

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Maksim, Benni

2022

Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Software Vissim

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/425>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**OPTIMASI PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS PADA
SIMPANG BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE VISSIM**

(STUDI KASUS : SIMPANG EMPAT MICC)

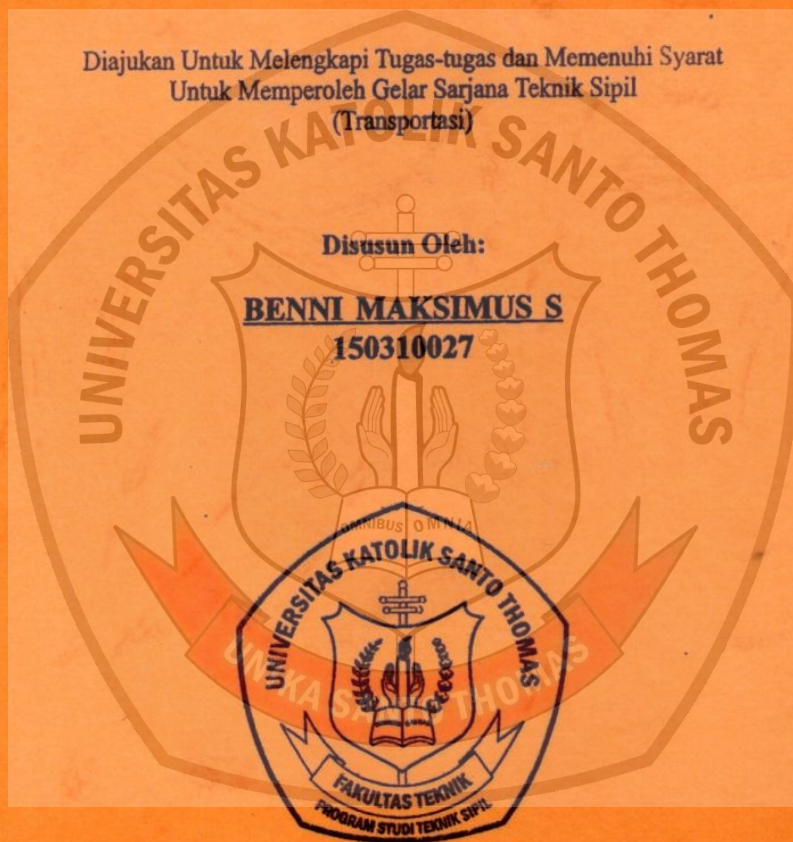
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Transportasi)

Disusun Oleh:

BENNI MAKSIMUS S

150310027



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2022**

**OPTIMASI PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS PADA
SIMPANG BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE VISSIM
(STUDI KASUS : SIMPANG EMPAT MICC)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Transportasi)

Disusun oleh :

BENNI MAKSIMUS S

150310027

Seminar Proposal : 29 Oktober 2021
Seminar Isi : 22 Juli 2022
Sidang Meja Hijau : 30 Agustus 2022

DISETUJUI OLEH :


(Ir. Oloan Sitohang., M.T.)
Pembimbing

DISAHKAN OLEH :


(Ir. Charles Sitindaon., M.T.)
Koordinator Tugas Akhir


(Ir. Binsar Silitonga., M.T.)
Ketua Program Studi Teknik Sipil


(Ir. Oloan Sitohang., M.T.)
Dekan Fakultas Teknik

**OPTIMASI PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS PADA
SIMPANG BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE VISSIM
(STUDI KASUS : SIMPANG EMPAT MICC)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Transportasi)**

Disusun oleh :

BENNI MAKSIMUS S

150310027

Seminar Proposal : 29 Oktober 2021

Seminar Isi : 22 Juli 2022

Sidang Meja Hijau : 30 Agustus 2022

DISETUJUI OLEH :

**(Ir. Oloan Sitohang.. M.T.)
Penguji I**

DISAHKAN OLEH :

**(Ir. Charles Sitindaon.. M.T.)
Penguji II**

**(Reynaldo Siahaan..ST.M.Eng)
Penguji II**

ABSTRAK

Simpang MICC merupakan Simpang empat bersinyal yang menjadi lokasi penelitian, Simpang MICC merupakan tempat pertemuan empat ruas Jalan Ringroad- Amal – Merak. Keempat ruas Jalan tersebut banyak dilalui kendaraan ringan dan kendaraan berat. Dengan banyaknya pusat perbelanjaan yang tumbuh di daerah tersebut Persimpangan ini sudah tidak memadai lagi.

