3.6.1.	Panjang antrian.....	41
3.6.2.	Analisis statistik panjang antrian.....	44
3.6.3.	Kendaraan terhenti.....	47
3.6.4.	Tundaan.....	47
<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>50</b>
4.1.	Lokasi Penelitian.....	50
4.2.	Metode Pengumpulan Data.....	50
4.3.	Alat Penelitian.....	51
4.4.	Pelaksanaan Survei dan Analisis Data.....	52
4.5.	Waktu Penelitian.....	53
4.6.	Bagan Alir.....	55
<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>56</b>
5.1.	Umum.....	56
5.2.	Kondisi Geometrik Jalan.....	56
5.3.	Data Lalu lintas Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	58

5.3.1. Kondisi Lingkungan Simpang.....	58
5.3.2. Kondisi lalu lintas simpang empat bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	59
5.4. Volume Lalu Lintas.....	67
5.5. Lebar Efektif dan Nilai Dasar Hijau.....	71
5.6. Analisis dengan Metode MKJI 1997.....	71
5.6.1. Rasio Kendaraan Berbelok.....	72
5.6.2. Faktor penyesuaian ukuran kota, hambatan Samping, kelandaian, parker, belok kanan, dan belok kiri.....	73
5.6.3. Nilai arus jenuh disesuaikan, arus lalu-lintas, rasio arus, dan fase.....	76
5.6.4. Waktu hijau, kapasitas, dan derajat kejenuhan.....	78
5.6.5. Rasio hijau dan panjang antrian .....	80
5.6.6. Angka henti, tundaan lalu lintas rerata, tundaan geometrik rerata, tundaan rerata, dan tundaan total.....	87
5.7. Uji Statistik Kebaikan Hubungan Data.....	91
5.8. Pembahasan.....	100
5.8.1. Alternatif desain waktu hijau.....	101
5.8.2. Alternatif desain geometrik jalan.....	107
5.8.3. Alternatif desain geometrik disertai perubahan waktu hijau.....	121
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>130</b>
6.1. Kesimpulan.....	129
6.2. Saran.....	133
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>134</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>135</b>

