

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini mobilitas bagi masyarakat adalah hal penting terutama dikota-kota besar yang padat penduduk. DiIndonesia misalnya salah satu kota besar adalah Medan, Sumatera Utara dengan jumlah penduduk 2.435.252 jiwa. Selain kendaraan umum seperti angkot dan bus terdapat juga masyarakat yang memilih kendaraan pribadi seperti motor dan mobil pribadi untuk digunakan sebagai alat transportasi sehari-hari guna meningkatkan mobilitas mereka baik untuk bekerja maupun bersekolah. Hal ini menjadi penyebab meningkatnya jumlah kendaraan yang sering kali mengakibatkan kemacetan.

Dengan terus meningkatnya jumlah kendaraan, kemacetan menjadi hal yang pasti akan terjadi. Salah satu usaha yang dilakukan oleh yang bersangkutan dalam hal ini dinas perhubungan untuk mengatasi kemacetan adalah dengan memasang lampu lalu lintas (traffic light) yang bertujuan untuk mengendalikan arus lalu lintas agar tidak terjadi kemacetan. Akan tetapi masih sering kita jumpai antrian kendaraan yang terus bertambah panjang pada jam-jam tertentu misalnya, pada pagi hari saat masyarakat berangkat bekerja dan bersekolah, pada siang hari pada saat pelajar pulang sekolah dan pada sore hari saat pekerja pulang dari tempat mereka bekerja. Kemacetan paling sering terjadi dipersimpangan jalan terutama di jalan yang paling banyak dilalui dan dituju oleh masyarakat. DiMedan jumlah persimpangan sangat banyak dan banyak diantaranya juga sering mengalami kemacetan karena antrian yang sangat panjang salah satunya adalah persimpangan antara jalan Sisingamangaraja dengan jalan Turi dan jalan Pelangi (simpang UISU).

Simpang UISU merupakan salah satu persimpangan yang paling sering dilewati oleh kendaraan karena merupakan salah satu jalur yang digunakan oleh masyarakat di Deli Serdang khususnya kecamatan Patumbak, Delitua dan sekitarnya yang hendak bekerja dikota Medan, juga dengan adanya kampus Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) sehingga banyak juga kendaraan mahasiswa yang melalui persimpangan tersebut. Dengan mempertimbangkan jumlah kendaraan

yang melewati simpang UISU maka seharusnya diberlakukan pengaturan lampu lalu lintas yang baik agar mobilitas masyarakat tidak terganggu. Namun kenyataannya, kemacetan yang disebabkan oleh panjangnya antrian sering terjadi dan menghambat mobilitas masyarakat terutama pada jam-jam penting saat masyarakat harus pergi bekerja dan sekolah tepat waktu pada pagi hari.

Nama Jalur	S.M.Raja (selatan)	Turi	S.M.Raja (utara)	Pelangi
S.M.Raja (selatan) Antre: 54 mobil 275 meter	-	-	merah: 1:40 hijau: 1:20	-
Turi Antre: 8 mobil 43 meter	-	-	-	merah: 2:20 hijau: 0:40
S.M.Raja (utara) Antre: 11 mobil 60 meter	merah: 1:00 hijau: 2:00	merah: 2:30 hijau: 0:30	-	-
Pelangi Antre: 10 mobil 47 meter	-	merah: 2:20 hijau: 0:40	-	-

Tabel 1.1: pengamatan awal lama nyala lampu

Berdasarkan pengamatan penulis, antrian terpanjang yang tercatat ada pada persimpangan jalan sisingamangaraja yang mengarah ke kota Medan dengan panjang antrian 275 meter, sedangkan antrian pada 3 persimpangan lainnya masing-masing hanya 43 meter (jl.pelangi), 47 meter (jl.turi) dan 60 meter (jl.Sisingamangaraja dari arah kota Medan). Terdapat beberapa faktor yang kemungkinan menjadi penyebab menumpuknya antrian di salah satu persimpangan, Salah satunya pengaturan lama lampu menyala tidak mempertimbangkan jumlah kendaraan yang melewati persimpangan dan hanya menggunakan pengaturan yang sama dengan lampu lalu lintas di persimpangan lain sehingga menyebabkan lampu hijau yang menyala paling lama bukan terdapat pada simpang yang paling ramai. Sehingga diperlukan adanya pengaturan untuk lampu hijau yang lebih fleksibel sesuai dengan jumlah antrian, jumlah kendaraan yang dapat lewat dalam satuan waktu tertentu dan dengan mempertimbangkan lama waktu tunggu untuk simpang yang lain.

