

TUGAS AKHIR

ANALISA DAN EVALUASI SIMPANG BERSINYAL EMPAT LENGAN

BUARAN – JAKARTA TIMUR

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun oleh

NAMA : RYNO WIJAYA

NIM : 41115320037

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2017

	LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	--

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Bekasi.

Judul Tugas Akhir : Analisa dan Evaluasi Simpang Bersinyal Empat Lengan Buaran – Jakarta Timur

Disusun oleh :

N a m a : Ryno Wijaya

N I M : 41115320037

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana, Tanggal : 7 Agustus 2017

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Widodo Budi Dermawan, ST, M.Sc

Andri Irfan Rifai, Dr, ST, MT

**Mengetahui,
Sekretaris Program Studi**



Muhammad Isradi, ST. MT

 UNIVERSITAS MERCU BUANA	LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
--	--	-----------------

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Ryno Wijaya**
 Nomor Induk Mahasiswa : **4115320037**
 Program Studi/Jurusan : **Teknik Sipil**
 Fakultas : **Teknik**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Juli 2017

Yang memberikan pernyataan



Ryno Wijaya

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Dan Evaluasi Simpang Bersinyal Empat Lengan Buaran – Jakarta Timur” yang merupakan salah satu syarat kelulusan program Strata 1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tentunya berkat bantuan dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Isradi, ST, MT, selaku Sekretaris Program Studi Universitas Mercu Buana,
2. Bapak Widodo Budi Dermawan, ST, M.Sc selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan, pembelajaran, dan motivasi kepada penulis,
3. Dosen-dosen penguji yang senantiasa memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan Tugas Akhir,
4. Alm. Mama, Bapak, Adik-adik serta keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil.
5. Rakhma Wulan yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan, serta membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Semua teman-teman jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dan bekerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kata Pengantar

Semoga Tugas Akhir ini dapat digunakan oleh yang berkepentingan, dan dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih terdapat berbagai macam kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, Juli 2017

Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	I-2
1.4 Manfaat Penelitian	I-2
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Metodologi Penelitian	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Transportasi.....	II-1
2.2 Lalu Lintas	II-2
2.3 Geometrik Jalan	II-4

2.4	Persimpangan	II-5
2.4.1	Jenis Simpang	II-6
2.4.2	Pengaturan Simpang	II-8
2.5	Simpang Bersinyal	II-11
2.5.1	Kondisi Arus Lalu Lintas.....	II-11
2.5.2	Karakteristik Sinyal Lalu Lintas	II-13
2.5.3	Penentuan Waktu Sinyal	II-15
2.6.4	Faktor Penyesuaian	II-17
2.6.5	Arus Jenuh yang Disesuaikan	II-20
2.6.6	Rasio Arus, Rasio Arus Simpang, dan Rasio Fase	II-21
2.6.7	Waktu Siklus dan Waktu Hijau	II- 21
2.6.8	Perilaku Lalu Lintas.....	II-24
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Diagram Alir.....	III-1
3.2	Ringkasan Prosedur Perhitungan	III-2
3.3	Pelaksanaan Penelitian	III-3
3.4	Teknik Pengumpulan Data	III-4
3.5	Peralatan Penelitian	III-4
3.6	Data Yang Diperlukan.....	III-4
3.6.1	Data Primer	III-5
3.6.2	Data Sekunder.....	III-7

3.7	Jadwal Penelitian.....	III-8
-----	------------------------	-------

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1	Data Penelitian	IV-1
4.1.1	Geometrik Simpang Eksisting	IV-1
4.1.2	Kondisi Lingkungan	IV-2
4.1.3	Volume Lalu Lintas Simpang Eksisting	IV-4
4.1.4	Waktu Sinyal dan Fase Pergerakan	IV-10
4.2	Analisis Simpang Bersinyal	IV-12
4.2.1	Arus Jenuh Dasar (So)	IV-12
4.2.2	Arus Jenuh Disesuaikan (S)	IV- 13
4.2.3	Rasio Arus (FR)	IV-17
4.2.4	Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	IV-20
4.2.5	Kendaraan Terhenti.....	IV-23
4.2.6	Tundaan Rata-rata (D)	IV-30
4.2.7	Tingkat Pelayanan (<i>Level of Service</i>)	IV-33

BAB V PENUTUP

5.1	Simpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen terjadinya lalu lintas	II-2
Gambar 2.2 Simpang tak sebidang berupa <i>fly over</i>	II-7
Gambar 2.3 Simpang sebidang berupa <i>underpass</i>	II-7
Gambar 2.4 Grafik acuan pemilihan jenis persimpangan berdasarkan arus lalu lintas.	II-8
Gambar 2.5 Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe P	II-17
Gambar 2.6 Grafik faktor penyesuaian untuk kelandaian	II-19
Gambar 2.7 Grafik faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek	II-20
Gambar 2.8 Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian	II-22
Gambar 2.9 Jumlah kendaraan antri yang tersisa dari fase hijau sebelumnya	II-24
Gambar 2.10 Jumlah antrian maksimum	II-25
Gambar 3.1 Diagram alir penyusunan laporan tugas akhir	III-1
Gambar 3.2 Diagram alir analisa jalan perkotaan (MKJI 1997)	III-2
Gambar 3.3 Peta lokasi survey	III-3
Gambar 3.4 Penempatan titik untuk survey lapangan	III-5
Gambar 4.1 Sketsa simpang Buaran – Jakarta Timur	IV-2