Dengan begitu banyaknya kendaraan yang melintas pada Simpang tersebut mengakibatkan panjang antrian dan tundaan begitu besar. Hal ini terlihat dari hasil pengamatan dilapangan dengan panjang antrian maksimum mencapai 309 meter yang terjadi pada pendekat Selatan.

Dengan begini penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model Simulasi PTV VISSIM *Versi Student 2022* dan MKJI 1997 untuk mengetahui panjang antrian dan tundaan pada Simpang tersebut. Setelah itu dioptimasi dengan menggunakan Simulasi PTV VISSIM agar meningkatkan kinerja Simpang yang optimal.

Berdasarkan hasil optimasi pengaturan lampu lalu lintas dengan Metode *Trial And Error* dengan cara mengubah waktu hijau didapat Hasil Optimasi Program VISSIM yaitu panjang antrian Pendekat Utara 221,02 meter, Pendekat Selatan 72,85 meter, Pendekat Barat 97,82 meter, Pendekat Timur 75,03 meter . Tundaan rata-rata yang didapat dari hasil optimasi adalah 52 detik. Dengan hasil tundaan rata-rata menunjukkan waktu siklus pada Simpang MICC sudah sangat optimum. Lalu dilakukan alternatif agar kinerja Simpang optimal, maka didapat tundaan pada Pendekat Utara 21,72 detik, Pendekat Selatan 15,13 detik, Pendekat Barat 17,95 detik, dan Pendekat Timur 22,88 detik. Dari tundaan rata-rata alternatif didapat 14,58 detik dengan Tingkat Pelayanan B.

Kata kunci : Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas , PTV VISSIM

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas karunia-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini disusun pada Fakultas Teknik Universitas Katolik St. Thomas Sumatera Utara, Medan.

Tugas akhir ini berjudul “ **Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Software Vissim**”

(Studi Kasus : Simpang Empat Micc)

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa dukungan moril, material, spritual maupun dari segi administrasi. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Oloan Sitohang, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas
2. Bapak Ir. Binsar Silitonga, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas.
3. Bapak Ir. Charles Sitindaon, MT. Selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir Transportasi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas.
4. Bapak Ir. Oloan Sitohang, MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membagikan ilmu, saran juga masukan serta motivasi selama proses penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh Staf Pengajar Dan Pegawai Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas.

6. Teristimewa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta. Ayahanda K.Sihombing dan Ibunda S. Ompusunggu. Kakak Dan Adik tercinta yang telah banyak memberikan doa, dan motivasi dan tambahan kekuatan mental, serta finansial kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir dan perkuliahan ini.
 7. Kepada teman-teman mahasiswa angkatan 2015 secara Keseluruhan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan yang telah memberikan dorongan dan bantuan sehingga tugas akhir ini selesai.
 8. Abang/Kakak Stambuk dan adik-adik stambuk serta rekan-rekan mahasiswa Teknik Unika Santo Thomas, yang telah memberikan banyak masukan dan dukungan.
 9. Serta pihak-pihak lain yang turut serta membantu dalam penulisan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
Semoga tuhan yang maha esa selalu melimpahkan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan. Sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
- Akhir kata, penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Medan , Agustus 2022

