

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL PADA
PERSIMPANGAN JALAN JEMBATAN BARU UGM,
SLEMAN, YOGYAKARTA**

Analysis of Signalized Junction at UGM Bridge, Sleman, Yogyakarta

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat keserjanaan Strata-1 (S1)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

YENNY FITRIANINGSIH

NIM : 20120110226

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2016**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL PADA
PERSIMPANGAN JALAN JEMBATAN BARU UGM,
SLEMAN, YOGYAKARTA**

Analysis of Signalized Junction at UGM Bridge, Sleman, Yogyakarta

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat keserjanaan Strata-1 (S1)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

YENNY FITRIANINGSIH
20120110226

Telah diperiksa dan disahkan oleh Tim Penguji:

Dr. Noor Mahmudah, S.T., M.Eng

Ketua Tim Penguji

Yogyakarta, Mei 2016

Muchlisin, S.T., M.Sc

Anggota Tim Penguji

Yogyakarta, Mei 2016

Emil Adly, S.T., M.Eng

Anggota Tim Penguji

Yogyakarta, Mei 2016

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmu hendaknya engkau berharap”

(Q.S Al-Insyirah : 6-8)

“Do the best, be good, then you will be the best “

(Jenny FS)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk :

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala atas karunia dan Rahmat-Nya serta Junjungan Nabi Besar Muhammad Shallahu'alaihi wasallam atas perjuangan menegakkan Ajaran Islam.
2. Almarhum Ayahanda tercinta Bapak Sukardi di surga yang selalu senantiasa mendoakan, serta sebagai seorang motivator ulung pembangkit semangat saya untuk tetap melakukan terbaik. I miss you pa
3. Almarhumah Ibunda tercinta Ibu Nur Iklimah di surga yang selalu senantiasa mendoakan, serta sebagai seorang motivator ulung pembangkit semangat saya untuk tetap melakukan terbaik. I miss you ma
4. Saudara perempuan saya sekaligus orang tua kedua saya Mommy Robbi Arini,S.IP, dan Bunda Fatimatun Munawaroh,S.E Terima kasih sudah memberikan kasih sayang perhatian yang begitu besar, menjaga saya, memberikan semangat, selalu memberikan yang terbaik dan selalu memberikan motivasinya kepada saya sampai sekarang ini. Iloveyou
5. Abang Ipar saya yaitu Adriansyah,S.T.,M.T yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan motivasi kepada saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Adik saya M. Zainnur Adiputra Sukardi terima kasih dukungan, doa, dan semangat yang diberikan untuk mbak. Love you sayang
7. Untuk Budi Wibowo, Ria Afriani, dan Sinta Adiyasa terima kasih sudah menjaga saya, selalu memberikan perhatian dan senantiasa membantu saya saat menemui kesulitan selama kuliah disini.
8. Untuk Ibu Iriani dan Bapak Yondi Veri terima kasih dukungan, doa, motivasi dan semangat yang tidak hentinya diberikan kepada saya selama kuliah disini.

9. Fiqry Purnama Ede yang selalu memberikan semangat, sayang, perhatian, nasehat, hiburan, inspirasi, selalu sabar, dan menemani disetiap hariku. Terimakasih untuk keyboard nya selama pengerjaan skripsi ini yaa cyin.
10. Teman seperjuangan Maulidina Dwi, Andi Rosita, Alief Khairunnissa, Rizqy Tsania, Ismiani Nurmila, Esti Maulidiah, dan Liawati Engineer yang menjadi sahabat terbaik, sahabat suka duka, dan selalu memberikan inspirasi.
11. Ario Maulana, Deden Hardiatman, Angga Mulyawan, Maga Ringga, Irwan Faisal Luzan, Yogi Yolanda, Hambali, Teguh Andika, Rijal Khakimurahman, Iik Maulana, Azri Novadli, Farid Toni Kean dan semua keluarga Sipil E 2012 yang selalu kompak, banyak acara, selalu menghibur dan yang tidak hentinya memberikan dukungan untuk pengerjaan tugas akhir ini.
12. Ichsan Deprilian dan M. Nur Ikhsan yang selalu ada disamping saya dari September 2012 sampai sekarang ini, terima kasih kejutan-kejutan ulang tahun tiap tahunnya, yang senantiasa membantu saya saat menemui kesulitan selama disini dan memberikan motivasinya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Gotchaaku Arita, Ayunda, Esti, Septiwi, Rara, Elin yang menjadi sahabat terbaik selama sepuluh tahun dan terima kasih selalu memberikan semangat dan motivasi agar cepat lulus.
14. Team KKN Tematik 49 Metra, Dudi, Bg Adi, Evin, Maulidina, Septian, *Vanario* terima kasih telah memberikan banyak pelajaran, pengalaman, damai, dan motivasinya.
15. Kost Putri “Marwah” beserta penghuninya (Maulidina, Shipa, Nita, habliy, Lina, Tika) terima kasih menjadi rumah kedua ku selama tiga tahun ini.
16. Rekan-rekan seperjuangan Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Angkatan 2012 yang sangat luar biasa.