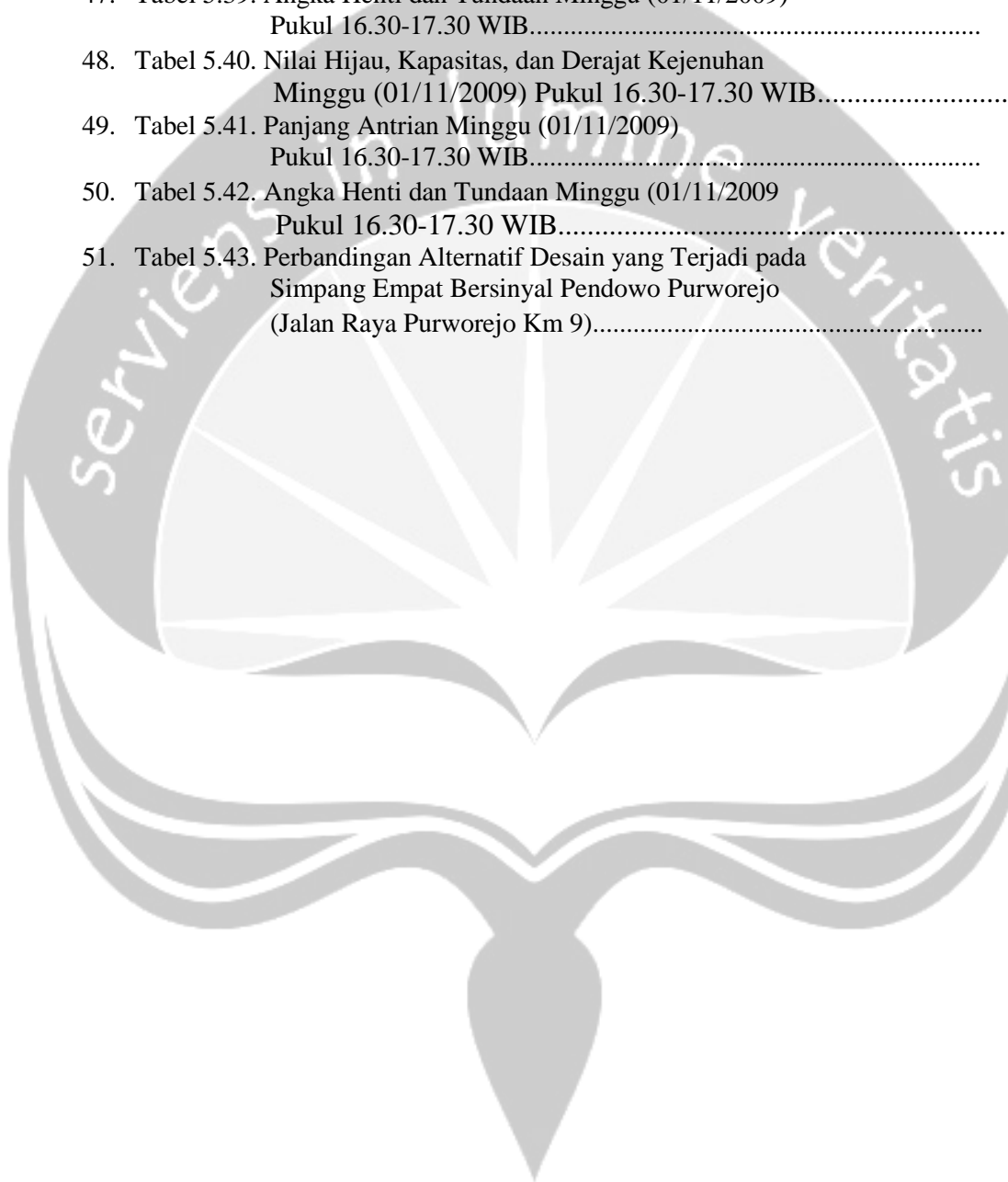
## DAFTAR TABEL

1.	Tabel 3.1.	Nilai Konversi smp.....	20
2.	Tabel 3.2.	Karakteristik Fase Sinyal.....	24
3.	Tabel 3.2.	(Lanjutan)Karakteristik Fase Sinyal.....	25
4.	Tabel 3.3.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	30
5.	Tabel 3.4.	Kelas Ukuran Kota.....	30
6.	Tabel 3.5.	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....	31
7.	Tabel 3.6.	Waktu Siklus Yang Disarankan.....	37
8.	Tabel 3.7.	Nilai Normal Waktu Antar Hijau.....	39
9.	Tabel 5.1.	Lebar Ruas Jalan Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	57
10.	Tabel 5.2.	Kondisi Lampu Lalu Lintas Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	59
11.	Tabel 5.3.	Data Kecepatan Datang dan Berangkat Simpang Empat.....	62
12.	Tabel 5.4.	Volume Kendaraan di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo Periode Survei Rabu-Sabtu-Minggu.....	68
13.	Tabel 5.5.	Lebar Efektif dan Nilai Dasar Hijau di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9)..	71
14.	Tabel 5.6.	Rasio Kendaraan Berbelok Hari Minggu (01/11/2009) Periode Jam Puncak 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	72
15.	Tabel 5.7.	Rasio Kendaraan Berbelok Rabu (28/10/2009) Periode Jam Puncak 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	72
16.	Tabel 5.8.	Rasio Kendaraan Berbelok Sabtu (31/10/2009) Periode Jam Puncak 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	72
17.	Tabel 5.9.	Faktor Penyesuaian Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	75
18.	Tabel 5.10.	Faktor Penyesuaian Rabu (28/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	75
19.	Tabel 5.11.	Faktor Penyesuaian Sabtu (31/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	76
20.	Tabel 5.12.	Nilai Disesuaikan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan l Purworejo Km 9).....	76
21.	Tabel 5.13.	Nilai Disesuaikan Rabu (28/10/2009) Pukul 016.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan l Purworejo km 9).....	77
22.	Tabel 5.14.	Nilai Disesuaikan Sabtu (31/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	77
23.	Tabel 5.15.	Nilai Hijau, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	79