Penulis

Benni Maksimus S
150310027

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumus Masalah	3
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Persimpangan	6
2.2 Area Simpang	7
2.3 Simpang Bersinyal	7
2.4 Lampu Lalu-Lintas	11
2.5 Waktu Siklus Simpang Bersinyal.....	12
2.5.1 Waktu Siklus	12
2.5.2 Waktu Hijau	14
2.6 Kapasitas	15
2.7. Kapasitas Dasar Simpang	15
2.8 Panjang Antrian	17
2.9 Tundaan	18
2.10 Kalibrasi	19
2.11 Program VISSIM.....	19
2.12 Tahapan Pemodelan Simulasi	21
2.12.1 Menginput Background.....	21
2.12.2 Membuat Jaringan Jalan.....	22
2.12.3 Menentukan Jenis Kendaraan.....	22

2.12.4 Menginput Kecepatan Kendaraan	23
2.12.5 Menginput Komposisi Kendaraan.....	23
2.12.6 Menentukan Rute Perjalanan	24
2.12.7 Menginput Jumlah Kendaraan	24
2.12.8 Mengatur Sinyal Lalu Lintas	25
2.12.9 Menempatkan Sinyal Lalu Lintas	26
2.12.10 Menjalankan Simulasi	26
2.13 Kalibrasi	27
2.14 Optimasi	28
2.15 Tingkat Pelayanan	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Bagan Alir Penelitian	30
3.2 Studi Lalu Lintas	31
3.2.1 Waktu Penelitian	31
3.2.2 Lokasi Penelitian	31
3.3 Rencana Penelitian	32
3.3.1 Perancangan Dan Pelaksanaan Survey Pendahuluan	32
3.3.2 Perancangan Dan Pelaksanaan Survey Penelitian.....	33
3.3.3 Penyiapan Alat, Surveyor Dan Bahan Survei	33
3.3.4 Pengambilan Data	33
3.3.5 Data Primer	34
3.4 Pengolahan Data.....	36
3.4.1 Analisa Panjang Antrian.....	36
3.4.2 Simulasi Software VISSIM.....	36
3.5 Alur Kerja Program VISSIM	38
BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA.....	39
4.1 Pendahuluan	39
4.2 Geometrik Persimpangan	39
4.3 Data Sinyal Lalu Lintas	40
4.4 Data Lalu Lintas	41
4.5 Panjang Antrian Lapangan	42
4.6 Fase Siklus Lapangan.....	43

4.7 Waktu Antar Hijau Dan Waktu Hilang	43
4.8 Waktu Sinyal Aktual	43
4.9 Kapasitas	48
4.10 Panjang antrian	49
4.11 Kendaraan Terhenti	49
4.12 Kalibrasi	50
4.13 Panjang Antrian Dan Tundaan Menurut VISSIM Pada Simpang MICC	53
4.13.1 Panjang Antrian Dan Tundaan Volume Per Siklus.....	53
4.13.2 Panjang Antrian Dan Tundaan Volume Per Jam	53
4.13.3 Perbandingan Panjang Antrian Visual ,VISSIM Per Jam Dan VISSIM Per Siklus	54
4.14 Perbandingan Panjang Antrian Visual ,VISSIM Dan MKJI 1997	54
4.15 Perbandingan Tundaan VISSIM Dan MKJI 1997	55
4.16 Melakukan Optimasi Dengan Mengubah Waktu Hijau	55
4.17 Perbedaan Panjang Antrian Dan Tundaan 3 Fase	57
4.18 Mengubah Waktu Hijau Dan Menjadi 4 Fase	57
4.19 Alternatif Dengan Mengatur Ulang Traffic Light, Dan Fasilitas Simpang	59
4.20 Hasil Tingkat Pelayanan Pada Simpang MICC	59
4.21 Perhitungan Alternatif Menurut MKJI 1997	60
4.22 Perbandingan Alternatif Hasil Tundaan VISSIM Dan MKJI 1997	65
4.23 Rekapitulasi Perhitungan MKJI 1997 dan VISSIM	65
4.22 Pembahasan	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	70
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simpang Sebidang	6
Gambar 2.1 Contoh SIMPANG Tol Manado Tidak Sebidang	7
Gambar 2.3 Konflik-Konflik Utama Dan Kedua Pada Simpang Bertingkat..	8
Gambar 2.4 Waktu Pada Pengaturan Signal Dengan 2 Fase	9
Gambar 2.5 Pengaturan Fase Sinyal	10
Gambar 2.6 Waktu Hijau	14
Gambar 2.7 Model Dasar Untuk Arus Jenuh	15
Gambar 2.8 Menginput Background Lokasi Simulasi	22
Gambar 2.9 Membuat Jaringan Jalan	22
Gambar 2.10 Menentukan Jaringan Jalan	23
Gambar 2.11 Menginput Kecepatan Kendaraan	23
Gambar 2.12 Menginput Komposisi Kendaraan	24
Gambar 2.13 Menentukan Rute Perjalanan	24
Gambar 2.14 Menginput Jumlah Kendaraan	25
Gambar 2.15 Mengatur Sinyal Lalu Lintas	25
Gambar 2.16 Menempatkan Sinyal Lalu Lintas	26
Gambar 2.17 Menjalankan Simulasi	26
Gambar 2.18 Proses Kalibrasi	27
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 3.2 Lokasi Survey	32
Gambar 3.3 Formulir Pengukuran Panjang Antrian Lapangan	35
Gambar 3.4 Alur Program VISSIM	38
Gambar 4.1 Fase Siklus Lapangan	43
Gambar 4.2 Tampilan 3d VISSIM Pada Jalan Simpang MICC	52
Gambar 4.3 Perbandingan Panjang Antrian	54
Gambar 4.4 Perbandingan Panjang Antrian Visual, MKJI, VISSIM	54
Gambar 4.5 Perbandingan Tundaan MKJI Dan VISSIM	55
Gambar 4.6 Pengaturan Signal Control 3 Fase	56

