

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Transportasi publik yang efisien dan aman merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung mobilitas masyarakat di perkotaan. Di Indonesia, khususnya di Sumatera Selatan, pengembangan sistem transportasi massal seperti Light Rail Transit (LRT) menjadi prioritas untuk mengurangi kemacetan dan meningkatkan aksesibilitas. LRT diharapkan dapat menjadi solusi transportasi yang ramah lingkungan dan efisien, namun untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan sistem kontrol yang handal dan terintegrasi. Salah satu sistem yang dapat diadopsi adalah *European Control Train System* (ECTS), yang dikenal dengan keandalannya dalam mengatur dan mengontrol pergerakan kereta secara otomatis.

Diawali pada Desember 1989, para menteri transportasi negara - negara eropa berkumpul untuk merumuskan sistem pensinyalan yang seragam di eropa. Dari pertemuan tersebut para ahli di eropa berkumpul dan terlahirlah ETCS (*European Train Control System*) [1]. ETCS sendiri merupakan suatu peralatan pensinyalan dimana selanjutnya transmisi datanya menggunakan GSM-R (*Global System for Mobile - Railways*). GSM-R adalah sistem komunikasi radio yang melayani komunikasi suara dan data [2]. GSM-R dibuat berdasarkan teknologi GSM hanya saja memesan frekuensi khusus untuk kereta. Gabungan antara ETCS dan GSM-R pada akhirnya disebut ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) [3].

ETCS adalah sistem kontrol kereta yang memberikan informasi real-time kepada masinis tentang posisi, kecepatan, dan sinyal di depan kereta [4]. ETCS pada dasarnya merupakan ATP (*Automatic Train Protection*). Saat ini hanya LRT Jabodek yang memakai Sistem ETCS tersebut. Sangat mungkin menerapkan Sistem ETCS ini untuk kereta LRT Palembang yang mana pada saat ini menggunakan Sistem Kontrol manual. Arduino Uno ialah sebuah papan kontroler mikro (*mikrokontroler*) yang berbasis data sheet Atmega328 [5]. Termasuk pada rancangan yang paling populer, papan kontroler didesain sedemikian rupa agar mampu mengendalikan segala jenis alat elektronik dibidang apapun itu. [6]. Arduino uno dirancang sedemikian rupa yang dipegang oleh Perusahaan Italia menggunakan alatnya sebagai beberapa kegunaan untuk produksi kontroler alatnya untuk keberlangsungan bisnis lainnya.

Pada jurnal terdahulu Indra Gunawan Putra , Dewi Rintawati , Christina Sari tahun 2024 dengan judul Analisis Kinerja Operasional Kereta Rel Listrik Berdasarkan jumlah penumpang pada jam puncak pagi dan sore memenuhi syarat 70%, headway pada jam puncak pagi dan sore memenuhi syarat H.puncak 2-5 menit, travel time puncak pagi dan sore selisih travel time aktual dan travel time GAPEKA adalah 8 detik.kapasitas lintas dalam 24 jam dari adalah 107 KRL, dan kecepatan perjalanan 70km/jam Dari Penelitian ini dapat disimpulkan, perlu menambah jumlah rangkaian kereta hingga 12 rangkaian, Perlu penambahan kecepatan operasional, agar mempersingkat waktu tempuh perjalanan, memaksimalkan transformasi rangkaian kereta.

Pada penelitian Nurhabibah Naibaho, Muhammad Rofiq tahun 2023 dengan judul Rancang Bangun Sistem Kendali Perlindungan Kereta Api Berbasis Arduino Uno Pintu perlindungan kereta api merupakan salah satu dari rangkaian teknologi pada sistem kereta api. Sistem perlindungan kereta api saat ini masih dilakukan dengan dibantu tenaga operator yang masih memanfaatkan tenaga manusia. Sehingga kesalahan pada operator ataupun kegagalan operasi palang pintu bisa mengakibatkan resiko pada kecelakaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan simulasi sistem ECTS berbasis Arduino Uno untuk LRT di Sumatera Selatan. Dengan melakukan simulasi, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana sistem ECTS dapat diimplementasikan dan diadaptasi dalam konteks transportasi lokal. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem transportasi yang lebih baik di Indonesia, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang teknologi transportasi. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang teknologi transportasi di Indonesia.

Dengan demikian, berdasarkan latar belakang yang dijabarkan dengan penelitian terdahulu tersebut, maka peneliti terinovasi untuk melakukan penelitian berjudul **“Simulasi sistem ECTS (*European Control Train System*) Berbasis Arduino Uno pada Kereta Light Rail Transit Sumatera Selatan”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah pengaplikasian Simulasi Sistem ECTS Berbasis Arduino Uno Pada kereta LRT Sumatera Selatan ?

1.3. Batasan Masalah

Mengingat pembahasan pada penelitian ini sangat luas maka penulisan memberikan batasan masalah yaitu

1. Objek yang diteliti berupa Prototype Simulasi Sistem ECTS Berbasis Arduino Uno Pada kereta LRT Sumatera Selatan
2. Peneliti memfokuskan bagaimana Sistem ECTS dapat bekerja sehingga kereta dapat bergerak otomatis sesuai program ECTS
3. Peneliti difokuskan bagaimana kereta LRT dapat berjalan dan berhenti otomatis pada stasiun yang dituju menggunakan Sensor Jarak.
4. Peneliti difokuskan bagaimana kereta LRT mengidentifikasi benda yang mengganggu pengoperasian.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Simulasi Sistem ECTS pada kereta LRT sendiri merupakan suatu pembaruan sistem yang dimana dapat memberikan informasi tentang posisi kereta, kecepatan kereta dan sinyal di depan kereta LRT itu sendiri. Tujuan disimulasinya Sistem ECTS itu sendiri sebagai alat yang mampu menyesuaikan jadwal dengan operasional kerja kereta sebagaimana sinyal yang dikirimkan dari pusat kendali operasional kereta atau yang biasa

disebut Operation Control Center (OCC). Sehingga dengan sistem ini, operasional kerja LRT dapat berjalan otomatis sesuai dengan jadwal yang dirancang di ruang kendali.

1.4.2. Manfaat

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

a. Bagi Regulator

Simulasi Program ECTS (European Control Train System) Berbasis Arduino Uno Pada Kereta Light Rail Transit Sumatera Selatan diharapkan dapat menjadi salah satu opsi teknologi transportasi umum yang perlu dikembangkan untuk mengurangi kemacetan di Indonesia khususnya Kota – kota besar.

b. Bagi penulis

Dengan terselesaikannya penelitian ini, penulis dapat menambah ilmunya khususnya dibidang teknologi transportasi umum

c. Bagi pembaca

Diharapkan penulisan penelitian ini dapat menjadi panduan atau referensi bagi penelitian selanjutnya khususnya dalam pembuatan prototype kereta Listrik.