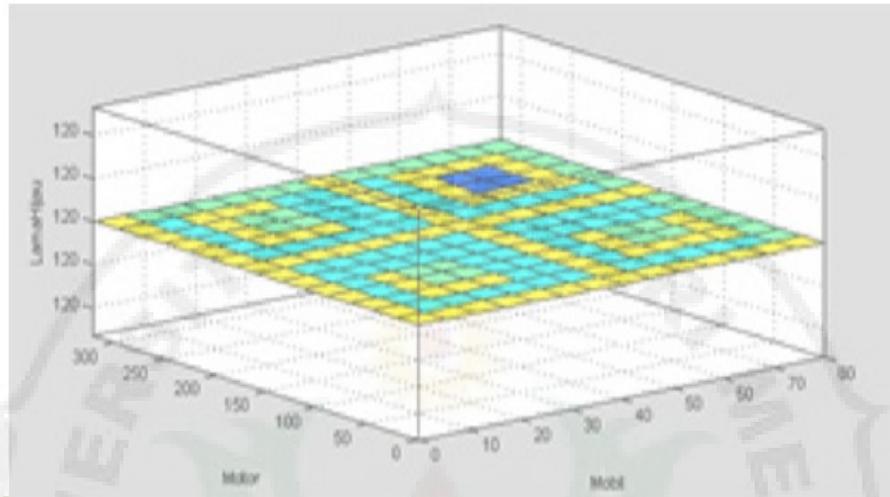
Dalam penelitian ini penulis memilih menggunakan *fuzzy logic* untuk menghasilkan jumlah detik lampu hijau dan merah yang lebih dinamis dengan

menyesuaikan jumlah kepadatan kendaraan pada setiap persimpangan jalan. *fuzzy logic* cocok digunakan pada sebagian besar permasalahan yang terjadi di dunia nyata yang kebanyakan bukan biner dan bersifat non linier karena *fuzzy logic* menggunakan nilai linguistic yang tidak linier. Sehingga *fuzzy logic* dapat menghasilkan keputusan yang lebih adil dan manusiawi jika dibandingkan dengan system logika lain (Yudanto dkk. 2013). Terdapat 3 metode analisis data yang biasa digunakan pada *fuzzy logic*, yaitu: metode Mamdani, metode Tsukamoto dan metode Sugeno. penulis memilih menggunakan metode Mamdani dikarenakan metode Tsukamoto mengharuskan derajat keanggotaan yang monoton dan pada aturan implikasi, anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya, sedangkan pada penelitian ini penulis menggunakan derajat keanggotaan yang dinamis, penulis juga mengharapkan konsekuen berupa himpunan *fuzzy* sedangkan metode Sugeno pada bagian konsekuen berupa singleton atau fungsi linier dari variabel input. (ana ratna wati 2011)

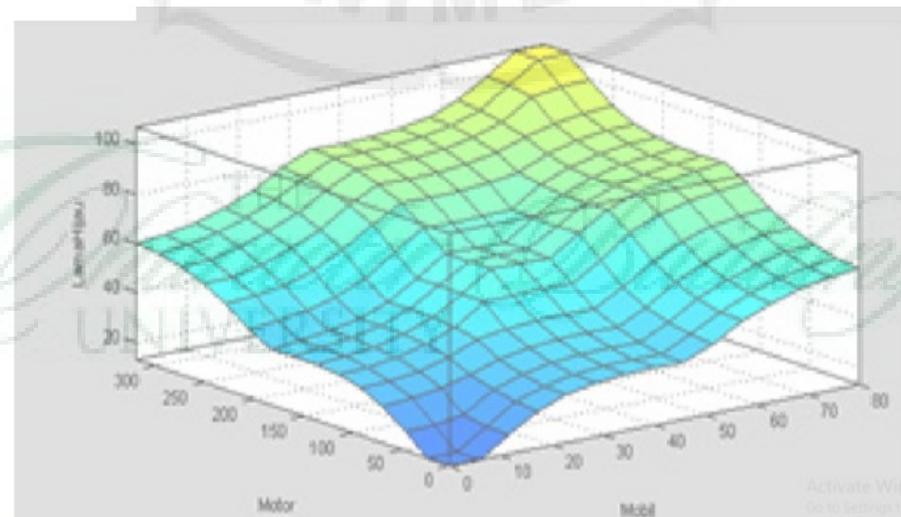
Metode *fuzzy logic* telah banyak dimanfaatkan dalam penyelesaian masalah pengoptimalan lampu lalu lintas. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Juniana dan Hakim 2019), pada salah satu persimpangan lalu lintas 3 jalur dikota Jakarta. Fuzzy logic digunakan sebagai metode untuk mengatur sistem kendali lampu lalu lintas dengan variabel masukan berupa waktu tunggu dan sensor infrared. Kemudian setelah dilakukan pengujian sebanyak 50 kali, 47 percobaan sesuai dengan kondisi dengan persentase keakuratan sebesar 94 persen.

