

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) sebagai badan usaha milik negara yang menyediakan jasa layanan transportasi kereta api di Indonesia dengan layanan transportasi yang bersifat massal. Salah satu upaya yang dilakukan PT. Kereta Api Indonesia (Persero) dalam menyediakan transportasi yang aman yaitu pengembangan sistem Jalur Perlindungan Langsung (JPL) kereta api sebagai upaya dalam menunjang keselamatan dan keberlangsungan perjalanan kereta api. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No 72 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta pasal 110 ayat 4 bahwa “Pintu perlindungan pada perpotongan sebidang berfungsi untuk mengamankan perjalanan kereta api”. Pada website [djka.dephub.go.id](http://djka.dephub.go.id) Kementerian Perhubungan Direktorat Jendral Perkeretaapian untuk data statistika Perlindungan Sebidang di Pulau Jawa dan Sumatra pada tahun 2023 berjumlah 4.194 perlindungan sebidang. Dengan 1.648 jumlah perlindungan sebidang resmi dijaga, 1.617 perlindungan sebidang resmi tidak dijaga, dan 929 perlindungan sebidang ilegal.

Dari waktu ke waktu terlihat bahwa Jalur Perlindungan Langsung kereta api semakin pesat teknologinya. Saat ini Jalur Perlindungan Langsung (JPL) kereta api sudah dilengkapi beberapa modul sebagai kontroler untuk pintu perlindungan kereta api, sehingga memudahkan Petugas Jaga Lintasan (PJJ) dalam mengoperasikan pintu perlindungan kereta api tersebut. Pada JPL tersebut juga sudah dilengkapi berbagai sistem untuk menghimbau pengendara untuk berhenti dan berhati-hati terhadap lintasan kereta api. Seperti terdapatnya sirene dan lampu pada pintu perlindungan kereta api Indonesia adalah salah satu bentuk peringatan kepada pengendara lain terhadap kedatangan kereta. Tentunya dalam pengoperasian modul JPL tersebut dilengkapi dengan sistem catu daya sebagai suplai tenaga utama agar peralatan pada pintu perlindungan dapat berfungsi dengan baik. Suplai catu daya yang ada pada pintu perlindungan tersebut berasal dari listrik PLN dan juga dilengkapi

dengan baterai 12 Volt sebanyak 2 buah yang dirangkai secara seri sebagai *back up* apabila terjadi pemadaman listrik di daerah ditempatkannya modul JPL tersebut.

Dari berbagai teknologi yang digunakan pada JPL, masih terdapat beberapa kekurangan yang ada. Contoh kekurangan tersebut yaitu pada sistem catu daya yang menyuplai modul yang digunakan. Saat terjadi listrik padam, petugas Sintelis (Sinyal, Telekomunikasi, dan Listrik) yang bertugas merawat palang pintu tidak dapat mengetahui secara otomatis dan harus dilakukan pengecekan secara manual yaitu dengan menunggu konfirmasi dari PJL (Petugas Jaga Lintasan) yang ada atau melakukan konfirmasi langsung kepada petugas PJL di tempat. Hal tersebut tentunya dapat berpengaruh pada keandalan peralatan apabila PJL yang bertugas lupa atau lalai dalam memberikan konfirmasi kepada petugas Sintelis yang merawat palang pintu. Selain itu, cat daya *back up* yaitu baterai dapat terjadi turun tegangan (*drop voltage*) serta kerusakan apabila tidak mendapat suplai *charger* dari listrik PLN apabila digunakan terus menerus untuk pelayanan naik turun palang pintu dan suplai modul yang ada saat terjadi listrik padam mengingat kondisi *life time* baterai yang digunakan tiap JPL berbeda-beda.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis akan melakukan penelitian untuk merancang alat monitoring catu daya pada Jalur Perlintasan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 untuk memudahkan petugas Sintelis dalam mengontrol sistem catu daya peralatan guna menjamin keandalan peralatan agar siap operasi sebagai upaya meningkatkan keselamatan di pelintasan kereta api. Pada alat yang dirancang tersebut petugas Sintelis dapat memonitoring tegangan dan arus PLN, tegangan beserta arus baterai dan mendapat notifikasi di Kantor Sintelis saat terjadi gangguan catu daya di JPL tersebut. Tentunya hal tersebut dapat meminimalisir terjadinya *human error*, mencegah kerusakan dan memastikan keandalan peralatan sehingga bisa meningkatkan serta menjamin keselamatan di perlintasan kereta api.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang konsep alat sistem monitoring catu daya pada Jalur Perlindungan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 sebagai upaya menjamin keandalan peralatan untuk meningkatkan keselamatan di perlintasan kereta api.
2. Bagaimana merancang mekanisme kerja alat dalam memonitoring catu daya pada Jalur Perlindungan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 saat kondisi normal dan saat terjadi gangguan sistem catu daya.
3. Bagaimana cara menguji alat sehingga berfungsi untuk meningkatkan keselamatan di perlintasan kereta api.

