

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dengan adanya kemajuan teknologi, mobilitas masyarakat juga meningkat. Mereka tidak hanya melakukan sebatas di lingkungannya saja akan tetapi sudah berpindah - pindah. Sarana transportasi yang memudahkan masyarakat dengan banyak pilihan yang membuat masyarakat terbantu akan hal ini, kebutuhan masyarakat untuk mobilitas harus bisa terpenuhi dan memiliki pelayanan yang berkualitas. Khususnya dalam sektor transportasi darat, peranannya menjadi sangat signifikan dalam memfasilitasi mobilitas sehari-hari masyarakat. DKI Jakarta, sebagai ibu kota negara yang metropolitan, memiliki wilayah yang relatif kecil namun padat penduduk [1]. Situasi ini mempengaruhi tingkat kepadatan lalu lintas akibat mobilitas yang tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), luas wilayah DKI Jakarta mencapai 664,01 km² pada tahun 2021, dan jumlah penduduknya mencapai 10.576.429 jiwa [2]. Kepadatan penduduk yang tinggi ini disebabkan oleh besarnya arus urbanisasi. Umumnya urbanisasi diartikan sebagai perpindahan penduduk dari desa ke kota [3]. Salah satu sarana transportasi yang diminati penduduk yang berdomisili di daerah Jabodetabek adalah Kereta Rel Listrik (KRL) karena dengan harga yang terjangkau dan waktu perjalanan yang ditempuh juga singkat, KRL memiliki banyak peminatnya di kalangan Masyarakat [4].

Dalam hal ini Pemerintah perlu berupaya meningkatkan kualitas layanan transportasi publik yang menjadi kebutuhan pokok mobilitas penduduk. Penggunaan Kereta Rel Listrik (KRL) telah dimulai sekitar sepuluh tahun lalu, namun masalah dan hambatan terkait dengan kualitas perjalanan masih belum dapat diatasi hingga saat ini. Meskipun terdapat tantangan dalam transportasi KRL, masyarakat tetap memilih moda transportasi ini karena beberapa kelebihan yang dimilikinya. Tercatat pada *Website Data Indonesia.id*, Pada tahun 2022, PT Kereta Api Indonesia (KAI) mencapai pencapaian sebanyak 215 juta penumpang untuk Kereta Rel Listrik (KRL) di Jabodetabek. Angka tersebut menunjukkan pertumbuhan sebesar 74,66% jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya, di mana jumlah penumpang mencapai 123 juta orang [5]. Berdasarkan data tersebut, dapat terbukti bahwa transportasi KRL *Commuter Line* mendapat peminat di masyarakat dan dijadikan sebagai solusi bagi masyarakat untuk menghindari masalah kemacetan di Jabodetabek. Dengan bertambahnya peminat KRL

Commuter Line setiap tahun, hal ini membuat tingkat kenyamanan sangat penting dan sangat berpengaruh yang harus diperhatikan oleh pihak PT KAI.

Beberapa isu umum yang sering muncul pada KRL *Commuter Line* melibatkan tingginya kepadatan penumpang [6]. Jumlah penumpang yang padat membuat kenyamanan berkurang dan menjadi permasalahan yang cukup serius. Beberapa bulan belakangan ini kasus yang sering terjadi adalah jatuhnya pengguna layanan KRL *Commuter Line* di celah peron perlintasan kereta api. Dilansir dari Detiknews.com seorang lansia berusia 67 tahun terjatuh di celah peron Stasiun Tebet karena jarak antara gerbong kereta dan stasiun cukup jauh, hal ini mengakibatkan seorang lansia terjatuh diantara celah peron tersebut [7]. Keadaan seperti ini tentu menjadi fokus perhatian yang perlu diperbaiki oleh PT. KAI agar kejadian yang tidak diinginkan tidak terjadi lagi. Berdasarkan tantangan yang dihadapi dalam transportasi KRL *Commuter Line* di wilayah Jabodetabek, penulis merasa tertarik untuk mengembangkan suatu alat otomatis berupa jembatan otomatis, yang bertujuan untuk meningkatkan tingkat layanan dan kenyamanan bagi para pengguna KRL *Commuter Line*.