Selanjutnya, Penelitian yang dilakukan oleh (Yudanto dkk. 2013) dengan judul optimalisasi lampu lalu lintas dengan *fuzzy logic*. pada penelitian ini, tujuan penelitian adalah untuk mencari tau keefektifan metode Logika *fuzzy* jika dibandingkan dengan metode konvensional, dimana pada metode Logika *fuzzy*, variabel input yang digunakan adalah jumlah mobil dan jumlah motor. Hasilnya didapat bahwa sistem lampu lalu lintas dengan *fuzzy logic* lebih efektif dibandingkan dengan sistem lampu lalu lintas konvensional, hal ini dikarenakan sistem lampu lalu lintas dengan *fuzzy logic* dapat menyesuaikan dengan kepadatan yang sedang terjadi pada suatu persimpangan jalan.

dapat dilihat pada gambar 1.1 dan gambar 1.2 bahwa grafik lama waktu lampu hijau menyala dengan sistem *fuzzy logic* terlihat lebih efektif dan adil karena berubah tergantung pada kepadatan kendaraan pada persimpangan.



Gambar 1.1: grafik lampu hijau dengan sistem lalu lintas konvensional



Gambar 1.2: grafik lampu hijau dengan sistem lalu lintas *fuzzy logic*

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh (Prasetya 2020) yang membahas Implementasi *fuzzy* Mamdani Pada Lampu Lalu Lintas Secara Adaptif Untuk Meminimalkan Waktu Tunggu Pengguna Jalan. Penelitian bertujuan untuk meminimalkan waktu tunggu pengguna jalan dengan menerapkan *fuzzy logic* metode mamdani dengan parameter jumlah mobil, jumlah motor dan penambahan parameter berupa lebar jalan pada sebuah persimpangan dengan 4 jalur. Setelah dilakukan pengujian sebanyak 6 kali putaran, didapat perbedaan yang sangat besar antara waktu tunggu pada sistem lalu lintas yang konvensional dan sistem lalu lintas yang berbasis *fuzzy logic* dengan masing-masing total waktu tunggu adalah 2520 detik dan 1017,2 detik. Dari hasil penelitian ditemukan kesimpulan bahwa sistem *fuzzy* mamdani dapat digunakan untuk meminimalkan waktu tunggu secara dinamis sesuai dengan tingkat kepadatan pada masing-masing jalur.

Didasarkan pada latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Optimalisasi waktu nyala Lampu Lalu Lintas Menggunakan *Fuzzy Logic* Pada Persimpangan Jalan Sisingamangaraja –Jalan Turi Kota medan

1.2 Identifikasi Masalah

1. Lama lampu hijau yang tidak efektif, karena menerapkan sistem fixed time traffic signal tetapi lampu hijau yang menyala di salah satu persimpangan yang tidak ramai lebih lama dibanding persimpangan yang paling ramai.
2. Setiap selesai lampu hijau, antrian di Jl.Pelangi, Jl.SM.Raja(utara) dan Jl.Turi habis, sedangkan antrian di Jl.SM.Raja(selatan) masih bersisa banyak.
3. Diperlukan waktu lampu hijau yang lebih lama di Jl.SM.Raja(selatan) agar mengurangi jumlah antrean yang bersisa.

1.3 Rumusan Masalah

Didasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah menentukan lama lampu hijau pada persimpangan jalan sisingamangaraja- jalan turi agar diperoleh hasil yang optimal baik dari panjang antrian maupun lama waktu tunggu.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan tetap terarah maka, maka diperlukan adanya batasan masalah:

1. Kepadatan yang dihitung diruas jalan mencakup sepeda motor, becak, mobil, bus dan truk.
2. Pengambilan data panjang antrian kendaraan dan jumlah kendaraan yang dapat lewat saat lampu sedang hijau dilakukan pada saat jam padat kendaraan yaitu pagi (07.00-08.00), siang (13.00-14.00) dan sore (17.00-18.00).
3. Penelitian hanya berfokus pada 1 persimpangan (simpang UISU)tanpa memperhatikan pengaruh dari antrian lampu lalu lintas persimpangan lain disekitarnya.

1.5 Tujuan Penelitian

Dengan menjadikan latar belakang dan rumusan masalah sebagai acuan, maka tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan waktu lama lampu hijau pada persimpangan jalan sisingamangaraja - jalan turi menggunakan metode *fuzzy Logic*.

1.6 Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu:

1. Manfaat Bagi peneliti adalah dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam pengaplikasian metode *fuzzy logic*.
2. Sebagai bahan masukan untuk pengembangan sistem lampu lalu lintas yang lebih fleksibel.
3. Sebagai bahan masukan bagi pihak yang ingin melakukan penelitian serupa.