

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota di Indonesia dengan tingkat kemacetan yang sangat padat, salah satu penyebabnya karena Yogyakarta merupakan kota tujuan wisata dan telah menyandang predikat kota pendidikan sehingga jumlah penduduk di Yogyakarta semakin tinggi. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Yogyakarta mencatat bahwa pertumbuhan penduduk di Yogyakarta mengalami kenaikan 50.000 jiwa per tahunnya, jumlah penduduk yang semakin tinggi ini mengakibatkan pula banyaknya pengguna alat transportasi. Pertumbuhan sarana transportasi jauh lebih cepat melebihi pertumbuhan prasarana jalan sehingga akan menambah kemacetan yang cukup padat.

Persimpangan atau pertemuan jalan adalah titik temu dua jalan atau lebih yang memberikan pengaruh besar bagi kelancaran arus kendaraan pada jaringan jalan tersebut, karena pada umumnya di persimpangan ini banyak terjadi kemacetan lalu lintas. Contoh kemacetan persimpangan jalan yang sering terjadi kemacetan, yaitu kemacetan di utara perempatan Kentungan banyak kendaraan yang menyebrang menuju Superindo atau Mirota sehingga rawan terjadi kemacetan pada sore hari, kemacetan di sekitar tugu Yogyakarta pada saat malam hari banyak orang berjalan dan berfoto sehingga kemacetan tidak terhindarkan (Mootosphere, 2014). Titik kemacetan lainnya yang biasanya sering terjadi pada jam pagi dan sore hari ketika anak-anak pergi dan pulang sekolah, dan orang-orang berangkat dan pulang dari kantor adalah arah dari jalan Solo, pasar Demangan, daerah pertigaan jalan Colombo, dari arah Gejayan menuju ringroad utara, dan perempatan Condong Catur (Herunawan, 2015).

Oleh karena itu untuk menunjang keamanan dalam menyelesaikan permasalahan kemacetan ini adalah menggunakan lampu lalu lintas. Lalu lintas yang teratur adalah harapan dari semua pengguna jalan raya dengan bertambahnya penduduk dan kendaraan yang secara umum banyak terjadi diperkotaan yang sudah

memiliki jam sibuk yang tinggi, maka tingkat kepadatan pengguna jalan tidak dapat dihindari khususnya pada persimpangan jalan (Dharmawan, 2010) yang terdapat lampu lalu lintas dimana pada saat jam tertentu tingkat kepadatan semakin tinggi sehingga sangatlah perlu adanya lampu lalu lintas untuk mengatasi kemacetan yang terjadi. Lampu lalu lintas merupakan lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang khususnya dipersimpangan jalan (Alamsyah, 2012) yang berfungsi sebagai pengontrol arus kendaraan dipersimpangan karena pengaturannya lebih tegas dan fleksibel.

Lampu lalu lintas seharusnya diharapkan dapat mengatur kemacetan yang ada sehingga dapat mencegah kemacetan atau kepadatan kendaraan. Tetapi pada kenyataannya hal itu tidak terjadi karena selama ini sistem pengaturan lampu lalu lintas hanya berdasarkan pada waktu yang sudah ditentukan dan pembagian jatah lampu hijau yang sama rata untuk semua jalur tanpa melihat kepadatan jalur lalu lintas yang lain, semakin lama lampu hijau pada suatu simpang jalan semakin lama pula lampu merah pada simpang jalan lainnya. Jika suatu simpang jalan yang sedang sepi mendapatkan lama lampu hijau yang sama dengan simpang jalan yang ramai, tentu saja hal ini menjadi kurang efektif karena simpang jalan yang ramai tersebut harus menunggu lampu hijau pada simpang jalan yang sepi yang sebenarnya tidak memerlukan lampu hijau yang terlalu lama (Pour, et al., 2013), maka sangat perlu adanya pengaturan waktu untuk lampu hijau atau merah yang lebih fleksibel. Hal ini bertujuan agar lampu hijau pada persimpangan jalan tidak sia-sia dan dapat memperoleh jumlah detik yang sesuai dengan kepadatan yang terjadi di persimpangan jalan.

Dalam pengembangan pengaturan lampu lalu lintas, penulis memanfaatkan metode logika *fuzzy* untuk menghasilkan jumlah detik lampu hijau yang lebih dinamis sesuai dengan kepadatan kendaraan yang ada pada setiap persimpangannya. Adapun tujuan digunakannya metode ini adalah dapat menghasilkan keputusan yang lebih baik karena metode ini memiliki kelebihan yaitu cocok digunakan pada sebagian besar permasalahan di dunia nyata. (Kusumadewi, 2010) telah menyebutkan bahwa macam-macam masalah yang dapat diselesaikan dengan logika *fuzzy* salah satunya adalah pengaturan kelancaran

lampu lalu lintas. Untuk mendapatkan output dari detik lampu menggunakan metode mamdani dengan defuzzifikasi MOM (*Mean of Maximum*) untuk mencari nilai rata-rata maksimum dari lamanya lampu hijau yang dibagi menjadi sebentar, sedang, lama, dan sangat lama yang dihitung melalui panjangnya antrian kendaraan ke salah satu jalur yang paling padat dengan menggunakan 4 variabel input dari panjang antrian kendaraan yang diatur yang dibagi menjadi tidak padat, normal, dan padat, panjang antrian kendaraan pada jalur selanjutnya yang dibagi menjadi pendek, sedang, dan panjang, lebar jalan yang diatur dan lebar jalan pada jalur selanjutnya yang dibagi menjadi sempit dan luas dengan memanfaatkan toolbox *fuzzy* yang sudah tersedia pada Matlab.

