

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lampu lalu lintas merupakan infrastruktur penting untuk mencegah kemacetan jalan di Indonesia. Kemacetan dapat diatasi dengan sebuah manajemen lalu lintas yang baik di setiap persimpangan, yaitu memaksimalkan kapasitas kendaraan dan meminimalkan waktu tunggu pengendara. Dalam skala yang besar apabila manajemen lampu lalu lintas baik, maka pemborosan bahan bakar polusi udara bisa dikurangi. Pada saat ini sebagian besar lampu lalu lintas di Indonesia masih menerapkan lampu lalu lintas konvensional di setiap jalurnya. Padahal jumlah arus kendaraan yang melintas di setiap jalur bervariasi setiap waktunya sehingga pendistribusian kendaraan untuk melaju pada setiap jalur kurang merata.

Untuk mengatasi masalah tersebut dengan perkembangan teknologi saat ini sudah ada sistem kontrol lalu lintas cerdas dengan melibatkan pengumpulan data yang menggambarkan karakteristik kendaraan dan gerakannya di setiap lajur jalan. Contohnya seperti jumlah kendaraan, kecepatan kendaraan, laju kendaraan, laju aliran, kepadatan kendaraan, panjang kendaraan, berat badan, kelas (mobil, van, bus) dan identitas kendaraan melalui plat nomor. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data biasanya berdasarkan induktif lingkaran detektor, detektor inframerah, radar detektor atau solusi berbasis citra. Salah satu sistem yang optimal merupakan sistem berbasis citra menggunakan sensor kamera yang menawarkan banyak keuntungan dibandingkan teknik lain. Seperti informasi lalu lintas lebih banyak diperoleh dan terukur seiring dengan kemajuan dalam teknik pengolahan citra. Hal lain, jangkauan gambar yang dapat diambil oleh sensor kamera dapat memantau beberapa jalur secara bersamaan^[1]. Kelemahan utama sistem citra, pemrosesan digital yang dibutuhkan sangat besar untuk mengambil informasi penting dari video data citra^[2]. Di dalam sistem lampu lalu lintas tersebut juga dapat diimplementasikan algoritma kontrol. Perbandingan simulator logika lampu lalu lintas berbasis dengan kontrol lalu lintas konvensional menunjukkan bahwa lalu lintas berdasarkan kontroler logika *fuzzy* mengurangi waktu tunggu di sisi antrian^[3]. Pada tugas akhir sebelumnya telah dibuat sistem lampu lalu lintas dengan input kepadatan menggunakan laser dan LDR.

Pada tugas akhir ini akan dirancang purwarupa sistem lampu lalu lintas dengan mengganti sensor input dengan kamera untuk mendeteksi kepadatan kendaraan menggunakan metode *image processing*. Kemudian diimplementasikan algoritma kontrol *fuzzy* yang berfungsi mengatur pendistribusian *delay* di setiap jalur pada sistem lampu lalu lintas.

1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Perancangan purwarupa sistem lampu lalu lintas dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra dan metode *fuzzy logic* untuk mengolah data kepadatan kendaraan yang dideteksi oleh sensor kamera
2. Membuat sistem lampu lalu lintas yang efektif dalam mengatur waktu tunggu di setiap persimpangan jalur

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem lampu lalu lintas yang mampu meminimalkan waktu tunggu di lampu merah?
2. Bagaimana caranya mengolah citra sehingga mendapatkan informasi mengenai kepadatan kendaraan?
3. Bagaimana merancang sistem lampu lalu lintas yang efektif dalam merespon perubahan input dan efisien dalam penggunaan sumber daya?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Jalur rambu lalu lintas merupakan perempatan (4 sisi)
2. Sensor citra hanya diimplementasikan pada satu jalur.
3. Menjadikan 3 jalur jalan lainnya sebagai simulasi dari perempatan jalan
4. Empat jalur diwakili oleh simbol barat, timur, utara dan selatan. Lampu lalu lintas barat sinkron dengan timur, dan lampu lalu lintas utara sinkron dengan selatan.
5. Sensor kamera yang digunakan adalah webcam dengan resolusi 5 megapixel
6. Pengujian lampu lalu lintas dilakukan dalam sebuah purwarupa
7. *Fuzzy logic* menggunakan metode Mamdani
8. Untuk implementasi purwarupa dibatasi hanya pada aktivitas siang hari
9. Objek yang dideteksi dibatasi hanya kendaraan jenis mobil

1.5 Metodologi

Metodologi penyusunan tugas akhir ini adalah:

- **Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan informasi yang terkait dengan tugas akhir berupa buku-buku referensi, internet, jurnal ilmiah dan sumber lainnya tentang sistem lampu lalu lintas, sensor kamera, *image processing* dan metode *fuzzy logic*.

- **Analisis Masalah**

Sistem akan dilakukan analisis permasalahan yang terjadi terhadap beberapa parameter yang telah ditentukan.

- **Perancangan dan Simulasi**

Merancang sistem yang menerapkan pada lampu lalu lintas yang mampu disimulasikan untuk mengurangi kemacetan.

- **Pengujian Alat dan Analisis Performansi**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui mikrokontroler Raspberry Pi telah terhubung dengan *webcam* dan LED, dan dapat melakukan *image processing* dan metode *fuzzy logic* dengan baik. Menganalisis sistem untuk berjalan sesuai dengan yang dirancang.

- **Penyusunan Laporan**

Untuk melaporkan hasil dari setiap pelaksanaan dari tugas akhir yang memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan perancangan, data hasil eksperimen, analisis sistem, dan kesimpulan serta saran.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Memuat teori pendukung mengenai lampu lalu lintas, sensor citra, *image processing* dan metode *fuzzy logic* untuk mendukung penyelesaian penelitian ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Menjelaskan mekanisme sistem perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian yang akan dilakukan dan spesifikasi dari sistem yang mendukung untuk tugas akhir.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Membahas tahap-tahap pengujian dan analisis dari hasil yang didapat mengenai *SMART TRAFFIC LIGHT* Menggunakan *Image Processing* dan Metode *Fuzzy Logic*

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjabarkan kesimpulan dari hasil analisa perancangan sistem *Image Processing* dan Metode *Fuzzy Logic* dan saran – saran yang mendukung untuk penelitian selanjutnya.