

**IMPLEMENTASI METODE LOGIKA *FUZZY* DALAM PEMBANGUNAN
SISTEM OPTIMALISASI LAMPU LALU LINTAS**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana
Teknik Informatika



Oleh :

Nonety Viany Susilo

12 07 07072

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2016

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR BERJUDUL
IMPLEMENTASI METODE LOGIKA FUZZY DALAM PEMBANGUNAN
SISTEM OPTIMALISASI LAMPU LALU LINTAS

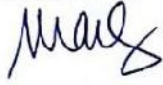
Disusun oleh :
Nonety Viany Susilo
12 07 07072

Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal : 2016

Dosen Pembimbing I,



(B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.)

Dosen Pembimbing II,



(Martinus Maslim, S.T., M.T.)

Tim Penguji :

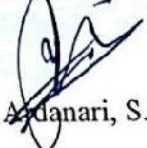
Penguji I,


(B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.)

Penguji II,


(Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.)

Penguji III,


(Patricia Andanari, S.Si, M.T.)

Yogyakarta, 2016
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Dekan,


FAKULTA
TEKNOLOGI INDUSTRI

(Dr. A. Teguh Siswanto)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh kegiatan tugas akhir dan penyusunan laporan tugas akhir dengan baik dan tepat waktu.

Terselesaikannya penyusunan Laporan Tugas Akhir tidak luput dari bantuan dan motivasi serta partisipasi dari semua pihak, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus, yang selalu menyertai dan mencurahkan berkat, kasih karunia, anugrah, dan pengetahuan yang melimpah kepada penulis.
2. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan petunjuk selama kegiatan tugas akhir berjalan.
3. Bapak Martinus Maslim, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan masukan selama kegiatan tugas akhir berjalan.
4. Papa, Mama, Oh Dede, Oh Andi, Tata, Ian yang tiada henti memberikan doa, kasih sayang, dorongan serta pengorbanan yang tak ternilai dan menjadi suatu motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Samuel Ady Sanjaya, terimakasih sudah menjadi sahabat dan partner yang baik serta membantu memberikan doa, saran, ide, dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini serta memberikan pelajaran hidup yang berharga.
6. Sahabat sekaligus keluargaku GLOW (Debora, Reni, Rika, Deta, Deo, Willy, Pandhu, Adhit, Tanta, Ian, Chrisandi, Ganang, Yoris) yang sudah menjadi sahabat sekaligus keluarga yang sangat baik dan selalu memberikan doa, semangat, dan pelajaran hidup yang berharga kepada penulis.
7. Teman-temanku (Lerietta, Jojo, Vian, Angel, Bangkit, Tata, Jake, Ivan, Paulina, Icad, Annisa, Yeni, Jourgi, Ellen, Danar, Rivita, dan semua yang penulis tidak

sebutkan) yang sudah menjadi teman yang baik yang selalu memberikan dukungan dan masukan yang berguna bagi penulis selama kuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

8. Sahabat kos Citra Dewata (Phebe, Rani, Ayu, Ivanna, Asti, Christy, Friesta) yang telah menemani dan mengisi kehidupan penulis serta memberikan dukungan penuh untuk penulis.
9. Kepada semua pihak yang telah berkenan memberikan bantuan dan dukungan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna dan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga penyusunan laporan ini bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi penulis sendiri dan memperluas pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 27 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
INTISARI.....	x
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan	4
1.5. Metodologi	4
1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	5
BAB II.....	7
BAB III	10
3.1. Pengertian Optimalisasi	10
3.2. Lampu Lalu Lintas.....	10
3.2.1. Pengertian.....	10
3.2.2. Warna Lampu Lalu Lintas	12
3.3. Persimpangan Jalan	12
3.4. Software Matlab	12
3.5. Metode Logika <i>Fuzzy</i>	17
3.5.1. Pengertian.....	17
3.5.2. Inferensi <i>Fuzzy</i>	18
3.5.3. Fungsi Keanggotaan	19
BAB IV	23