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 kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Analisis Kinerja Simbang Empat Bersinyal pada Persimpangan Jembatan Baru UGM, Sleman, Yogyakarta”**, 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 sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, terima kasih penyusun haturkan kepada :

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

6. Bapak Emil Adly, S.T.,M.Eng 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. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ayah dan Ibu, serta keluarga besarku.
9. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
10. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2012, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya, kalian luar biasa.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya kepada Allah Ta'ala jugalah kami serahkan segalanya, 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 ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

Amien.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالرَّحْمَةُ لِلَّهِ وَبِرَّكَاتِهِ

Yogyakarta, Mei 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian.....	2
C. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Sistematika Penulisan	4
G. Keaslian Penulisan	5

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Sistem Transportasi.....	6
B. Peraturan Terkait Lalu Lintas dan Angkutan Jalan	7
C. Jalan	9
D. Simpang (<i>intersection</i>).....	10
E. Simpang Bersinyal	11
F. Tujuan Pengaturan Simpang Bersinyal.....	12
G. Arus Lalu Lintas	14
H. Lampu Lalu Lintas.....	15

I. Konflik Lalu Lintas Simpang	15
J. Hambatan Samping.....	16
K. Evaluasi Simpang Bersinyal	16
1. Data Masukan	17
2. Persinyalan.....	18
3. Waktu Sinyal	20
4. Kapasitas.....	32
5. Derajat Jenuh	32
6. Tingkat Kinerja.....	33
L. Tingkat Pelayanan.....	38

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Umum Pendekatan	41
B. Pengamatan Daerah Studi.....	42
C. Studi Literatur (Pustaka).....	43
D. Waktu Penelitian.....	44
E. Alat Penelitian.....	44
F. Pengumpulan Data Penelitian.....	45
G. Tahapan Analisis Data	49
H. Perhitungan Analisis Data	51

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data.....	53
1. Survei Inventaris Jalan.....	54
2. Survei Pengaturan Waktu Sinyal	55
3. Survei Arus Lalu Lintas.....	57
B. Analisis Data.....	60
1. Kapasitas.....	60
2. Kapasitas dan Derajat Jenuh.....	64
3. Perilaku Lalu Lintas.....	65
C. Penilaian Perilaku Lalu Lintas	70

D. Alternatif Solusi	72
1. Perancangan Ulang Waktu Siklus	73
2. Perancangan Pelebaran Jalan Pada Lengan Utara dan Selatan	82
3. Perancangan Lajur Untuk LTOR pada Lengan Timur	89
E. Pembahasan	91

