

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan lalu lintas dewasa ini khususnya, meningkat dengan tajam. Peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia pada tahun 2016-2017 menunjukkan peningkatan sebesar 7.49% untuk sepeda motor, 6.25% untuk mobil penumpang, 0.89% untuk truk, dan 0.45% untuk kenaikan bis[1]. Sedangkan, untuk peningkatan kendaraan bermotor di Jawa Barat pada tahun 2016-2017 sebesar 9,74% untuk sepeda motor diikuti oleh mobil penumpang sebesar 7,08% truk sebesar 3,80% dan bis sebesar 1,22% [2]. Akibatnya adalah penurunan kapasitas jalan yang relatif dan diikuti oleh masalah lalu lintas seperti kemacetan, bertambahnya waktu perjalanan, peningkatan konsumsi bahan bakar, dan lain-lain [3]. Durasi setiap lampu lalu lintas saat ini masih menerapkan waktu secara manual, sedangkan pola kedatangan kendaraan bersifat *random* atau acak akibatnya ada kondisi dimana salah satu ruas jalan dengan volume kendaraan yang tinggi mendapat lampu merah dan ruas jalan lain dengan volume kendaraan yang relatif rendah mendapat lampu hijau sehingga menyebabkan antrian pada salah satu ruasnya[4].

Berdasarkan hal tersebut, beberapa penelitian sudah dilakukan seperti *Intelligent Traffic Light Control Using Collaborative Q-Learning Algorithms*. Penelitian ini membahas tentang pengaturan urutan lampu lalu lintas dan durasi lampu hijau agar dapat diatur berdasarkan kondisi pada waktu tertentu. Metode yang cocok dengan permasalahan seperti ini yaitu *Reinforcement Learning* (RL). Dengan mengoptimalkan waktu tunggu di lampu lalu lintas berdasar metode *Q-Learning*[5]. Penelitian lain seperti *Idea Of A Low Cost, Independent, and Adaptive Traffic Control* membahas tentang durasi lampu lalu lintas yang terus menyala meskipun sudah tidak ada kendaraan, sehingga menyebabkan ruas jalan yang lain mengalami lampu merah dengan antrian panjang kendaraan. Pada penelitian ini membuat *prototype*

menggunakan mikrokontroler dengan sistem yang otomatis, independen, dan dapat digunakan untuk persimpangan apapun tanpa harus di modifikasi[6]. Pada penelitian tentang *Fuzzy Inference Rule Based Neural Traffic Light Controller* mengembangkan pengendali lalu lintas berbasis jaringan saraf sederhana menggunakan inferensi fuzzy. Tujuannya agar dapat mengatur durasi interval lampu hijau. Sistem akan menggunakan strategi berbasis aturan fuzzy *inference* untuk melatih jaringan saraf dari *input* data kedatangan dan antrian, *output* data waktu untuk sinyal lampu hijau. Simulasi MATLAB digunakan untuk menyajikan validasi hasil data uji[7].

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis bermaksud untuk membuat sebuah *prototype* pengatur durasi lampu lalu lintas yang adaptif menggunakan algoritma fuzzy.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan deskripsi pada latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu supaya sistem durasi lampu lalu lintas dapat adaptif sesuai dengan banyaknya kendaraan yang diukur berdasarkan jarak dan kadar gas karbon monoksida sehingga dapat mereduksi tingkat kemacetan pada lampu lalu lintas. Oleh karena itu, diterapkannya sebuah sistem yang dapat mengurangi tingkat kemacetan lampu lalu lintas dengan menggunakan Algoritma Fuzzy.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dan Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Pengimplementasian dari algoritma fuzzy untuk pengoptimalan durasi lampu lalu lintas. Sehingga dapat menurunkan tingkat antrian, penghematan waktu dalam perjalanan dan penghematan bahan bakar.

## **1.4 Batasan Masalah**

Untuk membatasi agar pembahasan tidak menyimpang, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

- 1.4.1 Proyek yang dibuat berupa *prototype* dengan acuan satu buah persimpangan yang diwakili oleh 1 lampu lalu lintas.
- 1.4.2 Menggunakan sensor MQ-7 dan Sensor Ultrasonik.
- 1.4.3 Menggunakan Firebase untuk pemantauan hasil jarak dan kadar gas.
- 1.4.4 Menggunakan metode algoritma fuzzy sugeno.

## 1.5 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam tugas pkip ini yaitu :

### 1.5.1 Study Literatur

Study literatur dimaksudkan untuk mencari referensi yang berkaitan untuk membantu perancangan proyek. Literatur yang digunakan berupa jurnal penelitian, *paper*, dan sumber referensi terkait lainnya.

### 1.5.2 Analisis Statistik

Analisis statistik dimaksudkan untuk mencari referensi berupa data yang berkaitan dengan proyek.

### 1.5.3 Pembuatan Prototype

Pembuatan prototype dimaksudkan untuk menggambarkan suatu kondisi untuk membantu dalam perancangan proyek.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- Bab I PENDAHULUAN  
Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- Bab II KONSEP DASAR  
Bab ini berisi penjelasan mengenai lampu lalu lintas, *internet of things*, algoritma fuzzy, firebase, sensor MQ-7, LED, wemos d1 mini, sensor ultrasonik, dan kontribusi ilmiah.

- Bab III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang perancangan *prototype* dan alur perencanaan sistem.

- Bab IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi langkah pengujian sistem analisis durasi lampu lalu lintas menggunakan algoritma fuzzy melalui firebase dengan *output* berupa LED.

- Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan mengenai sistem analisis durasi lampu lalu lintas menggunakan algoritma fuzzy, dan saran yang mendukung untuk pengembangan penelitian selanjutnya.