24. Tabel 5.16. Nilai Hijau, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Rabu (28/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9)...	79
25. Tabel 5.17. Nilai Hijau, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Sabtu (31/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9)...	80
26. Tabel 5.18. Panjang Antrian Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	83
27. Tabel 5.19. Panjang Antrian Rabu (28/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	85
28. Tabel 5.20. Panjang Antrian Sabtu (31/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo km 9).....	87
29. Tabel 5.21. Angka Henti dan Tundaan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	91
30. Tabel 5.22. Angka Henti dan Tundaan Rabu (28/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo km 9).....	92
31. Tabel 5.23. Angka Henti dan Tundaan Sabtu (31/10/2009) Pukul 06.30-07.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo km 9).....	92
32. Tabel 5.24. Uji Statistik Keباikan Data Panjang Antrian Pendekat Utara.....	93
33. Tabel 5.25. Uji Statistik Keباikan Data Panjang Antrian Pendekat Selatan.....	95
34. Tabel 5.26. Uji Statistik Keباikan Data Panjang Antrian Pendekat Timur).....	97
35. Tabel 5.27. Uji Statistik Keباikan Data Panjang Antrian Pendekat Barat).....	99
36. Tabel 5.28. Kondisi Lampu Lalu Lintas Di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9) Setelah Diberikan Alternatif Desain Waktu Hijau.....	102
37. Tabel 5.29. Nilai Disesuaikan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB Di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9) Setelah Diberikan Alternatif Desain Waktu Hijau.....	103
38. Tabel 5.30. Nilai Hijau, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	
39. Tabel 5.31. Panjang Antrian Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB	
40. Tabel 5.32. Angka Henti dan Tundaan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	107
41. Tabel 5.33. Lebar Ruas Jalan Simpang Empat Menuju Pendowo Purworejo Geometrik Jalan.....	110
42. Tabel 5.34. Data Kecepatan Datang dan Berangkat Simpang Empat.....	111
43. Tabel 5.35. Lebar Efektif Nilai Dasar Hijau.....	116

44. Tabel 5.36. Nilai Disesuaikan Minggu (01/11/2009) pukul 16.30-17.30 WIB.....	116
45. Tabel 5.37. Nilai Hijau, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	118
46. Tabel 5.38. Panjang Antrian Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	119
47. Tabel 5.39. Angka Henti dan Tundaan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	121
48. Tabel 5.40. Nilai Hijau, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	123
49. Tabel 5.41. Panjang Antrian Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	126
50. Tabel 5.42. Angka Henti dan Tundaan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	128
51. Tabel 5.43. Perbandingan Alternatif Desain yang Terjadi pada Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	129



## DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 1.1. Kondisi Lalu Lintas Pada Simpang Empat Pendowo Purworejo.....	2
2.	Gambar 1.2. Peta Kabupaten Purworejo.....	6
3.	Gambar 2.1. Persimpangan Dengan Alur.....	8
4.	Gambar 3.1. Konflik Utama dan Kedua pada Simpang Bersinyal 4 Lengar	23
5.	Gambar 3.2. Pengaturan Fase Sinyal.....	24
6.	Gambar 3.3. Penentuan Lebar Efektif.....	26
7.	Gambar 3.4. Arus Jenuh Dasar untuk Tipe Pendekat P.....	28
8.	Gambar 3.5. Penentuan Tipe <i>Approach</i> .....	29
9.	Gambar 3.6. Faktor Koreksi Gradien.....	32
10.	Gambar 3.7. Faktor Koreksi Parkir.....	33
11.	Gambar 3.8. Faktor Koreksi Belok Kanan, $P_{RT}$ .....	34
12.	Gambar 3.9. Faktor Koreksi Belok Kiri, $F_{RT}$ .....	34
13.	Gambar 3.10. Penentuan Waktu Siklus.....	37
14.	Gambar 3.11. Jumlah Antrian Kendaraan.....	42
15.	Gambar 3.12. Perhitungan Jumlah Antrian ( $NQ_{MAX}$ ) dalam smp.....	43 48
16.	Gambar 3.13. Perbandingan Konstanta (A) dan Derajat Jenuh.....	54
17.	Gambar 4.1. Denah Lokasi Simpang Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	55
18.	Gambar 4.2. Bagan Alir Penelitian.....	57
19.	Gambar 5.1. Geometrik Simpang Empat Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	57
20.	Gambar 5.2. Pengaturan Fase Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	60
21.	Gambar 5.3. Diagram Pengaturan Stage di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	61
22.	Gambar 5.4. Jarak Berangkat-Datang Pendekat Utara di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	63
23.	Gambar 5.5. Jarak Berangkat-Datang Pendekat Selatan di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	64
24.	Gambar 5.6. Jarak Berangkat-Datang Pendekat Timur di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	65
25.	Gambar 5.7. Jarak Berangkat-Datang Pendekat Barat di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo.....	66
26.	Gambar 5.8. Perbedaan Panjang Antrian MKJI 1997 dengan Panjang Antrian di Lapangan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	84
27.	Gambar 5.9. Perbedaan Panjang Antrian MKJI 1997 dengan Panjang Antrian di Lapangan Rabu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	86