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	97
B. Saran.....	99

DAFTAR PUSTAKA	xvii
-----------------------------	-------------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai NVK pada berbagai kondisi	15
Tabel 2.2	Kelas hambatan samping.....	16
Tabel 2.3	Nilai konversi smp (Satuan Mobil Penumpang)	18
Tabel 2.4	Nilai antar hijau	20
Tabel 2.5	Faktor penyesuaian ukuran kota.....	24
Tabel 2.6	Faktor penyesuaian hambatan samping.....	25
Tabel 2.7	Waktu siklus yang disarankan	31
Tabel 2.8	Tingkat pelayanan berdasarkan tundaan	38
Tabel 4.1	Kondisi geometrik simpang bersinyal	55
Tabel 4.2	Kondisi lingkungan jalan	55
Tabel 4.3	Kondisi persinyalan dan tipe pendekat	56
Tabel 4.4	Data lalu lintas wilayah kajian	57
Tabel 4.5	Nilai arus jenuh dasar pada kondisi <i>eksisting</i>	61
Tabel 4.6	Nilai arus jenuh (S) pada kondisi <i>eksisting</i>	64
Tabel 4.7	Kapasitas simpang pada kondisi <i>eksisting</i>	64
Tabel 4.8	Derajat kejenuhan (Ds) pada kondisi <i>eksisting</i>	65
Tabel 4.9	Jumlah kendaraan antri (NQ) pada kondisi <i>eksisting</i>	67
Tabel 4.10	Jumlah kendaraan henti (NS) pada kondisi <i>eksisting</i>	68
Tabel 4.11	Tundaan kendaraan pada kondisi <i>eksisting</i>	70
Tabel 4.12	Kondisi geometrik simpang bersinyal jembatan baru UGM	73
Tabel 4.13	Kondisi lingkungan jalan jembatan baru UGM	73
Tabel 4.14	Data arus lalu lintas pada volume jam puncak.....	74
Tabel 4.15	Data arus lalu lintas pada harian rata-rata.....	75
Tabel 4.16	Nilai arus jenuh pada volume jam puncak setelah perancangan ulang waktu siklus	76
Tabel 4.17	Nilai arus jenuh pada lalu lintas harian rata-rata setelah perancangan ulang waktu siklus	76
Tabel 4.18	Nilai kapasitas pada volume jam puncak setelah setelah perancangan ulang waktu siklus	76

Tabel 4.19	Nilai kapasitas pada lalu lintas harian rata-rata setelah setelah perancangan ulang waktu siklus.....	77
Tabel 4.20	Nilai derajat kejenuhan pada volume jam puncak setelah setelah perancangan ulang waktu siklus.....	77
Tabel 4.21	Nilai derajat kejenuhan pada lalu lintas harian rata-rata setelah setelah perancangan ulang waktu siklus	77
Tabel 4.22	Panjang antrian pada volume jam puncak setelah setelah perancangan ulang waktu siklus.....	78
Tabel 4.23	Panjang antrian pada lalu lintas harian rata-rata setelah setelah perancangan ulang waktu siklus.....	78
Tabel 4.24	Jumlah kendaraan henti dan panjang antrian VJP setelah perancangan ulang waktu siklus.....	79
Tabel 4.25	Jumlah kendaraan henti dan panjang antrian LHR setelah perancangan ulang waktu siklus.....	79
Tabel 4.26	Tundaan pada volume jam puncak setelah setelah perancangan ulang waktu siklus.....	79
Tabel 4.27	Tundaan pada lalu lintas harian rata-rata setelah setelah perancangan ulang waktu siklus.....	80
Tabel 4.28	Perbandingan kondisi eksisting dengan perancangan ulang waktu siklus.....	81
Tabel 4.29	Kondisi geometrik rencana simpang bersinyal jalan jembatan baru UGM	83
Tabel 4.30	Nilai arus jenuh pada volume jam puncak setelah pelebaran	83
Tabel 4.31	Nilai arus jenuh pada lalu lintas harian rata-rata setelah pelebaran .	84
Tabel 4.32	Nilai kapasitas pada volume jam puncak setelah pelebaran	84
Tabel 4.33	Nilai kapasitas pada lalu lintas harian rata-rata setelah pelebaran...	84
Tabel 4.34	Nilai derajat kejenuhan pada volume jam puncak setelah pelebaran	85
Tabel 4.35	Nilai derajat kejenuhan pada lalu lintas harian rata-rata setelah pelebaran	85
Tabel 4.36	Panjang antrian pada volume jam puncak setelah pelebaran.....	85
Tabel 4.37	Panjang antrian pada lalu lintas harian rata-rata setelah pelebaran .	86

