

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Di Indonesia, terdapat banyak sekali jenis transportasi umum yang dapat dinikmati dan digunakan oleh masyarakatnya, salah satunya yaitu kereta api. Kereta api merupakan sebuah layanan transportasi umum yang cukup diminati banyak orang di Indonesia untuk melakukan perjalanan dengan berbagai jarak. Selain biaya yang cukup terjangkau dan nyaman didalam perjalanannya, juga waktu yang dibutuhkan untuk menempuh perjalanan menuju tempat yang dituju, relatif lebih singkat dibandingkan dengan menggunakan kendaraan umum travel dan bus. Dibalik kenyamanan dalam menggunakan alat transportasi umum ini, masih banyak sekali masalah yang terjadi, berkaitan dengan keselamatan dan juga keamanan. Banyak kejadian kecelakaan yang terjadi hampir di setiap tahunnya. Contoh kasus, Di Lamongan terjadi kecelakaan kereta api dimana terjadi pada perlintasan kereta api tanpa palang pintu yang menewaskan seorang wanita [1]. Selain itu pada rentan waktu 2016 – 2018, telah terjadi banyak kecelakaan yang terjadi pada perlintasan kereta api, dimana terdapat 38 orang korban meninggal di wilayah jabodetabek berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat Lalulintas Polda Metro Jaya . PT.KAI sendiri hanya memfasilitasi palang pintu perlintasan kereta api di jalan utama, sedangkan di jalan – jalan lainnya PT.KAI menyerahkannya kepada Dishub setempat [2].

Berbagai macam cara telah dilakukan oleh beberapa pihak dalam mencegah dan mengurangi kejadian ini. Seperti di Jawa Timur, Dinas Perhubungan Jawa Timur telah melakukan pemasangan alat peringatan dini perlintasan kereta api tanpa palang pintu di beberapa titik[3]. Purwokerto sendiri merupakan sebuah daerah yang akan segera menggunakan jalur ganda untuk perlintasan kereta api. Namun di beberapa tempat perlintasan kereta api, tidak terdapat adanya palang pintu sehingga para pengguna jalan tidak dapat mengetahui kapan akan datangnya kereta api yang akan melintas sehingga dibutuhkan alat bantu untuk memberi peringatan akan adanya kereta api yang akan melintas. Perlintasan kereta api sendiri telah diatur dalam Peraturan Pemerintah RI No.72 Th. 2009 mengenai Lalulintas

dan Angkutan Kereta Api, pasal 10. Untuk mengajukan pembuatan dan pengoperasian palang pintu perlintasan kereta api sendiri membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga dibutuhkan sebuah alat yang dapat menggantikan peran dari palang pintu perlintasan kereta api. Dari hasil wawancara dengan salah satu staf kantor PT.KAI DAOP 5 Purwokerto bagian kaur *workshop* yaitu Bapak Ahmad Masruri diperoleh informasi, untuk membuat dan mengoperasikan sebuah palangpintu perlintasan kereta api yang bukan menjadi tanggungan PT. KAI, terdapat beberapa proses yang dimana dalam terdapat proses pembuatan surat - surat yang berhubungan dengan pihak kepolisian, kantor kecamatan, Dishub, dan Pemda setempat bagian lalulintas. Dalam melakukan perancangan dan pembuatan alat ini, penulis menganalisis penelitian yang sebelumnya telah dilakukan pada jurnal dengan judul Palang “Pemanfaatan Rugi Daya Serat Optik Sebagai EWS (*Early Warning System*) Perlintasan Kereta Api Tidak Berpalang Pintu”[4], “Prototipe Pintu Lintasan Rel Kereta Api Otomatis”[5], “Otomatisasi Pintu Perlintasan Kereta Api Berbasis Mikro Kontroler AT89S51 dan Frekuensi Ultrasonik”[6].

Untuk meningkatkan kelancaran jalannya kereta api, tentu saja dibutuhkan sebuah alat yang dapat memberikan informasi akan adanya kereta yang melintas pada perlintasan kereta api tanpa adanya palang pintu, demi kenyamanan baik untuk pengguna jasa transportasi kereta api serta pengguna jalan raya. Selain itu, berkembangnya teknologi dibidang perkereta apian di Indonesia, yang telah menggunakan jalur ganda untuk memungkinkan kereta akan melalui sebuah tempat secara bersamaan, tanpa harus menunggu kereta satu sama lainnya pada sebuah stasiun terdekat, sehingga adanya jalur ganda ini akan mempercepat dan memperlancar perjalanan kereta api. Di Indonesia masih banyak sekali tempat perlintasan kereta api yang tidak terdapat palang pintu, sehingga seringkali terjadi kecelakaan pada wilayah tersebut. Dengan demikian dibutuhkan alat bantu yang dapat memberikan sebuah informasi kepada para pengguna jalan, yang akan melewati perlintasan kereta api tersebut pada saat kereta api akan melintas. Berbagai masalah yang terjadi pada perlintasan kereta api tanpa palang pintu ini, memberikan penulis sebuah ide yang dapat diterapkan pada perlintasan kereta api tanpa palang pintu. Sehingga pada Tugas Akhir ini penulis mengambil judul

“RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN PERLINTASAN KERETA API TANPA PALANG PINTU BERBASIS RADIO FREKUENSI NRF24L01”.