28. Gambar 5.10. Panjang Antrian MKJI 1997 dengan Panjang Antrian di Lapangan Rabu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).....	88
29. Gambar 5.11. Pengaturan Fase Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9) Setelah Diberikan Alternatif Desain Waktu Hijau.....	104
30. Gambar 5.12. Perbedaan Panjang Antrian MKJI 1997 dengan Panjang Antrian di Lapangan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	106
31. Gambar 5.13. Geometrik Simpang Empat Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9) Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan.....	109
32. Gambar 5.14. Jarak Berangkat-Datang Pendekat Utara di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan.....	112
33. Gambar 5.15. Jarak Berangkat-Datang Pendekat Selatan di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan.....	113
34. Gambar 5.16. Jarak Berangkat-Datang Pendekat Timur di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan.....	114
35. Gambar 5.17. Jarak Berangkat-Datang Pendekat Barat di Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan.....	115
36. Gambar 5.18. Pengaturan Fase Simpang Empat Bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9) Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan.....	118
37. Gambar 5.19. Perbedaan Panjang Antrian MKJI 1997 dengan Panjang Antrian di Lapangan Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan.....	120
38. Gambar 5.20. Perbedaan Kapasitas Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan Diikuti dengan Desain Waktu Hijau Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	124
39. Gambar 5.21. Perbedaan Derajat Kejenuhan Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan Diikuti dengan Desain Waktu Hijau Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	125
40. Gambar 5.22. Perbedaan Panjang Antrian MKJI 1997 Setelah Diberikan Alternatif Desain Geometrik Jalan Diikuti dengan Desain Waktu Hijau Minggu (01/11/2009) Pukul 16.30-17.30 WIB.....	127

## INTISARI

**ANALISIS SIMPANG EMPAT BERSINYAL PADA SIMPANG EMPAT PENDOWO PURWOREJO (JALAN RAYA PURWOREJO KM 9)**, Sarmediansen Purba, No Mahasiswa : 03 02 11742, Program Peminatan Studi Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Arus lalu lintas di Purworejo sangat tinggi, terutama bagian utara dan selatan. Salah satu penyebabnya adalah Purworejo merupakan jalur lintas bis antar kota Yogyakarta menuju Jakarta. Banyaknya jumlah kendaraan tersebut dapat menyebabkan terjadinya peningkatan konflik-konflik di daerah persimpangan seperti terjadinya peningkatan panjang antrian, peningkatan kapasitas jalan dan bertambahnya nilai derajat kejenuhan. Kondisi ini terjadi pada simpang empat bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9).

Pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengukuran awal untuk mengambil data lebar pendekat pada simpang tersebut dan pengukuran untuk mencari panjang antrian yang dilakukan setiap 10 meter. Data yang diambil adalah semua jenis kendaraan yang melewati simpang baik kendaraan yang belok kiri, lurus maupun belok kanan, serta besarnya panjang antrian. Pengambilan data dilakukan selama 3 hari yaitu pada hari Rabu, 28-Oktober-2009, Sabtu, 31-Oktober-2009, dan Minggu, 01-November-2009. Waktu pengamatan yang diambil dalam penelitian ini adalah pada pagi hari pukul 06.30-08.00 WIB, siang hari pukul 12.30-14.00 WIB, dan sore hari pukul 16.30-18.00 WIB. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan Metode MKJI 1997.

Hasil analisis yang dilakukan bahwa untuk kondisi saat ini simpang simpang empat bersinyal Pendowo Purworejo (Jalan Raya Purworejo Km 9) tidak mampu melayani arus kendaraan yang keluar masuk simpang, hal ini ditunjukkan dengan nilai  $ds$  untuk pendekat Utara adalah 0,994 dan  $ds$  untuk pendekat Selatan, adalah 1,239. Perbaikan untuk memberikan kelancaran kendaraan yang keluar masuk pada simpang dapat dilakukan dengan memberikan larangan parkir dan berhenti pada daerah persimpangan. Alternatif juga dilakukan untuk memberikan kelancaran arus kendaraan di daerah persimpangan. Alternatif I yaitu dengan perubahan waktu hijau, alternatif II dengan melakukan perubahan geometrik jalan berupa penambahan lebar efektif ( $We$ ) lengan simpang, dan alternatif III yaitu dengan penambahan lebar efektif diikuti perubahan waktu hijau. Dari ketiga alternatif yang dilakukan, yang memiliki hasil perhitungan terbaik dan dipandang baik untuk diterapkan pada kondisi simpang empat tersebut adalah alternatif III diperoleh nilai  $ds$  pendekat Utara 0,632, pendekat Selatan 0,687, pendekat Timur 0,321, dan pendekat Barat 0,138. Diperoleh  $NS$  pendekat Utara 0,814, pendekat Selatan 0,823, pendekat Timur 0,678 dan pendekat Barat 0,284. Dari alternatif III, diperoleh hasil  $ds < 0,75$  dan  $NS < 1$  maka memenuhi syarat MKJI 1997.

**Kata kunci** : simpang bersinyal, panjang antrian, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan angka henti.