

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta adalah salah satu kota di Indonesia dengan tingkat kemacetan yang tinggi, salah satu penyebabnya adalah kota Yogyakarta merupakan kota pariwisata dan memiliki julukan kota pelajar. Diambil dari Data Badan Pusat Statistik (BPS) Yogyakarta di tahun 2019 memiliki penduduk sebesar 3.842.932 jiwa. Data tersebut terus bertumbuh dari tahun ke tahun sebesar 50.000 jiwa per tahunnya[1]. Hal ini tentunya membuat pengguna alat transportasi semakin meningkat. Pertambahan jumlah penduduk ini tidak sebanding dengan pertumbuhan prasarana jalan sehingga menyebabkan kemacetan yang cukup padat.

Persimpangan jalan merupakan titik temu dari dua jalan atau lebih yang memberi pengaruh besar untuk kelancaran arus kendaraan pada jalan tersebut, karena pada umumnya sering terjadi kemacetan di persimpangan jalan. Salah satu contoh kemacetan yang sering terjadi di kota Yogyakarta adalah di persimpangan Tugu Yogyakarta pada saat malam hari. Banyak orang berjalan dan berfoto sehingga kemacetan tidak dapat dihindarkan.

Oleh karena itu untuk menghadapi kemacetan yang sering terjadi pada persimpangan jalan adalah dengan menggunakan lampu lalu lintas[2]. Lampu lalu lintas merupakan lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang khususnya di persimpangan jalan yang berfungsi sebagai pengontrol arus kendaraan di persimpangan karena pengaturannya lebih tegas dan fleksibel. Lampu lalu lintas dipasang pada persimpangan jalan diharapkan dapat mengatur kemacetan yang ada sehingga dapat mencegah kemacetan atau kepadatan kendaraan. Tetapi pada kenyataannya, hingga sekarang hal itu tidak terjadi karena selama ini sistem yang digunakan pada lampu lalu lintas hanya berdasarkan pada waktu yang sudah ditetapkan (statis) dan pembagian jatah lampu hijau juga sudah ditentukan tanpa melihat kepadatan jalur lalu lintas yang lain[3]. Semakin lama durasi dari satu lampu hijau pada suatu persimpangan jalan maka makin lama pula lampu merah pada jalur persimpangan lainnya. Namun, jika suatu jalur pada persimpangan jalan tersebut sedang sepi tetapi mendapatkan durasi lampu hijau yang sama dengan jalur

yang sedang ramai, tentunya hal ini sangatlah tidak efektif untuk mengontrol kemacetan yang merupakan tujuan dibuatnya lampu lalu lintas itu sendiri karena pada jalur yang sepi di persimpangan jalan sebenarnya tidak memerlukan durasi lampu hijau yang terlalu lama. Untuk itu, sangatlah diperlukan adanya pengaturan durasi dari lampu hijau yang lebih fleksibel/dinamis. 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. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan durasi lampu lalu lintas yang lebih dinamis dan sesuai dengan kepadatan kendaraan yang ada pada setiap persimpangannya agar menghindari angka kemacetan[4].

Arduino merupakan pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source* yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang[5]. Nilai rata-rata maksimum dari lamanya lampu hijau yang dibagi sebentar, sedang, lama, dan sangat lama berdasarkan panjangnya antrian kendaraan pada jalur yang paling padat dengan memasukkan antrian ke dalam beberapa kategori yaitu tidak padat, normal, dan padat. Sedangkan, untuk jalur selanjutnya dibagi mejadi pendek, sedang, dan panjang.

Penelitian ini ditujukan untuk mengoptimalkan kinerja dari lampu lalu lintas. Penelitian ini juga dapat mengurangi kemacetan yang terjadi pada persimpangan jalan. Dengan adanya penelitian ini, *output* yang merupakan durasi lampu hijau akan menjadi dinamis sesuai dengan kepadatan antrian kendaraan yang ada pada suatu persimpangan jalan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan bagaimana membangun sistem untuk mengoptimalisasi durasi nyala lampu lalu lintas berdasarkan panjang antrian?

1.3. Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah yang ada di dalam penelitian ini yaitu penelitian ini hanya menggunakan miniatur *prototype* lampu lalu lintas.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah membangun sistem lalu lintas untuk mengoptimalkan durasi nyala lampu lalu lintas.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan

a. Perencanaan

Melakukan perencanaan untuk menentukan bagaimana optimalisasi lampu lalu lintas dibuat serta mengetahui manfaat dari adanya optimalisasi lampu lalu lintas bagi pengguna jalan raya.

b. Studi Literatur

Metode ini dilakukan untuk mencari referensi yang akan digunakan oleh penulis seperti buku, jurnal, skripsi, dan sumber lain dalam mempertegas penelitian ini.

2. Perancangan

Merancang algoritma untuk mendapatkan optimalisasi lampu lalu lintas yang paling optimal untuk menurunkan tingkat kemacetan pada persimpangan jalan raya yang diatur oleh sistem lampu lalu lintas yang statis.

3. Pembangunan Sistem

Setelah data-data yang dibutuhkan sudah terkumpul. Penulis akan membangun sistem menggunakan perangkat lunak Arduino. Pembangunan sistem meliputi pengkodean menggunakan Arduino untuk merealisasikan sistem sesuai apa yang diharapkan penulis.

4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kelebihan ataupun kekurangan yang ada pada sistem.

1.6. Metode Penelitian

Secara sistematis isi dari laporan ini disusun sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan dari penelitian-penelitian yang sebelumnya telah dilakukan akan digunakan untuk pemecahan masalah.

BAB 3 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi dasar-dasar teori yang digunakan sebagai pedoman dan acuan dalam pemecahan masalah.

BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi penjelasan mengenai analisis dan desain dari perancangan perangkat lunak dari aplikasi yang dibuat.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi dan pengujian sistem dari aplikasi yang dibuat.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan mengenai aplikasi yang telah dibuat beserta saran- saran yang bermanfaat untuk pengembangan lebih lanjut.