Pada alat ini modul *Wireless Sensor Network* (WSN) NRF24L01 berfungsi sebagai pengirim informasi dan juga sebagai penerima informasi. Pada bagian pengirim, modul *wireless* NRF24L01 ini berfungsi sebagai pengirim atau *transmitter* yang akan mengirimkan informasi bahwa akan ada kereta yang melalui pada perlintasan tersebut. Sedangkan pada bagian penerima atau *receiver* yang diletakan pada perlintasan kereta api akan menerima informasi yang dikirimkan oleh pengirim sehingga akan menyalakan tanda peringatan akan adanya kereta api yang segera melintas pada perlintasan tersebut. Modul *wireless* NRF24L0 menggunakan Radio Frekuensi yang frekuensi kerjanya berkisar pada 2.4 GHz. Pada pita frekuensi berfungsi sebagai frekuensi untuk akses data serta akses internet. Pada bagian pengirim yang akan mendeteksi datangnya kereta, modul radio NRF24L01 selain digunakan untuk mengirimkan informasi juga untuk mendeteksi bilamana kereta tersebut telah mendekati kawasan perlintasan kereta api yang dimana modul radio ini memiliki kemampuan komunikasi hingga sejauh 700 Meter.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari pembuatan alat ini yaitu :

1. Bagaimana cara merancang alat dari sistem peringatan perlintasan kereta api tanpa palang pintu berbasis komunikasi radio NRF24L01.
2. Bagaimana cara penempatan modul radio NRF24L01 dan menghubungkan dengan alat sistem peringatan perlintasan kereta api.
3. Bagaimana cara mensimulasikan penerapan alat ini pada perlintasan kereta api untuk mencegah kecelakaan pada perlintasan kereta api yang dapat menimbulkan kecelakaan.

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari pembuatan alat ini yaitu :

1. Rancang bangun alat hanya sebatas prototype.

2. Perlintasan kereta api jalur tunggal.
3. Tidak menggunakan komunikasi radio menggunakan kabel.
4. Menggunakan modul radio NRF24L01 sebagai masukan informasi.
5. Fokus pada komunikasi komunikasi radio NRF24L01.
6. Menggunakan prinsip pengiriman sinyal satu arah atau *point to point*.
7. Fokus pada pengiriman sinyal dengan menggunakan media udara.
8. Menggunakan batre atau aki sebagai sumber tegangan.

1.4. TUJUAN

1. Dapat merancang sistem peringatan perlintasan kereta api tanpa palang pintu berbasis radio frekuensi NRF24L01.
2. Mengetahui cara penempatan modul *wireless* NRF24L01 pada bagian pengirim dan penerima.
3. Dapat mensimulasikan penerapan alat ini pada perlintasan kereta api tanpa palang pintu.

1.5. MANFAAT

1. Perancangan dan pembuatan alat ini, diharapkan dapat memberikan sebuah solusi untuk memberitahukan informasi akan adanya kereta api yang akan melintas pada perlintasan kereta api tanpa palang pintu, serta menjadi sebuah solusi yang dapat digunakan sebelum adanya pemasangan palang pintu perlintasan kereta api.
2. Diharapkan perancangan dan pembuatan alat ini, dapat menjadi solusi untuk mencegah dan mengurangi tingkat terjadinya kecelakaan, yang sering terjadi pada perlintasan kereta api tanpa palang pintu

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Pada bab 1 ini, berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian ini, dan sistematika penulisan dari penelitian ini. Pada bab 2 ini, menjelaskan tentang tinjauan pustaka dari penelitian tugas akhir ini, dan dasar – dasar teori dari

alat – alat yang akan digunakan. Pada bab 3, akan menjelaskan tentang alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, metodologi dari penelitian tugas akhir ini, beberapa flowchart yang menjelaskan pembuatan dari penelitian ini, serta menerangkan perancangan dan pembuatan alat ini. Bab 4 berisi tentang hasil data dan analisis dari alat yang telah dibuat ini. Pada Bab 5, berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis alat yang telah dibuat untuk penelitian alat ini serta saran untuk penelitian lebih lanjut dan mendalam.