

**PENERAPAN LOGIKA FUZZY PADA SISTEM PENGATURAN LAMPU LALU
LINTAS MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN VISUAL BASIC .NET**

Arnah Ritonga

Jurusan Matematika, FMIPA, UNIMED

e-mail :arnahritonga88@gmail.com

ABSTRAK

Kemacetan dan tundaan pada ruas-ruas jalan terutama di persimpangan jalan merupakan salah satu masalah lalu lintas yang serius di kota-kota besar di Indonesia khususnya di kota Medan. Salah satu cara untuk mengurangi tingkat kemacetan pada persimpangan jalan tersebut adalah dengan mengoptimalkan traffic light (lampu lalu lintas) dengan membuat sistem pengaturan durasi nyala lampu yang baru sesuai dengan kondisi lalu lintas saat ini. Sistem pengaturan lampu lalu lintas yang akan dibuat berdasarkan pada logika fuzzy. Logika fuzzy yang digunakan adalah sistem inferensi fuzzy Metode Mamdani. Langkah-langkah pada Metode Mamdani akan diubah kedalam sintaks-sintaks bahasa pemrograman untuk membuat program pengaturan durasi lampu lalu lintas yang baru yang mana program tersebut menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net. Program yang telah dibuat berdasarkan logika fuzzy Metode Mamdani diuji coba menggunakan data pada Persimpangan Titi Kuning Medan. Dari hasil uji coba program menghasilkan durasi lampu merah/waktu tunggu 16,5% lebih optimal dibandingkan durasi lampu merah yang ada pada Persimpangan Titi Kuning Medan.

Kata Kunci: *Kemacetan, Traffic Light, Logika Fuzzy, Sistem Inferensi Fuzzy, Metode Mamdani, Visual Basic .Net*

ABSTRACT

The traffic jam and delayment on the roads, especially on intersections is one of serious traffic problems in big cities in Indonesia, particularly in Medan. One of alternatives to reduce traffic jam at the intersection is to optimize traffic light by making a new duration of setting system according to traffic condition today. Traffic light setting system is made based on fuzzy logics. The fuzzy logics applied is Mamdani method of fuzzy inferential system. The procedure involved in Mamdani method is changed into some syntax of language programming to create a new traffic light duration setting program using Visual Basic. Net. The program made based on Mamdani method of fuzzy logics is trying out using data of Titi Kuning Intersection, Medan. As a result of try out, the program creates the red light duration 16.5% more optimal than the red light duration on Titi Kuning Intersection, Medan.

Keywords: *Traffic jam, Traffic Light, Fuzzy Logics, Fuzzy Inferential System, Mamdani Method, Visual Basic. Net*

PENDAHULUAN

Dewasa ini kota-kota besar di Indonesia dihadapkan pada masalah lalu lintas yang serius, antara lain adalah kemacetan dan tundaan pada ruas-ruas jalan terutama di persimpangan jalan. Kondisi semacam itu berlangsung pada saat-saat jam sibuk (*peak hour*). Hal tersebut tidak hanya terjadi di Ibu Kota Jakarta saja, tetapi kini juga terjadi pada kota-kota besar lainnya tidak terkecuali kota Medan. Salah satu cara untuk mengurangi tingkat kemacetan dan tundaan pada persimpangan jalan di kota Medan adalah mengoptimalkan *traffic light* (lampu lalu lintas) dengan membuat sistem pengaturan durasi nyala lampu yang baru sesuai dengan kondisi lalu lintas saat ini.

Salah satu persimpangan di kota Medan yang menggunakan sistem manual adalah persimpangan Titi Kuning Medan yang terdiri dari empat ruas jalan yaitu Jl. A. H. Nasution, Jl. Tritura, Jl. Brigjen Katamso, dan Jl. Brigjen Zein Hamid. Kemacetan dan tundaan yang panjang terjadi di jam-jam sibuk, yaitu 07.00-09.00, 12.30-13.30, dan 17.00-19.00 dengan panjang antrian 100 hingga 200 meter.

Pada jam yang tidak sibuk waktu tunggu yang lama pada jalur lain sedangkan tidak ada kendaraan yang lewat sehingga jalur lain yang seharusnya dapat berjalan tidak dapat berjalan dan mengakibatkan jalur yang menunggu semakin panjang antriannya dan kerap berakibat pada ketidaksabaran pengguna jalan lain yang sedang menunggu sehingga terjadi pelanggaran peraturan serta kecelakaan lalu lintas.