4.1.	Pengumpulan dan Pengolahan Data	23
4.2.	Analisis Kebutuhan.....	23
4.3.	Perancangan Desain Sistem	23
4.4.	Analisis	25
4.4.1.	Pembentukan himpunan fuzzy	26
4.4.2.	Fuzzifikasi.....	33
4.4.3.	Inferensi berdasarkan aturan (<i>Rule</i>).....	35
4.4.4.	Defuzzifikasi	39
BAB V	40
5.1.	Implementasi Fuzzy Logic Toolbox.....	40
5.2.	Implementasi Sistem.....	43
5.2.1.	Halaman Utama.....	43
5.2.2.	Halaman Grafik Fungsi Keanggotaan	44
5.3.	Pengujian.....	44
5.3.1.	Perhitungan Manual.....	44
5.3.2.	Hasil Pengujian Fuzzy Logic Toolbox	83
5.3.3.	Hasil aplikasi implementasi lampu lalu lintas.....	91
BAB VI	93
6.1.	Kesimpulan	93
6.2.	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Fuzzy Logic Toolbox Matlab.....	14
Gambar 3.2 Tampilan FIS Editor	15
Gambar 3.3 Tampilan Membership Fuction Editor.....	15
Gambar 3.4 Tampilan Rule Editor.....	16
Gambar 3.5 Tampilan Rule Viewer.....	16
Gambar 3.6 Tampilan Surface Viewer	17
Gambar 3.7 Mekanisme Penentuan Keputusan Logika Fuzzy	19
Gambar 3.8 Kurva Segitiga.....	20
Gambar 3.9 Kurva Trapesium	20
Gambar 3.10 Kurva Sigmoid.....	21
Gambar 3.11 Kurva Phi	22
Gambar 4.1 Diagram Alir Pengimplementasian dengan Fuzzy Logic	24
Gambar 4.2 Grafik Fungsi Keanggotaan Panjang Antrian Kendaraan pada Jalur yang diatur.....	27
Gambar 4.3 Grafik Fungsi Keanggotaan Lebar Jalan pada Jalur yang Diatur.....	28
Gambar 4.4 Grafik Fungsi Keanggotaan Panjang Antrian Kendaraan pada Jalur Selanjutnya.....	29
Gambar 4.5 Grafik Fungsi Keanggotaan Lebar Jalan pada Jalur Selanjutnya.....	31
Gambar 4.6 Grafik Fungsi Keanggotaan Durasi Lampu Hijau pada Jalur yang Diatur	32
Gambar 5.1 Model Fuzzy Logic.....	40
Gambar 5.2 Model input panjang antrian kendaraan yang diatur	41
Gambar 5.3 Model input lebar jalan yang akan diatur	41
Gambar 5.4 Model input panjang kendaraan pada jalur selanjutnya.....	42
Gambar 5.5 Model input lebar jalur selanjutnya	42
Gambar 5.6 Model output durasi lama lampu hijau	43
Gambar 5.7 Tampilan Halaman Utama	43
Gambar 5.8 Halaman Grafik Fungsi Keanggotaan	44
Gambar 5.9 Uji Coba Detik Jalur Selatan.....	83