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian tugas akhir ini, guna menghindari pembahasan yang melebar dan tidak terfokus, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Pokok pembahasan yang diteliti adalah membahas tentang sistem monitoring catu daya Jalur Perlindungan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 sebagai upaya menjamin keandalan untuk meningkatkan keselamatan di perlintasan kereta api
2. Sensor-sensor yang digunakan untuk mendeteksi parameter-parameter pada catu daya adalah sensor tegangan DC, sensor arus DC HSTS016L, dan sensor tegangan dan arus AC PZEM-004T.
3. Modul NRF24L01 yang digunakan untuk komunikasi pengiriman data hasil monitoring Jalur Perlindungan Langsung ke Kantor Sintel terdekat.
4. *Software* yang digunakan sebagai aplikasi pemrograman utama adalah aplikasi Arduino IDE.
5. Parameter pengujian sistem monitoring Catu Daya Jalur Perlindungan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 yaitu akurasi pembacaan sensor tegangan DC, sensor arus DC HSTS016L, dan sensor tegangan AC PZEM-004T.
6. Pengujian sistem di lapangan dilakukan di Jalur Perlindungan Langsung (JPL) di sekitar Stasiun Patukan Yogyakarta

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian tugas akhir ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang prototipe alat sistem monitoring catu daya pada Jalur Perlintasan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 guna menjamin keandalan peralatan sehingga dapat meningkatkan keselamatan di perlintasan sebidang.
2. Merancang mekanisme kerja alat dalam memonitoring catu daya pada jalur perlintasan langsung (JPL) disaat terjadi gangguan sistem catu daya maupun saat kondisi normal.
3. Melakukan uji coba prototipe monitoring catu daya pada Jalur Perlintasan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 guna menjamin keandalan peralatan sehingga dapat meningkatkan keselamatan di perlintasan sebidang
4. Mendapatkan hasil pengujian alat sesuai standar sehingga dapat meningkatkan keselamatan di perlintasan kereta api serta dapat menjamin keandalan peralatan agar siap operasi.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Diharapkan mampu merancang sistem monitoring catu daya pada Jalur Perlintasan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 guna menjamin keandalan peralatan sehingga dapat meningkatkan keselamatan di perlintasan sebidang.
2. Dapat menjadi referensi pembuatan sistem monitoring catu daya pada Jalur Perlintasan Langsung (JPL) berbasis NRF24L01 guna menjamin keandalan peralatan sehingga dapat meningkatkan keselamatan di perlintasan sebidang.
3. Dapat memudahkan petugas Sintelis dalam mengontrol sistem catu daya peralatan guna menjamin keandalan peralatan agar siap operasi sebagai upaya meningkatkan keselamatan di perlintasan kereta api

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Guna memberikan keterangan dan informasi yang jelas, maka sistematika penulisan disusun dengan susunan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah mengapa penelitian ini dilakukan. Selain itu, dijelaskan juga mengenai perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Berisi tentang teori-teori yang mendukung dalam perancangan Tugas Akhir ini, yaitu tentang perancangan dan pembuatan sistem monitoring catu daya jalur perlintasan langsung (JPL) berbasis NRF24L01

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini memuat langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian, di antaranya waktu dan tempat penelitian, komponen serta perangkat penelitian, prosedur kerja, perancangan alat dan pengujian alat.

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

Pada bab ini berisi tentang hasil pengujian baik dari pengujian sensor, pembuatan alat dan pembahasan terhadap data-data yang diperoleh.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang merupakan hasil dari penelitian sistem monitoring catu daya jalur perlintasan langsung (JPL) berbasis NRF24L01 sebagai upaya meningkatkan keselamatan di perlintasan kereta api. Selain itu, bab ini juga berisi saran dan masukan yang berhubungan dengan penelitian ini.