Tabel 4.38	Jumlah kendaraan henti dan panjang antrian pada volume jam puncak setelah pelebaran.....	86
Tabel 4.39	Jumlah kendaraan henti dan panjang antrian pada lalu lintas harian rata-rata setelah pelebaran.....	86
Tabel 4.40	Tundaan pada volume jam puncak setelah pelebaran.....	87
Tabel 4.41	Tundaan pada lalu lintas harian rata-rata setelah pelebaran	87
Tabel 4.42	Perbandingan kondisi eksisiting dengan perancangan ulang pelebaran jalan pada lengan utara dan selatan	88
Tabel 4.43	Kondisi geometrik rencana simpang bersinyal jembatan baru UGM	89
Tabel 4.44	Perbandingan kondisi eksisiting dengan perancangan membuat gerakan belok kiri langsung (<i>LTOR</i>) pada lengan Barat.....	90
Tabel 4.45	Perbandingan kondisi <i>eksisiting</i> dengan ketiga alternatif.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis pergerakan yang menimbulkan konflik.....	11
Gambar 2.2	Konflik lalu lintas pada simpang empat lengan	13
Gambar 2.3	Penentuan lebar efektif.....	22
Gambar 2.4	Arus jenuh dasar untuk tipe pendekat <i>P</i>	23
Gambar 2.5	Penentuan tipe <i>approach</i>	23
Gambar 2.6	Faktor koreksi gradien (F_G)	25
Gambar 2.7	Faktor koreksi parkir	27
Gambar 2.8	Faktor koreksi belok kanan	28
Gambar 2.9	Faktor koreksi belok kiri	28
Gambar 2.10	Penentuan waktu siklus	30
Gambar 2.11	Jumlah antrian kendaraan.....	34
Gambar 2.12	Grafik perhitungan Jumlah antrian (NQmax) dalam smp.....	35
Gambar 2.13	Penentuan nilai A dalam formula tundaan	37
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	41
Gambar 3.2	Peta lokasi penelitian.....	43
Gambar 3.3	Tahapan analisis kinerja simpang	49
Gambar 3.4	Bagan alir perhitungan untuk perbaikan	50
Gambar 4.1	Bagan alir tahapan pengumpulan data primer.....	53
Gambar 4.2	Kondisi geometri simpang jalan jembatan baru UGM	54
Gambar 4.3	Kondisi persinyalan simpang jalan jembatan baru UGM	56
Gambar 4.4	Kondisi arus lalu lintas simpang	59
Gambar 4.5	Data lalu lintas jalan jembatan baru UGM.....	59
Gambar 4.6	Situasi pada lengan utara (Jl. Monjali).....	71
Gambar 4.7	Konflik pada persimpangan jembatan baru UGM	71
Gambar 4.8	Kondisi pada lengan timur (Jl.Jembatan baru UGM)	72
Gambar 4.9	Kondisi geometri rencana pelebaran simpang.	82
Gambar 4.10	Diagram perbandingan waktu hijau	92
Gambar 4.11	Diagram perbandingan kapasitas	93
Gambar 4.12	Diagram perbandingan derajat kejenuhan.....	93
Gambar 4.13	Diagram perbandingan panjang antrian	94
Gambar 4.14	Diagram perbandingan nilai tundaan rata-rata simpang	95

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Formulir survei
- Lampiran 2. Rekap data keseluruhan
- Lampiran 3. Kondisi volume jam puncak
- Lampiran 4. Analisis data volume jam puncak pada kondisi eksisting
- Lampiran 5. Analisis data perancangan ulang waktu siklus pada volume jam puncak
- Lampiran 6. Analisis data perancangan ulang waktu siklus pada lalu lintas harian rata-rata
- Lampiran 7. Analisis data pelebaran jalan pada volume jam puncak
- Lampiran 8. Analisis data pelebaran jalan waktu siklus pada lalu lintas harian rata-rata
- Lampiran 9. Analisis data perancangan lajur untuk LTOR pada volume jam puncak
- Lampiran 10. Analisis data perancangan lajur untuk LTOR pada lalu lintas harian rata-rata
- Lampiran 11. Data Jumlah Penduduk Provinsi Yogyakarta (Badan Pusat Statistik)