Gambar 4.2 Pertokoan dan rumah makan di area simpang Buaran (Lokasi penelitian Mei 2017)	IV-3
Gambar 4.3 Contoh hambatan samping di ruas LTOR jalan minor	IV-3
Gambar 4.4 Contoh hambatan samping di ruas jalan utama berupa angkutan umum (Lokasi penelitian Mei 2017)c	IV-4
Gambar 4.5 Arah pergerakan dan volume kendaraan puncak pagi (<i>weekday</i>)	IV-5
Gambar 4.6 Arah pergerakan dan volume kendaraan puncak pagi (<i>weekend</i>)	IV-6
Gambar 4.7 Arah pergerakan dan volume kendaraan puncak siang (<i>weekday</i>)	IV-7
Gambar 4.8 Arah pergerakan dan volume kendaraan puncak siang (<i>weekend</i>)	IV-8
Gambar 4.9 Arah pergerakan dan volume kendaraan puncak sore (<i>weekday</i>)	IV-9
Gambar 4.10 Arah pergerakan dan volume kendaraan puncak sore (<i>weekend</i>)	IV-10
Gambar 4.11 Faktor Penyesuaian Parkir (F_p)	IV-14
Gambar 4.12 Perhitungan $NQ_{\max}$ untuk pendekat Utara	IV-24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor konversi emp	II-13
Tabel 2.2 Nilai kecepatan dan panjang kendaraan bermotor	II-15
Tabel 2.3 Faktor penyesuaian ukuran kota	II-17
Tabel 2.4 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor	II-18
Tabel 2.5 Waktu siklus yang disarankan	II-22
Tabel 3.1 Jadwal rencana penelitian laporan tugas akhir	III-8
Tabel 4.1 Data simpang eksisting	IV-1
Tabel 4.2 Hasil survey volume kendaraan pada jam puncak pagi berbagai arah	IV-5
Tabel 4.3 Hasil survey kendaraan jam puncak siang berbagai arah	IV-6
Tabel 4.4 Hasil survey volume kendaraan jam puncak sore berbagai arah	IV-8
Tabel 4.5 Arah pergerakan pada simpang	IV-8
Tabel 4.6 Waktu siklus weekday (Senin dan Kamis)	IV-11
Tabel 4.7 Waktu siklus weekend (Sabtu)	IV-12
Tabel 4.8 Arus jenuh dasar (So)	IV-13
Tabel 4.9 Arus jenuh disesuaikan (S) Senin pagi	IV-15

Tabel 4.10 Arus jenuh disesuaikan (S) Senin siang	IV-15
Tabel 4.11 Arus jenuh disesuaikan (S) Senin sore	IV-15
Tabel 4.12 Arus jenuh disesuaikan (S) Kamis pagi	IV-16
Tabel 4.13 Arus jenuh disesuaikan (S) Kamis siang	IV-16
Tabel 4.14 Arus jenuh disesuaikan (S) Kamis sore	IV-16
Tabel 4.15 Arus jenuh disesuaikan (S) Sabtu pagi	IV-16
Tabel 4.16 Arus jenuh disesuaikan (S) Sabtu siang	IV-16
Tabel 4.17 Arus jenuh disesuaikan (S) Sabtu sore	IV-17
Tabel 4.18 Rasio arus (FR) Senin pagi	IV-17
Tabel 4.19 Rasio arus (FR) Senin siang	IV-18
Tabel 4.20 Rasio arus (FR) Senin sore	IV-18
Tabel 4.21 Rasio arus (FR) Kamis pagi	IV-18
Tabel 4.22 Rasio arus (FR) Kamis siang	IV-19
Tabel 4.23 Rasio arus (FR) Kamis sore	IV-19
Tabel 4.24 Rasio arus (FR) Sabtu pagi	IV-19
Tabel 4.25 Rasio arus (FR) Sabtu siang	IV-19
Tabel 4.26 Rasio arus (FR) Sabtu sore	IV-20
Tabel 4.27 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Senin pagi	IV-21