Lamanya durasi lampu merah disebabkan beberapa hal diantaranya volume kendaraan, dan durasi lampu hijau pada masing-masing jalan yang lain jika semakin lama lampu hijau pada satu jalan maka akan berpengaruh pada durasi lampu merah jalan lain yang semakin lama pula.

Dari hal-hal tersebut dapat disimpulkan bahwa fungsi dari lampu lalu lintas tersebut

kurang efektif dan optimal. Untuk itu diperlukanlah sistem pengaturan lampu lalu lintas yang lebih efektif sehingga dapat mengoptimalkan fungsi lampu lalu lintas itu sendiri.

Sistem pengaturan lampu lalu lintas yang akan dibuat menggunakan logika fuzzy. Salah satu aplikasi logika fuzzy yang telah berkembang amat luas dewasa ini adalah dalam sistem inferensi fuzzy, yaitu sistem komputasi yang bekerja atas dasar penalaran fuzzy. Dalam penelitian ini metode inferensi fuzzy yang digunakan adalah Metode Mamdani (Kusumadewi, 2002).

Dalam penelitian ini sistem pengaturan lampu lalu lintas dengan logika fuzzy yang akan dibuat untuk menentukan waktu tunggu (waktu nyala lampu merah) dan waktu lewat (waktu nyala lampu hijau) mempunyai dua *input* yaitu volume kendaraan yang ada pada satu jalur yang akan diatur (diberi sinyal lampu hijau) dan jalur setelahnya, dan akan menggunakan bahasa Pemrograman Visual Basic .Net yang dapat menentukan durasi lampu lalu lintas yang baru.

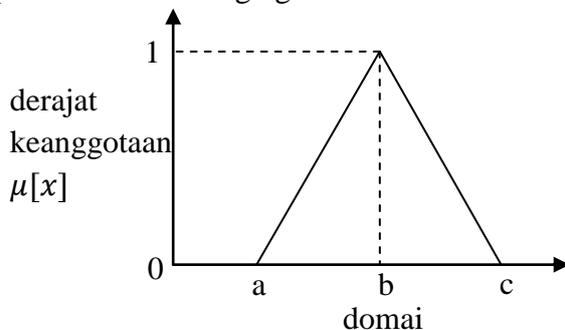
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Metode Mamdani sering dikenal sebagai Metode Max-Min dengan variabel yang diamati adalah volume kendaraan pada jalur yang akan berjalan (nyala lampu hijau) dan volume kendaraan pada jalur selanjutnya. Metode Mamdani diaplikasikan kedalam program visual basic. Data-data persimpangan yang digunakan untuk menguji program yang telah dibuat adalah data dari Persimpangan Titi Kuning Medan. Pengaturan lampu lalu lintas dibuat hanya pada hari Senin hingga Jum'at dan tanpa adanya hari besar/libur nasional.

**HASIL DAN PEMBAHASAN
LOGIKA FUZZY**

Pada awal tahun 1965, Zadeh seorang profesor di Universitas California di Barkley memberikan sumbangan yang berharga untuk teori pembangunan sistem yaitu teori himpunan fuzzy. Logika fuzzy merupakan perluasan dari logika konvensional Boolean yang telah diperluas untuk menangani konsep kebenaran parsial yaitu nilai kebenaran yang terletak diantara kebenaran absolute (dipresentasikan dengan nilai 1) dan kesalahan absolute (dipresentasikan dengan nilai 0).

Fungsi yang digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah representasi Kurva Segitiga.



Gambar 1. Kurva Segitiga.

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

PEMBAHASAN

Data durasi nyala lampu lalu lintas (merah, kuning, dan hijau) yang diamati adalah pada pukul 07.00 – 09.00, 09.01 – 12.00, 12.01 – 15.00, 15.01 – 17.00, dan 17.01 – 20.00 pada Jl. Brigjen Katamso, Jl. A.H. Nasution, Jl. Tritura, Jl. Brigjen Zein Hamid (Tabel 1).

