

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Persinyalan kereta api memiliki peran vital yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas kereta api sehingga dapat mengamankan transportasi dengan moda kereta api. Terdapat masinis yang bertugas untuk mempercepat, memperlambat atau menghentikan kereta api dengan mengikuti isyarat dari sinyal kereta api seperti macam-macam sinyal yang digunakan di Indonesia dari sinyal mekanik hingga sinyal elektrik. Dengan meningkatnya frekuensi perjalanan kereta api, beberapa macam sinyal semakin berkurang efektifitasnya sehingga tidak dipergunakan lagi disebabkan peningkatan kapasitas perjalanan kereta api. Seiring perkembangan teknologi, peranan masinis juga dapat dikembangkan dengan suatu teknologi otomasi yang berbasis komunikasi sehingga dapat mengurangi resiko *human error* pada pengoperasian perjalanan kereta api.[1]–[3]

Teknologi persinyalan kereta api secara konvensional berdasarkan pada sinyal cahaya berwarna dan deteksi kereta api dengan bantuan sirkuit lintasan dan penghitung gandar. Meskipun teknologi ini masih relevan untuk pendeteksian dan pengendalian kereta api, namun teknologi tersebut belum dapat memanfaatkan kapasitas perjalanan kereta api secara maksimal. Selain kapasitas perjalanan kereta api, keamanan dalam pengoperasian kereta api secara otomatis juga perlu dipertimbangkan. [4]

Berkembangnya teknologi yang semakin modern dengan menggunakan komunikasi nirkabel telah menjadi salah satu pilihan alternatif dalam mengoperasikan kereta api, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Sugiana, Ahmad; Sanyoto, Mulyo; Parwito; Gunawan, M. Rachmat; Seo Lee, Key. Sistem kontrol kereta api bermetode intermittent ATP menggunakan sensor inframerah sebagai pendeteksi objek serta menghitung jarak aman dan melakukan perintah pengereman darurat ketika kondisi Sinyal Dalam Bahaya terpenuhi. Melanjut di penelitian tersebut, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan kemampuan

kereta api yang tidak hanya berhenti darurat saja namun juga dapat meneruskan perjalanan kereta api dan menjaga jarak aman secara bersamaan. [5]–[8]

Pada penelitian saat ini, penulis akan membuat rancang bangun suatu sistem yang dapat mendeteksi miniatur kereta api dengan menggunakan sensor inframerah secara *on-board* dan mengatur kecepatan agar tetap dalam jarak aman sehingga tidak terjadinya resiko kecelakaan. Dengan kontrol menggunakan ESP8266 sebagai mikrokontroler, maka antar miniatur kereta api yang beriringan akan menyesuaikan kecepatan yang sudah diatur dalam bentuk PWM melalui driver motor L293D sesuai dengan jarak aman yang ditentukan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dalam tugas akhir ini, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sistem pengaturan jarak aman 12 cm antara 2 miniatur kereta api?
2. Bagaimana mengatur kecepatan 12 cm/s dengan jarak aman 12 cm antara 2 miniatur kereta api dengan kontrol pada motor DC?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang sistem pengaturan jarak aman antar 2 miniatur kereta api.
2. Merancang sistem pengaturan kecepatan motor DC pada 2 miniatur kereta api.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan 2 gerbong pada masing-masing 2 miniatur kereta api dengan jalur lintasan linier.

2. Sensor inframerah yang digunakan hanya untuk pengujian perjalanan miniatur kereta api yang beriringan secara linier dengan batasan sudut 30 derajat.
3. Panjang lintasan miniatur kereta api mencapai 105 cm.
4. Sensor inframerah digunakan untuk memproses besar jarak antar miniatur kereta api berdasarkan tegangan.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur.
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan literatur-literatur yang berkaitan dengan masalah yang ada di tugas akhir ini. Literatur yang diambil dapat berasal dari buku, jurnal, paper, dan sumber lain yang dapat digunakan.
2. Perancangan sistem.
Pada tahap ini dilakukan proses perancangan sistem, dimulai dari skema cara kerja sistem hingga sistem bekerja dengan optimal, serta pengiriman data antar objek.
3. Implementasi alat.
Pada tahap ini dilakukan realisasi alat sesuai dengan perancangan sistem yang sebelumnya telah buat.
4. Pengujian Alat.
Pada tahap ini dilakukan pengujian kinerja alat yang telah dibuat. Pengujian ini akan diamati dengan beberapa parameter yang ditentukan terhadap beberapa kondisi.
5. Penyimpulan hasil.
Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil pengujian yang telah diamati dan dianalisis. Pekerjaan penelitian dilakukan dengan pendekatan: studi teoritis/studi literatur, pengukuran empirik, analisis statistik, simulasi, perancangan, dan implementasi.