Tabel 4.28 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Senin siang	IV-21
Tabel 4.29 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Senin sore	IV-21
Tabel 4.30 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Kamis pagi	IV-22
Tabel 4.31 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Kamis siang	IV-22
Tabel 4.32 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Kamis sore	IV-22
Tabel 4.33 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Sabtu pagi	IV-22
Tabel 4.34 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Sabtu siang	IV-23
Tabel 4.35 Perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) Sabtu sore	IV-23
Tabel 4.36 Perhitungan panjang antrian (QL) Senin pagi	IV-25
Tabel 4.37 Perhitungan panjang antrian (QL) Senin siang	IV-25
Tabel 4.38 Perhitungan panjang antrian (QL) Senin sore	IV-25
Tabel 4.39 Perhitungan panjang antrian (QL) Kamis pagi	IV-25
Tabel 4.40 Perhitungan panjang antrian (QL) Kamis siang	IV-26
Tabel 4.41 Perhitungan panjang antrian (QL) Kamis sore	IV-26
Tabel 4.42 Perhitungan panjang antrian (QL) Sabtu pagi	IV-26
Tabel 4.43 Perhitungan panjang antrian (QL) Sabtu siang	IV-26
Tabel 4.44 Perhitungan panjang antrian (QL) Sabtu sore	IV-27
Tabel 4.45 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Senin pagi	IV-28

Tabel 4.46 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Senin siang	IV-28
Tabel 4.47 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Senin sore	IV-28
Tabel 4.48 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Kamis pagi	IV-28
Tabel 4.49 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Kamis siang	IV-29
Tabel 4.50 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Kamis sore	IV-29
Tabel 4.51 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Sabtu pagi	IV-29
Tabel 4.52 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Sabtu siang	IV-29
Tabel 4.53 Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NS) Sabtu sore	IV-30
Tabel 4.54 Perhitungan tundaan (D) Senin pagi	IV-31
Tabel 4.55 Perhitungan tundaan (D) Senin siang	IV-31
Tabel 4.56 Perhitungan tundaan (D) Senin sore	IV-31
Tabel 4.57 Perhitungan tundaan (D) Kamis pagi	IV-32
Tabel 4.58 Perhitungan tundaan (D) Kamis siang	IV-32
Tabel 4.59 Perhitungan tundaan (D) Kamis sore	IV-32
Tabel 4.60 Perhitungan tundaan (D) Sabtu pagi	IV-32
Tabel 4.61 Perhitungan tundaan (D) Sabtu siang	IV-33
Tabel 4.62 Perhitungan tundaan (D) Sabtu sore	IV-33
Tabel 4.63 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Senin pagi	IV-33

Tabel 4.64 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Senin siang	IV-34
Tabel 4.65 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Senin sore	IV-34
Tabel 4.66 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Kamis pagi	IV-34
Tabel 4.67 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Kamis siang	IV-34
Tabel 4.68 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Kamis sore	IV-35
Tabel 4.69 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Sabtu pagi	IV-35
Tabel 4.70 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Sabtu siang	IV-35
Tabel 4.71 Tingkat pelayanan (<i>Level of Service</i>) Sabtu sore	IV-35



DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Rasio belok kiri (P_{LT})	II-13
Rumus 2.2 Rasio belok kanan (P_{RT})	II-13
Rumus 2.3 Merah semua	II-14
Rumus 2.4 Waktu hilang (LTI)	II-15
Rumus 2.5 Lebar efektif $\geq 2m$	II-16
Rumus 2.6 Lebar efektif $< 2m$	II-16
Rumus 2.7 Arus jenuh dasar (S_O)	II-16
Rumus 2.8 Faktor penyesuaian parkir (F_P)	II-19
Rumus 2.9 Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})	II-20
Rumus 2.10 Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})	II-20
Rumus 2.11 Arus jenuh yang disesuaikan (S)	II-20
Rumus 2.12 Rasio arus (FR)	II-21
Rumus 2.13 Arus simpang (IFR)	II-21
Rumus 2.14 Rasio fase (PR)	II-21
Rumus 2.15 Waktu siklus sebelum penyesuaian (c_{ua})	II-22
Rumus 2.16 Waktu hijau (g_i)	II-23

Rumus 2.17 Waktu siklus yang disesuaikan (c)	II-23
Rumus 2.18 Jumlah antrian yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1)	II-24
Rumus 2.19 Jumlah antrian yang datang selama fase merah (NQ_2)	II-25
Rumus 2.20 Jumlah antrian kendaraan keseluruhan (NQ)	II-25
Rumus 2.21 Panjang antrian(QL)	II-26
Rumus 2.22 Angka henti (NS)	II-26
Rumus 2.23 Jumlah kendaraan terhenti (N_{SV})	II-26
Rumus 2.24 Angka henti rata-rata simpang (NS_{TOT})	II-26
Rumus 2.25 Tundaan lalu lintas rata-rata (DT)	II-27
Rumus 2.26 Konstanta (A)	II-27
Rumus 2.27 Tundaan geometri rata-rata (DG_i)	II-27
Rumus 2.28 Tundaan rata-rata (D)	II-27
Rumus 2.29 Tundaan total (D_{TOT})	II-28
Rumus 2.30 Tundaan rata-rata simpang (D_i)	II-28