Nama Jalan	Durasi Nyala Lampu Lalu Lintas (detik)														
	07.00-09.00			09.01-12.00			12.01-15.00			15.01-17.00			17.01-20.00		
	M	K	H	M	K	H	M	K	H	M	K	H	M	K	H
Jl. Brigjen Katamso	193	2	50	179	2	46	162	2	46	166	2	46	184	2	50
Jl. A.H. Nasution	166	2	77	148	2	77	138	2	70	142	2	70	157	2	77
Jl. Tritura	184	2	59	171	2	54	158	2	50	158	2	54	175	2	59
Jl. Brigjen Zein Hamid	204	2	39	195	2	30	184	2	24	188	2	24	204	2	30

Tabel 1. Data Durasi Nyala Lampu Lalu Lintas Persimpangan Titi Kuning

Data volume kendaraan pada masing-masing jalan yang diperoleh dengan menghitung banyak mobil yang berhenti selama lampu merah menyala disetiap waktunya pada hari

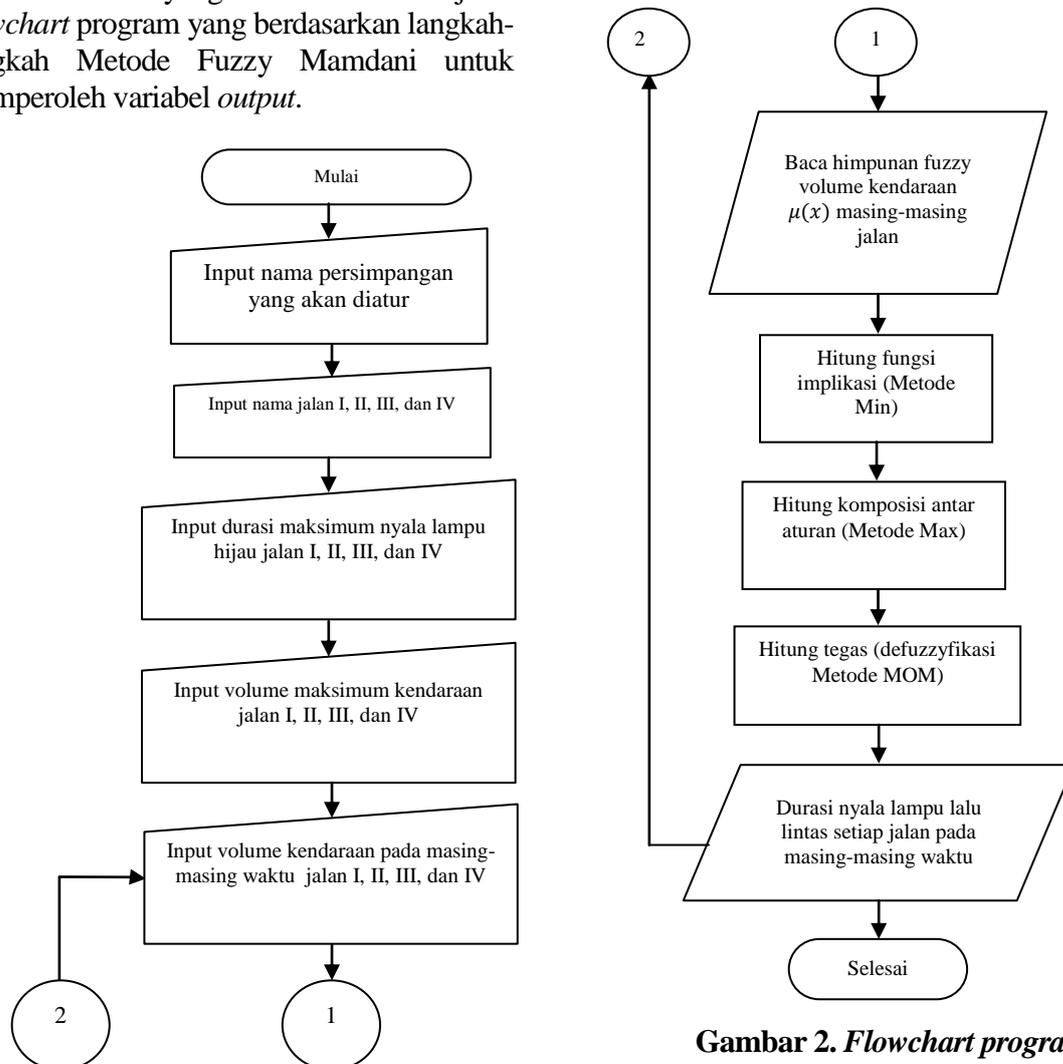
senin sampai jum'at. Dari volume kendaraan yang telah diperoleh kemudian dicari rata-rata volume kendaraan pada masing-masing jalan disetiap waktunya (tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Volume Kendaraan (mobil) pada Persimpangan Titi Kuning

Nama Jalan	Volume Kendaraan (Mobil)				
	07.00-09.00	09.01-12.00	12.01-15.00	15.01-17.00	17.01-20.00
Jl. Brigjen Katamso	123	102	88	77	116
Jl. A.H. Nasution	289	235	81	101	293
Jl. Tritura	113	70	51	60	120
Jl. Brigjen Zein Hamid	61	34	27	25	50

Flowchart program

Flowchart yang dibuat adalah jenis flowchart program yang berdasarkan langkah-langkah Metode Fuzzy Mamdani untuk memperoleh variabel output.



