

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL

(Studi Kasus : Simpang Empat Bersinyal Demangan)

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat keserjanaan Strata – 1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

AFDHOL SAPUTRA

20120110222

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

HALAMAN MOTO

**“Tolonglah Orang Maka Allah Akan Menolongmu, Permudahkanlah Urusan
Orang, Maka Allah Akan Memudahkan Urusanmu”**

**“Berjalanlah Lebih Pelan, Sebenarnya Orang yang Berjalan Lebih Pelan Dapat
Melihat Lebih Banyak Hal”**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Seperti halnya sebuah syair yang diciptakan pujangga untuk orang yang dicintainya, tugas akhir ini juga demikian, persembahkan karya sederhana untuk semua orang yang kucinta.

Ayah (Syahril) dan Ibu (Nurani) do'a dan semangat yang diberikan, tak akan bisa dibandingkan dengan apapun didunia ini.

Kakak (Nursyah Lina), Abang (Azriyat), Adik – Adik (Nursyah Fitriah dan Nursyahri Nia Ramadhani) yang menjadi motivasi diri untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Teman dan sahabat yang silih berganti menemani diri menjalani hidup diperantauan ini, menjadi keluarga yang baru dan teman bersenda gurau.

Dan untuk kamu yang sedang membaca tugas akhir ini, terimakasih sudah mau membaca tugas akhir ini, walau hanya halaman depan saja.

- Af -

^ _ ^ v

KATA PENGANTAR



الشكراً عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puja puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Ta'ala. Tidak lupa sholawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan pertolongan yang telah diberikan-Nya kepada saya, akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Empat Bersinyal Demangan)**”, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penyusun telah banyak memperoleh bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, untuk itu terima kasih penyusun haturkan kepada :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Wahyu Widodo, M.T. selaku dosen pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
5. Bapak Muchlisin, ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.

6. Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. sebagai dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Ayah, ibu, abang, kakak, serta kedua adikku, yang tak henti – hentinya memberikan do'a dan semangat.
9. Abang Zamri Helmi S.T., yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang memiliki arti sangat berharga bagi saya.
10. Tim Survei Transportasi (T.S.T) dan seluruh rekan – rekan teknik sipil, yang telah membantu dalam *traffic counting survey*.
11. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
12. Serta untuk segala kerja keras dan semangat yang telah diberikan rekan – rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta khususnya Angkatan 2012.

Demikian untuk semua yang sebutkan telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah S.W.T.

Akhirnya, yang benar hanyalah milik Allah S.W.T. yang merupakan tempat bagi seluruh manusia berserah diri, sehingga sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan laporan ini.

Amin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Desember 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
A. Pengertian Transportasi	5
B. Simpang (<i>Intersection</i>)	5
C. Tipe Pertemuan Pergerakan dan Konflik Lalulintas Simpang.	7
D. Simpang Bersinyal (<i>signalized intersection</i>)	8
E. Kapasitas	10
F. Karakteristik Jalan	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Kerangka Umum Pendekatan	14
B. Studi Literatur	15
C. Penentuan Daerah Studi	15
D. Pengambilan Data Primer	16
1. Pengumpulan Data Primer Lapangan	16
a. Observasi Lapangan	16
b. Pengkoordinasian <i>Surveyor</i>	16
c. Pelaksanaan Penelitian	17
2. Waktu Penelitian	17
3. Alat Penelitian	18
4. Data Penelitian	18
E. Pengumpulan Data Sekunder	18
F. Proses Analisis Data	19
1. <i>Setting</i> Sinyal Lalulintas	19
2. Perhitungan Arus Lalulintas	19
3. Penentuan Tipe Pendekat (<i>Approach</i>)	20
4. Perhitungan Lebar Efektif	22
5. Perhitungan Penilaian Arus Jenuh (S)	24
a. Arus Jenuh Dasar (So)	24
b. Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)	25
c. Faktor penyesuaian hambatan samping (F _{SF})	26
d. Faktor penyesuaian kelandaian (F _G)	27
e. Faktor penyesuaian parkir (F _P)	27
f. Faktor penyesuaian belok kanan (F _{RT})	28
g. Faktor penyesuaian belok kiri (F _{LT})	29
6. Waktu Siklus (C _{ua})	30
7. Waktu Hijau (g)	32
8. Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	33
9. Kapasitas	33
10. Derajat Kejenuhan	33