Perancangan alat sebelumnya sudah pernah dilakukan tetapi dalam implementasi yang berbeda oleh Yuhan Fitria (2018) dengan judul “Prototipe Sistem Buka Tutup Bascule Bridge Otomatis Untuk Perlintasan Kapal Berbasis Arduino Mega” yakni penelitian tersebut diterapkan pada suatu struktur jembatan yang memiliki kemampuan untuk membuka dan menutup ketika ada kapal yang melintas di jalurnya. Keunggulan dari penelitian Yuhan Fitria adalah perangkat yang diciptakannya memiliki kemampuan untuk mengotomatisasi proses pembukaan dan penutupan jembatan ketika ada kapal yang akan melewati jalur tersebut, dengan menggunakan prototipe berbasis Arduino Mega [8].

Dengan merujuk pada pernyataan tersebut, penulis berkeinginan untuk mengembangkan suatu perangkat yang memiliki perbedaan dalam implementasinya meskipun mengusung konsep yang serupa. Berkaitan dengan alat dan bahan serta cara kerja sistem yang sama, maka penulis membuat rancang bangun jembatan otomatis yang dapat menutup celah peron pada stasiun berbasis mikrokontroler Arduino menggunakan metode PID. Pada penelitian ini PID digunakan untuk mengontrol putaran sudut pada motor servo untuk mencapai setpoint yang diinginkan. Penulis memanfaatkan Arduino Nano sebagai pengolah data. Sensor Ultrasonic dipilih sebagai perangkat deteksi kedatangan kereta dalam penelitian ini karena memiliki tingkat akurasi yang lebih unggul dibandingkan dengan sensor jarak lainnya. Pada penelitian ini penulis menambahkan penggerak yang dapat menaik turunkan jembatan penutup celah peron yaitu penggerak Motor Servo. Penulis juga menambahkan LCD 16x2 sebagai *output* untuk menampilkan pemberitahuan ketika pengguna diperbolehkan untuk

melewati peron. Dalam hal ini penulis mengajukan penelitian berjudul "Rancang Bangun Jembatan Otomatis Pada Celah Peron Di Stasiun Kereta Rel Listrik Menggunakan Metode PID Untuk Mengontrol Posisi Motor Servo"

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian yang disajikan dalam bagian pendahuluan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- 1). Bagaimana rancang bangun dari sebuah *prototype* jembatan otomatis untuk celah peron berbasis mikrokontroler Arduino ?
- 2). Bagaimana mengukur tingkat akurasi dan error dari *prototype* jembatan otomatis yang sudah dirancang ?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan dalam penelitian ini mencakup hal-hal sebagai berikut :

- 1). Masukan pada *prototype* berupa dan ultrasonic untuk menaik turunkan jembatan.
- 2). Alat yang dirancang untuk menaik turunkan jembatan otomatis dan hanya digunakan untuk penyebrangan antara peron dan kereta.
- 3). Jembatan akan menutup celah peron ketika kereta akan berhenti di stasiun.
- 4). Prototype dirancang untuk kereta rel listrik
- 5). Alat dalam bentuk *prototype* dengan ukuran skala 1: 500

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Merancang bangun sistem *prototype* jembatan otomatis untuk menutup celah peron berbasis mikrokontroler Arduino.
- 2) Menguji tingkat akurasi dan *error* pada sensor ultrasonic yang digunakan dalam perancangan *prototype* jembatan otomatis.

1.5 MANFAAT

Harapannya, penelitian ini mampu menangani permasalahan yang timbul pada celah peron kereta rel listrik dengan mengimplementasikan kontrol otomatis yang optimal. Kemudian penelitian ini diharapkan dapat di implementasikan ke dalam bentuk perangkat yang nyata dan bisa bermanfaat bagi masyarakat yang menggunakan mode transportasi kereta rel

listrik. Selanjutnya penulisan skripsi ini agar dapat menjadi referensi bagi peneliti berikutnya, mengenai keamanan celah peron pada kereta rel listrik.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini merangkum skripsi yang terstruktur dalam beberapa bab. Bab I mencakup pengantar, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan tata cara penulisan. Bab II membahas tinjauan pustaka yang mencakup kereta rel listrik, sistem pada celah peron, dan Aktuator. Bab III merincikan langkah-langkah penelitian, mulai dari studi literatur, perancangan sistem dan perangkat lunak yang akan digunakan, pengujian, hingga pengumpulan data pada kereta rel listrik. Bab IV akan membahas mengenai hasil dan pembahasan dan Bab V akan membahas terkait kesimpulan dan saran