

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Transportasi adalah sebuah kendaraan yang digerakkan oleh mesin atau manusia untuk mengantarkan barang atau manusia dari suatu tempat ke tempat yang lain. Transportasi dibagi menjadi tiga jenis yaitu, transportasi air, transportasi darat dan transportasi udara. Dari seluruh jenis transportasi, yang paling sering digunakan adalah transportasi darat, dikarenakan seluruh aktifitas manusia paling banyak dilakukan di darat. Kereta api merupakan salah satu transportasi darat yang sering digunakan untuk melakukan perjalanan atau mengantar barang ke tempat yang jauh.

Belakangan ini, perkembangan industri perkeretaapian di Indonesia sangat meningkat. Banyak pembangunan yang dilakukan pada industri perkeretaapian seperti MRT, LRT, dan kereta super cepat. Dengan berkembangnya pembangunan industri perkeretaapian, maka dibutuhkan tenaga ahli yang mengerti sistem persinyalan kereta api, karena sistem persinyalan kereta api merupakan bagian terpenting yang perlu diperhatikan. Sistem persinyalan kereta api merupakan sistem elektronik yang menghubungkan beberapa peralatan di pinggir rel kereta api seperti titik mesin, sirkuit rel, lampu sinyal, dan sistem *interlocking* sebagai pengontrolnya[1]. Untuk tetap terjaga keamanannya, sistem persinyalan kereta api harus memperhatikan semua peralatan yang berada di pinggir rel kereta api tetap berjalan dengan baik dan aman. Karena aspek terpenting dari sistem persinyalan kereta api adalah keselamatan, pengambilan keputusan dari “*interlocking system*” merupakan elemen penting dari sistem persinyalan kereta api[2].

*Interlocking System* adalah sistem terkomputerisasi yang mengontrol dan memonitor kumpulan objek di rel kereta api untuk mencegah kereta bertabrakan[1]. Sistem *interlocking* memeriksa kesesuaian perintah yang diminta dari Pusat Kontrol Lalu Lintas dengan bantuan sinyal umpan balik dan menyetujui perintah ini untuk mengirimkannya ke lapangan jika sesuai[2].

Pada penelitian yang dilakukan oleh A Sugiana, A S Wibowo, S N Waqash, A Rusdinar[3], mengenai desain persinyalan kereta api menggunakan sensor inframerah(IR) sebagai deteksi kereta api dengan PLC dan menggunakan *Finite State Machines* sebagai sistem *interlocking*. Kemudian pada penelitian Emre Dincel, Oytun Eris, dan Salman Kurtulan[2], tentang sistem persinyalan dan sistem *interlocking* rel secara otomatis, menggunakan sistem *fail-safe* dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) pada model rel kereta api.

Berdasarkan berkembangnya industri perkeretaapian maka pada penelitian ini akan dibahas perancangan dan simulasi sistem persinyalan kereta api menggunakan teknologi *wireless* dan menggunakan sistem keamanan *fail safe* dari *interlocking system* dengan arduino sebagai kontrolernya. *Wireless* atau yang biasa disebut sebagai nirkabel adalah jenis jaringan yang tidak menggunakan kabel sebagai media transmisi data. Dengan teknologi *wireless*, operator atau PPKA(Pengatur Perjalanan Kereta Api) dapat berganti *device* dengan mudah jika terjadi masalah atau kerusakan pada *device* yang digunakan. Operator juga tidak perlu memasang kabel baru jika kabel yang lama sudah rusak atau sudah usang. Dipilihnya modul bluetooth sebagai teknologi *wireless* karena bluetooth lebih hemat energi karena menggunakan sistem transmisi FHSS(*Frequency Hopping Spread Spectrum*) yang memungkinkan pada proses pengiriman data. Bluetooth juga memiliki tingkat keamanan yang terjamin dikarenakan bluetooth bekerja dalam lingkup PAN(*Private Area Network*). Sinyal pada bluetooth juga mampu menembus dinding sehingga meskipun terhalang tidak akan mengurangi kecepatan transmisi datanya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana merancang persinyalan kereta api dengan miniatur kereta api menggunakan tiga stasiun, lima sinyal, dan dua wesel?
2. Bagaimana merancang sistem *interlocking* dengan FSM(*Finite State Machine*)?

3. Bagaimana kecepatan respon waktu pengiriman data dari aplikasi android dan sebaliknya?

### **1.3. Tujuan**

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

1. Menghasilkan persinyalan kereta api dengan miniatur kereta api menggunakan tiga stasiun, lima sinyal, dan dua wesel dengan tingkat keberhasilan 100%.
2. Menerapkan FSM(*Finite State Machine*) pada sistem *interlocking* dengan tingkat keberhasilan keamanan 100% jika kereta *dummy* di depan kereta utama, kereta *dummy* di stasiun tujuan awal dan pemilihan tombol *set route* sembarang.
3. Menganalisis kecepatan respon waktu pengiriman data dari aplikasi android dan sebaliknya.

### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan satu kereta dengan tiga stasiun.
2. Alas yang digunakan untuk rel kereta api adalah *sterofoam*.
3. Menggunakan satu jenis gawai.
4. Membutuhkan medium dengan luas 231cm x 128cm.

### **1.5. Metodologi 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 dibuat.

5. Pengujian alat.

Pada tahap ini dilakukan pengujian kinerja alat yang telah dibuat. Pengujian ini akan diamati dengan beberapa parameter yang ditentukan terhadap beberapa kondisi.

6. 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.

## **1.6. Sistematika penulisan**

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik pembahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika

### **BAB II DASAR TEORI**

Berisi tentang teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

### **BAB III PERANCANGAN dan PEMODELAN SISTEM**

Berisi tentang perancangan robot lengan, pemodelan sistem komunikasi dan flowchart cara komunikasi perangkat.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM**

Berisi tentang pengujian program terhadap robot lengan yang telah dibuat dan menganalisis data yang diterima.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari seluruh tahap yang dilakukan selama penelitian Tugas Akhir dan saran agar sistem dapat dikembangkan di kemudian hari.