11. Perbandingan Arus dengan Arus Jenuh	34
12. Perbandingan Fase	34
13. Penentuan Perilaku Lalulintas	34
a. Panjang Antrian	34
b. Kendaraan Terhenti	37
c. Tundaan	37
14. Tingkat Pelayanan Simpang	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Data Masukan	41
1. Kondisi Geometrik	41
2. Data Lingkungan dan Geometrik Jalan	42
3. Pengoperasian Lalulintas (Fase)	42
B. Data Lalulintas	45
1. Volume Arus Lalulintas	45
2. Volume Lalulintas Jam Puncak (VJP)	46
C. Analisis Data	47
1. Arus Jenuh (S)	47
a. Arus jenuh dasar (S_0)	47
b. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs})	47
c. Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{cs})	48
d. Faktor penyesuaian kelandaian (F_G)	48
e. Faktor penyesuaian parkir (F_P)	48
f. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})	49
g. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})	49
2. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	50
a. Kapasitas (C)	50
b. Derajat Kejenuhan (DS)	51
3. Panjang Antrian (QL)	51
4. Kendaraan Terhenti	53
5. Tundaan	54
D. Pembahasan	56

1. Alternatif 1 (Perancangan Ulang Waktu Siklus).....	56
a. Arus Jenuh (S)	58
b. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan.....	59
c. Panjang Antrian (QL)	60
d. Kendaraan Terhenti	60
e. Tundaan	60
2. Alternatif 2 (Penambahan Lebar Efektif dan Perancangan Ulang Waktu Siklus)	61
a. Arus Jenuh (S)	65
b. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	65
c. Panjang Antrian (QL)	66
d. Kendaraan Terhenti (<i>NS</i>)	66
e. Tundaan	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Klasifikasi Kendaraan	20
Tabel 3.2	Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (emp)	20
Tabel 3.3	Faktor Koreksi Ukuran Kota (Fcs).....	25
Tabel 3.4	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{SF}).....	26
Tabel 3.5	Waktu Siklus Yang Disarankan	32
Tabel 3.6	Tingkat Pelayanan Berdasarkan Tundaan (D)	39
Tabel 4.1	Data Lingkungan Simpang Empat Bersinyal Demangan	42
Tabel 4.2	Data Geometrik Simpang Empat Bersinyal Demangan.....	42
Tabel 4.3	Kondisi Persinyalan dan Tipe Pendekat.....	43
Tabel 4.4	Volume Arus Lalulintas Simpang Empat Bersinyal Demangan, Senin Mei 2016	45
Tabel 4.5	Volume Lalulintas Jam Puncak.....	46
Tabel 4.6	Nilai Arus Jenuh Kondisi Eksisting	50
Tabel 4.7	Kapasitas Simpang Kondisi Eksisting	50
Tabel 4.8	Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Eksisting	51
Tabel 4.9	Panjang Antrian Kondisi Eksisting	53
Tabel 4.10	Kendaraan Henti (NS) Kondisi Eksisting	54
Tabel 4.11	Tundaan Kendaraan Kondisi Eksisting.....	56
Tabel 4.12	Penambahan Waktu Hijau Setiap Pendekat	57
Tabel 4.13	Nilai Arus Jenuh Alternatif 1	58
Tabel 4.14	Kapasitas Simpang Alternatif 1	59
Tabel 4.15	Derajat Kejenuhan (DS) Aternatif 1	59
Tabel 4.16	Panjang Antrian Alternatif 1	60
Tabel 4.17	Kendaraan Henti (NS) Alternatif 1.....	60
Tabel 4.18	Tundaan Kendaraan Alternatif 1	61
Tabel 4.19	Data Geometrik Simpang Empat Bersinyal Demangan Alternatif 2 ..	63
Tabel 4.20	Penambahan Waktu Hijau Setiap Pendekat	64
Tabel 4.21	Nilai Arus Jenuh Alternatif 2	65
Tabel 4.22	Kapasitas Simpang Alternatif 2	65

