

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Kupang merupakan Ibu Kota dari Provinsi Nusa Tenggara Timur dan sering mengalami kemacetan lalu lintas. Kemacetan di Kota Kupang sering terjadi pada jam-jam sibuk, seperti pagi hari pada jam 07.00-08.00 saat berangkat kerja dan sore hari pada jam 17.00-18.00 saat pulang kerja. Proses pembagian kategori tingkat kepadatan lalu lintas di Kota Kupang, dilakukan dengan menggunakan indikator arus lalu lintas. Arus lalu lintas diukur dengan menghitung jumlah kendaraan bermotor yang melintas di ruas jalan Kota Kupang dalam jangka waktu satu jam. Data hasil survei lalu lintas kemudian diolah oleh Dinas Perhubungan Kota Kupang untuk menentukan tingkat kepadatan aliran lalu lintas.

Berdasarkan hasil survei lalu lintas yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Kupang pada tahun 2023, tingkat kepadatan lalu lintas di Kota Kupang pada umumnya tergolong tinggi, terutama pada ruas jalan utama dan pada jam-jam sibuk. Data jumlah kendaraan bermotor di Kota Kupang sendiri bersifat dinamis, yang dapat berubah setiap periode survei. Hal tersebut menjadi suatu permasalahan lalu lintas yang sedang terjadi. Contohnya Simpang Empat El Tari yang menjadi salah satu simpang terpenting di Kota Kupang, karena menghubungkan jalan-jalan utama. Simpang ini juga merupakan pusat kegiatan komersial dan pemerintahan. Berdasarkan data dari Dinas Perhubungan Kota Kupang, jumlah kendaraan dalam arus lalu lintas di

Simpang Empat El Tari pada jam puncak dapat mencapai 4.853 kendaraan/jam. Sedangkan kapasitas simpang ini diperkirakan sekitar 1.498 kendaraan/jam. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa simpang ini sering mengalami kemacetan, terutama pada jam puncak karena melampaui kapasitasnya.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan kemacetan lalu lintas di simpang tersebut yang terjadi pada jam-jam sibuk adalah metode *fuzzy logic*, dengan sistem inferensi *fuzzy* yang digunakan adalah metode *mandani*. Tujuan dari penggunaan metode ini karena dapat memberikan solusi yang optimal atau mendekati optimal, ketika data dan informasi yang dimiliki tidak lengkap, tidak akurat, atau tidak jelas. Metode ini juga dapat beradaptasi dengan perubahan-perubahan yang terjadi dalam lingkungan atau situasi yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi. Metode ini digunakan untuk mengolah data masukan yang bersifat kualitatif menjadi keluaran data yang bersifat kuantitatif.

Penelitian yang dilakukan saat ini menggunakan tiga variabel *input*. Variabel pertama adalah jumlah kendaraan, variabel kedua adalah kecepatan kendaraan, variabel ketiga adalah kepadatan kendaraan, dengan nilai linguistik ketiga variabel tersebut adalah rendah, sedang, dan tinggi. Ketiga variabel di atas bersifat kualitatif. Sedangkan data *output* bersifat kuantitatif berupa waktu hijau, dengan nilai linguistiknya berupa cepat, sedang, dan lambat. Data *output* yang bersifat kuantitatif digunakan untuk mengontrol arus lalu lintas. Dengan mengoptimalkan waktu hijau pada lampu lalu lintas, maka arus lalu lintas dapat dikendalikan agar tidak terjadi kemacetan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan dan menerapkan *fuzzy logic* untuk mengoptimisasi durasi waktu lampu hijau agar dapat mengatasi kemacetan lalu lintas di Kota Kupang pada jam sibuk dan pada titik tertentu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara menggunakan *fuzzy logic* untuk mendapatkan hasil optimalisasi durasi waktu lampu hijau agar dapat mengurangi tingkat kemacetan aliran lalu lintas di Kota Kupang.

1.4 Batasan Masalah

Lingkup permasalahan perlu dibatasi untuk menghindari pelebaran pembahasan pokok masalah agar penelitian yang dilakukan lebih terarah, dengan begitu tujuan penelitian dapat terlaksana. Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *fuzzy logic* dengan sistem inferensi yang digunakan adalah metode *mamdani*.
2. Data yang digunakan merupakan data sekunder.
3. Data yang diambil adalah data kendaraan pada jam sibuk.
4. Titik lokasi yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah Simpang Empat El Tari.
5. *Software* yang digunakan adalah aplikasi Matlab versi R2015a dengan *tools Fuzzy Logic Designer*.

6. *Input* data pada sistem ini adalah jumlah, kecepatan, dan kepadatan kendaraan.

7. *Output* yang dihasilkan adalah durasi waktu lampu hijau.

1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti mendapatkan pengalaman dan pembelajaran dalam penyelesaian suatu kasus menggunakan *fuzzy logic*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan atau referensi bagi pihak instansi maupun pengelola lalu lintas, untuk penyelesaian masalah kemacetan lalu lintas di Kota Kupang dan sebagai rujukan bagi penelitian lainnya terkait lalu lintas dan metode *fuzzy logic*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

1.6.1 BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini.

1.6.2 BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan terkait penelitian terdahulu yang relevan dan teori-teori penunjang yang ada dalam penelitian ini sebagai salah satu dasar pembelajaran untuk mendukung penelitian yang dilakukan.

1.6.3 BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjabarkan tentang proses yang akan dilakukan untuk alur penerapan *fuzzy logic* mulai dari pengumpulan data sampai dengan pengujian data menggunakan Matlab dan *fuzzy toolbox*.

1.6.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang didapatkan dari Matlab dan penjelasan terhadap hasil yang telah diperoleh.

1.6.5 BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan secara keseluruhan terkait penelitian yang dilakukan dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terkait dengan judul masalah yang dibahas.