Gambar 4.7 Pengaturan Signal Control 4 Fase	57
Gambar 4.8 Hasil Simulasi VISSIM 4 Fase	58
Gambar 4.9 Hasil Simulasi VISSIM	60
Gambar 4.10 Hasil Tundaan Pada VISSIM Dan MKJI 1997	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Panjang Siklus Simpang Bersinyal Yang disarankan	13
Tabel 2.2 Kapasitas Dasar Persimpangan	16
Tabel 2.3 Tipe Persimpangan.....	16
Tabel 2.4 Tipe Persimpangan Empat Kaki	17
Tabel 2.5 Kriteria Tingkat Pelayanan Berdasarkan MKJI 1997	28
Tabel 2.6 Kriteria Tingkat Pelayanan Berdasarkan HCM 2000	29
Tabel 3.1 Hasil Survey Volume Kendaraan Dilapangan	36
Tabel 4.1 Data Geometrik Simpang MICC.....	39
Tabel 4.2 Pengaturan Lampu Lalu Lintas Simpang MICC	40
Tabel 4.3 Volume Kendaraaan Simpang MICC	41
Tabel 4.4 Panjang Antrian Kamis Sore.....	42
Tabel 4.5 Lebar Pendekat Efektif.....	44
Tabel 4.6 Arus Jenus Dasar.....	45
Tabel 4.7 Factor Jam Puncak	46
Tabel 4.8 Rasio Dan Rasio Fase	47
Tabel 4.9 Waktu Siklus Dan Waktu Hijau.....	47
Tabel 4.10 Kapasitas Dan Derajat Kejenuhan	48
Tabel 4.11 Panjang Antrian Lapangan Dan MKJI.....	50
Tabel 4.12 Trial And Error Pada Proses Kalibrasi.....	51
Tabel 4.13 Hasil Panjang Antrian Simpang MICC.....	53
Tabel 4.14 Panjang Antrian Volume Per Jam	53
Tabel 4.15 Waktu Siklus Simpang MICC.....	56
Tabel 4.16 Simulasi VISSIM Pada 3 Fase Optimasi	56
Tabel 4.17 Hasil Panjang Antrian Simulasi VISSIM.....	57
Tabel 4.18 Waktu Siklus 4 Fase.....	58
Tabel 4.19 Hasil Percobaan 4 Fase	58
Tabel 4.20 Traffic Light Simpang MICC	59
Tabel 4.21 Hasil Tundaan Pada Simpang MICC	59
Tabel 4.22 Lebar Efektif Pada Semua Arah	60
Tabel 4.23 Arus Jenuh Dasar	61
Tabel 4.24 Rasio Arus Jenuh	62