Tabel 4.23 Derajat Kejenuhan (DS) Alternatif 2	66
Tabel 4.24 Panjang Antrian Alternatif 2	66
Tabel 4.25 Kendaraan Henti (NS) Alternatif 2.....	67
Tabel 4.26 Tundaan Kendaraan Alternatif 2	67
Tabel 4.27 Perbandingan Hasil Analisis Kondisi Eksisting, Alternatif 1 dan Alternatif 2	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konflik Lalulintas Pada Simpang 4 Lengan	8
Gambar 2.3	Simpang Empat Dengan 4 Fase	9
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3.2	Lokasi Penelitian.....	16
Gambar 3.3	Penentuan Tipe Pendekat <i>Approach</i>	21
Gambar 3.4	Penentuan Lebar Efektif.....	22
Gambar 3.5	Arus Jenuh Dasar untuk Tipe Pendekat P	25
Gambar 3.6	Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_c)	27
Gambar 3.7	Faktor Koreksi Parkir (F_p).....	28
Gambar 3.8	Faktor Koreksi Belok Kanan (F_{RT})	29
Gambar 3.9	Faktor Koreksi Belok Kiri (F_{LT})	30
Gambar 3.10	Penentuan Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (C_{ua}).....	31
Gambar 3.11	Jumlah Antrian Kendaraan (NQ_1).....	35
Gambar 3.12	Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{max}).....	36
Gambar 3.13	Penentuan Nilai A Pada Formula Tundaan.....	38
Gambar 3.14	Diagram Alir Analisis Data.....	40
Gambar 4.1	Kondisi Geometrik Simpang Empat Bersinyal Demangan.....	41
Gambar 4.2	Diagram Waktu Siklus Simpang Empat Bersinyal Demangan....	43
Gambar 4.3	Kondisi Fase Sinyal Simpang Empat Bersinyal Demangan	44
Gambar 4.4	Kondisi Pergerakan Arus Lalulintas Simpang Empat Bersinyal Demangan.....	44
Gambar 4.5	Diagram Arus Lalulintas Simpang Empat Bersinyal Demangan (Senin 16 Mei 2016)	46
Gambar 4.6	Diagram Waktu Siklus Simpang Empat Bersinyal Demangan Setelah Dilakukan Perencanaan Ulang Pada Alternatif 1	58
Gambar 4.7	Kondisi Geometrik Simpang Empat Bersinyal Demangan Setelah Dilakukan Pelebaran	62
Gambar 4.8	Potongan Melintang Lengan Utara Alternatif 2	62
Gambar 4.9	Potongan Melintang Lengan Selatan Alternatif 2.....	63

Gambar 4.10	Potongan Melintang Lengan Timur Alternatif 2	63
Gambar 4.11	Diagram Waktu Siklus Simpang Empat Bersinyal Demangan Setelah Dilakukan Perancangan Ulang Pada Alternatif 2.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

- | | |
|------------|---|
| Lampiran 1 | Volume Lalulintas Tiap Lengan Simpang Empat Bersinyal Demangan (Senin, 16 Mei 2016) |
| Lampiran 2 | Analisis Simpang Empat Bersinyal Demangan Kondisi Eksisting |
| Lampiran 3 | Analisis Simpang Empat Bersinyal Demangan Alternatif 1 |
| Lampiran 4 | Analisis Simpang Empat Bersinyal Demangan Alternatif 2 |
| Lampiran 5 | Dokumentasi Lapangan |