Gambar 5.10 Uji Coba Detik Jalur Barat.....	84
Gambar 5.11 Uji Coba Detik Jalur Utara.....	85
Gambar 5.12 Uji Coba Detik Jalur Timur.....	85
Gambar 5.13 Uji Coba Detik Jalur Barat.....	86
Gambar 5.14 Uji Coba Detik Jalur Utara.....	87
Gambar 5.15 Uji Coba Detik Jalur Timur.....	87
Gambar 5.16 Uji Coba Detik Jalur Selatan.....	88
Gambar 5.17 Uji Coba Detik Jalur Utara.....	88
Gambar 5.18 Uji Coba Detik Jalur Timur.....	89
Gambar 5.19 Uji Coba Detik Jalur Selatan.....	89
Gambar 5.20 Uji Coba Detik Jalur Barat.....	90
Gambar 5.21 Hasil uji coba menampilkan derajat keanggotaan dan hasil detik lampu hijau persimpangan Condong Catur.....	91
Gambar 5.22 Hasil uji coba menampilkan derajat keanggotaan dan hasil detik lampu hijau persimpangan Seturan.....	91
Gambar 5.23 Hasil uji coba menampilkan derajat keanggotaan dan hasil detik lampu hijau persimpangan Monjali	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 4.1 Himpunan fuzzy masing-masing variabel	26
Tabel 4.2 Input Panjang Antrian Kendaraan pada saat lampu merah menyala.....	34
Tabel 5.1 Tabel Aturan yang dipilih Condong Catur jalur Selatan	55
Tabel 5.2 Tabel Aturan yang dipilih Condong Catur jalur Barat	57
Tabel 5.3 Tabel Aturan yang dipilih Condong Catur jalur Utara	59
Tabel 5.4 Tabel Aturan yang dipilih Condong Catur jalur Timur.....	61
Tabel 5.5 Tabel Aturan yang dipilih Seturan jalur Barat.....	63
Tabel 5.6 Tabel Aturan yang dipilih Seturan jalur Utara.....	65
Tabel 5.7 Tabel Aturan yang dipilih Seturan jalur Timur.....	67
Tabel 5.8 Tabel Aturan yang dipilih Seturan jalur Selatan.....	69
Tabel 5.9 Tabel Aturan yang dipilih Monjali jalur Utara	71
Tabel 5.10 Tabel Aturan yang dipilih Monjali jalur Timur	73
Tabel 5.11 Tabel Aturan yang dipilih Monjali jalur Selatan	75
Tabel 5.12 Tabel Aturan yang dipilih Monjali jalur Barat	77
Tabel 5.13 Perbandingan Hasil Detik Lampu Hijau.....	92

IMPLEMENTASI METODE LOGIKA *FUZZY* DALAM PEMBANGUNAN SISTEM OPTIMALISASI LAMPU LALU LINTAS

INTISARI

Nonety Viany Susilo (12 07 07072)

Intisari

Lampu lalu lintas merupakan lampu untuk mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, *zebra cross*, dan tempat arus lalu lintas lainnya. Secara umum, lalu lintas banyak ditemukan pada kota besar dengan banyaknya kendaraan yang lalu lalang menyebabkan kemacetan yang tinggi. Oleh karena itu, lampu lalu lintas memiliki peran penting dalam mengatur lalu lintas khususnya persimpangan jalan.

Terdapat salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan membangun sebuah sistem optimalisasi lalu lintas dimana secara otomatis di setiap titik fase persimpangan jalan bersinyal. Sistem ini dibuat menggunakan metode logika *fuzzy*. Metode ini cocok digunakan pada sebagian besar permasalahan yang bersifat *realtime* seperti dalam mengambil keputusan untuk mencari durasi maksimal detik lampu hijau. Dalam sistem ini menggunakan metode logika *fuzzy* mamdani dengan defuzzifikasi MOM (*Mean of Maximum*) karena metode ini sangat sederhana, mudah dimengerti dan obyektif. Sistem dibangun dengan menggunakan *Fuzzy Logic Tools* pada MATLAB.

Sistem optimalisasi lampu lalu lintas dapat menghasilkan detik maksimal lampu hijau pada setiap persimpangan sesuai dengan masukan petugas. Masukan yang dibutuhkan oleh sistem adalah panjang antrian yang diatur, lebar jalan yang diatur, panjang antrian pada jalur selanjutnya, dan lebar jalan pada jalur yang diatur.

Kata Kunci: Logika *Fuzzy*, Mamdani, MOM, Matlab, Lampu lalu lintas.