Penelitian sejenis mengenai optimalisasi atau pengaturan lampu lalu lintas pernah dilakukan oleh Aditya Yoga Yudanto, Marvin, dan Kevin Sanjaya pada tahun 2013 yang menunjukkan bahwa pengoptimalisasian lampu lalu lintas menggunakan *fuzzy logic* dan diimplementasikan dengan memanfaatkan *toolbox fuzzy* pada Matlab untuk menghasilkan jumlah detik lampu hijau yang lebih dinamis sesuai kepadatan kendaraan yang ada pada suatu simpang jalan dengan menginputkan jumlah kendaraan motor dan mobil (Yudanto, et al., 2013).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas, maka dapat disimpulkan permasalahan yang akan diangkat dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode logika *fuzzy* untuk menentukan waktu durasi lampu hijau dalam pengaturan lampu lalu lintas di beberapa persimpangan di Yogyakarta?
2. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan manual menggunakan Metode Mamdani *Mean of Maksimum* (MOM) dengan *Fuzzy Logic Toolbox* pada Matlab?

1.3. Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir dapat terfokus pada permasalahan yang ada, maka perlu dibuat suatu batasan-batasan masalah. Batasan masalah tersebut meliputi :

- a. Pengimplementasian optimalisasi lampu lalu lintas menggunakan Matlab.

- b. Lokasi penelitian dibatasi hanya menggunakan 3 persimpangan yang ada di Yogyakarta, yaitu perempatan Condong Catur, Seturan UPN, dan Monjali.

1.4. Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan logika *fuzzy* untuk menentukan waktu durasi lampu hijau dalam sistem pengaturan lampu lalu lintas untuk memperoleh waktu durasi lampu hijau yang maksimal.
2. Memanfaatkan logika *fuzzy* untuk mengetahui jumlah maksimum detik lampu hijau pada suatu persimpangan.

1.5. Metodologi

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data atau studi pendahuluan pada sistem optimalisasi lampu lalu lintas adalah :

a. Studi Literatur

Pada studi literatur akan dilakukan pengumpulan informasi dan data-data dari Dinas Perhubungan, Komunikasi, dan Informatika, berbagai buku referensi, internet, maupun sumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian. Informasi yang didapat akan dianalisis dan diolah sehingga menjadikan ide yang berkaitan dengan sistem tersebut.

b. Wawancara

Pada wawancara akan melibatkan pegawai dari Dinas Perhubungan, Komunikasi, dan Informasi Daerah Istimewa Yogyakarta mengenai informasi kemacetan yang terjadi di persimpangan daerah Yogyakarta dan mengambil sampel gambar antrian kendaraan di salah satu persimpangan guna memperoleh data secara tepat dan akurat.

c. Analisis

Kebutuhan Perangkat Lunak: proses untuk menganalisis dan mendefinisikan data dan informasi yang akan dikembangkan, kemudian dikerjakan dalam laporan Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL).

d. Perancangan Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam proses ini akan dilakukan pendeskripsian perancangan sistem yang akan dikembangkan mulai dari perancangan data, perancangan arsitektur, sampai dengan perancangan antarmuka. Perancangan tersebut akan dijabarkan lebih detail dalam laporan Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL).

e. Coding

Proses pembuatan program sesuai dengan rancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai dan mengikuti kaidah pemrograman yang berlaku.

f. Pengujian

Proses yang dilakukan untuk menguji program yang dibuat, apakah sudah berjalan baik. Pengujian fungsionalitas perangkat lunak yang dilakukan oleh pengembang, dan hasilnya dilaporkan dalam Perencanaan, Deskripsi, dan Hasil Uji Perangkat Lunak (PDHUPL).

g. Pelaporan

Dilakukan untuk pembuatan laporan tugas akhir.

1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas landasan, masalah, dan tujuan dibuatnya Sistem Optimalisasi Lampu Lalu Lintas, batas-batas dan metodologi yang digunakan, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang uraian singkat hasil-hasil penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan permasalahan yang akan ditinjau penulis yang berhubungan dengan topik penelitian di dalam Tugas Akhir Ini.

BAB 3 : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai uraian dasar teori yang akan digunakan penulis dalam melakukan perancangan dan pembuatan program yang dapat dipergunakan sebagai pembanding atau acuan di dalam pembahasan masalah.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan memuat hasil penelitian dan pembahasan terpadu. Pembahasan tentang perhitungan manual menggunakan Logika *Fuzzy*.

BAB 5 : IMPLEMENTASI

Bab ini akan menjabarkan perbandingan hasil dari perhitungan manual menggunakan Logika *Fuzzy* dan menggunakan *toolbox fuzzy logic* pada Matlab, mendeskripsikan bagian dalam *toolbox fuzzy logic*.

BAB 6 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan bab penutup, akan diberikan kesimpulan dan saran yang didapatkan selama pembuatan Tugas Akhir.