Gambar 2. Flowchart program

Uji Coba Program

Program yang telah dibuat akan diuji coba dengan menggunakan *software* Visual Studio 2012. Uji coba program dilakukan dengan menginput data dari hasil penelitian pada Persimpangan Titi Kuning, Medan.



Gambar 3. Tampilan output durasi lampu lalu lintas

Dari hasil penelitian yang diperoleh dengan program yang telah dibuat total durasi nyala lampu merah disetiap waktunya akan dibandingkan dengan total durasi nyala lampu merah pada data yang diperoleh pada Persimpangan Titi Kuning Medan.

Pada waktu yang pertama 07.00 – 09.00, total durasi nyala lampu merah pada data yang diperoleh adalah 747 detik dan total durasi nyala lampu merah yang diperoleh dengan program yang berdasarkan logika fuzzy adalah 735 detik.

Pada waktu yang kedua 09.01 – 12.00, total durasi nyala lampu merah pada data yang diperoleh adalah 693 detik dan total durasi nyala lampu merah yang diperoleh dengan program yang berdasarkan logika fuzzy adalah 591 detik.

Pada waktu yang ketiga 12.01 – 15.00, total durasi nyala lampu merah pada data yang diperoleh adalah 642 detik dan total durasi nyala lampu merah yang diperoleh dengan program yang berdasarkan logika fuzzy adalah 393 detik.

Pada waktu yang keempat 15.01 – 17.00, total durasi nyala lampu merah pada data yang diperoleh adalah 654 detik dan total durasi nyala lampu merah yang diperoleh dengan program yang berdasarkan logika fuzzy adalah 423 detik.

Pada waktu yang kelima 17.01 – 20.00, total durasi nyala lampu merah pada data yang diperoleh adalah 720 detik dan total durasi nyala lampu merah yang diperoleh dengan program yang berdasarkan logika fuzzy adalah 744 detik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji program dengan data pada Persimpangan Titi Kuning Medan diperoleh total durasi lampu merah adalah 2886 detik dan total durasi nyala lampu merah pada data yang diperoleh adalah 3456 detik. Artinya program yang telah dibuat berdasarkan logika fuzzy menggunakan Metode Mamdani durasi lampu merah pada Persimpangan Titi Kuning Medan 16,5% lebih optimal dibandingkan dengan durasi lampu merah yang telah ada sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ATCS Kota Medan, [http://medan.marktel.co /about/](http://medan.marktel.co/about/) (akses 12-Jan-2015, 10:53 WIB)
- [2] Kusnandar, E., (2009), Pengkinian Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, *Jurnal Jalan dan Jembatan*, Vol. 26 No.2: 1-11.
- [3] Kusumadewi, S., (2002), *Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [4] Kusumadewi, S. dan Hari P., (2004), *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

- [5] Pemko Medan, http://pemkomedan.go.id/pemerintah_kebijakan.php (akses 09-Feb-2015, 10:32 WIB)
- [6] Putra, B.S., Romi S.W., dan Rufman I.A.E., (2011), Simulasi Penerapan ANFIS pada Sistem Lampu Lalu Lintas Enam Ruas, *Jurnal Ilmiah Kursor*, **Vol. 6 No. 2**: 77-82.
- [7] Robinson, E., Michael B., dan Robert I.O., (2003), *Upgrading Microsoft Visual Basic 6.0 to Microsoft Visual Basic .NET*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [8] Setiadji, (2009), *Himpunan & Logika Samar Serta Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [9] Supardi, Y., (2011), *Semua Bisa Menjadi Programmer VB 6 Hingga VB 2008 BASIC*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [10] Susilo, F., (2006), *Himpunan & Logika Kabur Serta Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [11] Widianoro, R.W., dan Liza A., (2009), Aplikasi Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto pada Simulasi Traffic Light Menggunakan Java, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, E.104-E.107.
- [12] Widodo, T.S., (2005), *Sistem Neuro Fuzzy untuk Pengolahan Informasi, Pemodelan, dan Kendali*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [13] Yudanto, A.Y., Apriyandi M., dan Kevin S., (2013), Optimalisasi Lampu Lalu Lintas dengan Fuzzy Logic, *ULTIMATICS*, **Vol. V No. 2**: 58-62.