Tabel 4.25 Waktu Hijau Dan Waktu Siklus.....	63
Tabel 4.26 Kapasitas Simpang.....	63
Tabel 4.27 Hasil Panjang Antrian Dan Tundaan MKJI 1997	65
Tabel 4.28 Rekapitulasi Eksisting,Optimasi Dan Alternatif MKJI 1997 Dan VISSIM	66



DAFTAR NOTASI



C	: Kapasitas (smp/jam)
c	: Waktu Siklus
Co	: Waktu Siklus Optimal (detik)
CS	: Ukuran Kota
D	: Tundaan
DS	: Derajat Kejenuhan
DT	: Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (det/smp)
FR	: Rasio Arus
g	: Waktu Hijau (detik)
GR	: Rasio Waktu Hijau
HV	: Kendaraan Berat
IFR	: Rasio Arus SIMPANG
LOS	: Level of Services
LT	: Belok Kiri
LTI	: Jumlah Waktu Hilang Persiklus (detik)
LV	: Kendaraan Ringan
MC	: Sepeda Motor
NQ	: Antrian
NS	: Angka Henti
Q	: Volume Lalu Lintas (smp/jam)
RT	: Belok Kanan
S	: Arus Jenuh
Smp	: Satuan Mobil Penumpang
UM	: Kendaraan tak Bermotor

DAFTAR PUSTAKA

- (AASHTO, 2001), *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, fourth Edition, Washington D.C
- Yulianto Budi, *Kalibrasi dan Validasi Mixed Traffic Vissim Model*. Universitas Sebelas Maret.Surakarta
- [HCM] Highway Capacity Manual. 2000. *Transportation Research Board*. Washinton D.C.
- Windarto Candra,Pipit. *Analisis Simpang Bersinyal dengan Metode Vissim (studi kasus : Simpang Bersinyal Pelemgurih Yogyakarta)*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Dhebys., dkk. 2016. Penggunaan Vissim Model Pada Jalur Lalu Lintas Empat Ruas. Vol. 7, No. 1, *Jurnal Teknologi Informasi*. Universitas Politeknik Negeri Malang.
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat., 1999. *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan*. Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Jakarta
- Hobbs, F. D. (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu-lintas*, Edisi kedua, Gadjah MadaUniversity Press
- Khisty, C. J. dan Lall, B. K. 2003. *Dasar - dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*, Erlangga. Jakarta.
- Mustika,I.M.,ArliansyaH,R.J.,*Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Pada Persimpangan Tanjung Api-Api di Kota Palembang*, Universitas Brawijaya. Malang.

Putri,H.N,Irawan,Z.M, *Mikrosimulasi Mixed Traffic Pada Simpang Bersinyal Dengan Perangkat Lunak Vissim (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta)*.Yogyakarta

Aryandi,D.R., *Vissim untuk analisis simpang bersinyal (studi kasus simpang mirota kampus terban Yogyakarta)*.Univesitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Oglesby,C.H., Hicks, R.G.1999.Teknik Jalan Raya Jilid 1.Jakarta:Erlangga

Ramkrishna P Jagali Mr. Rahul L Kadam M. Tech Student (Transportation Engineering) Assistant Professor Department of Civil Engineering Department of Civil Engineering RITM, Bengaluru,India.*Traffic Queuing Analysis on Chord Road, Vijayanagar, Bengaluru using PTV Vissim Software*.India

Tamin, Ofyar Z. 2000. Perencanaan dan PemodelanTransportasi. ITB, Bandung. (MKJI,1997) , Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 , Jakarta

Sihombing, Toman. 2019. Kalibrasi Dan Validasi Mixed Traffic Vissim Pada Simpang Mandiri Jalan Imam Bonjol. USU, Medan