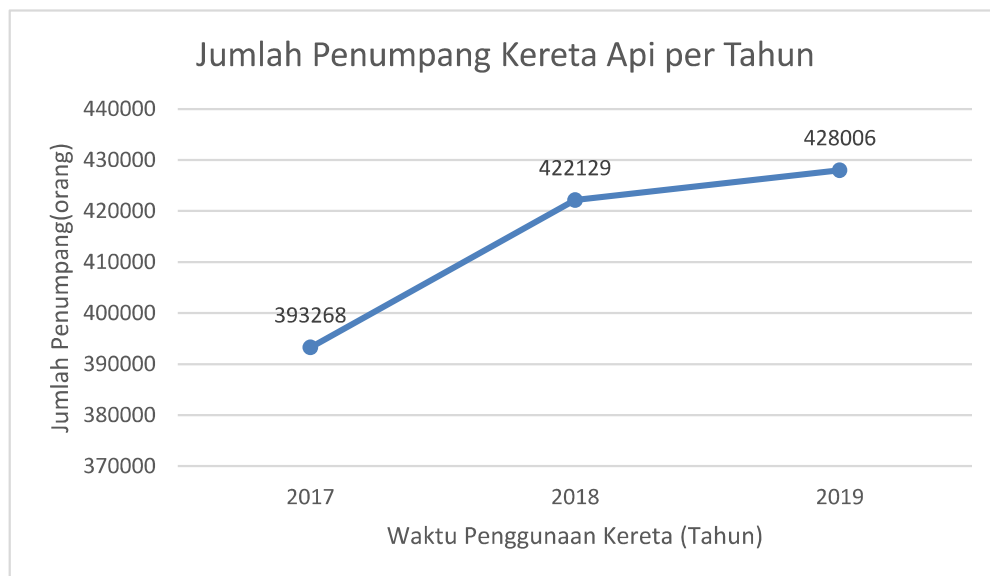


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kereta api merupakan salah satu transportasi umum massal yang sedang berkembang di Indonesia. Kereta api memiliki keunggulan dalam hal efisiensi biaya perjalanan dan tingginya tingkat keamanan yang sampai saat ini terus dikembangkan. Keunggulan tersebut memberi tanggapan positif masyarakat terhadap pihak kereta api sehingga banyak yang menjadikan kereta api sebagai pilihan ketika akan melakukan perjalanan darat. Menurut BPS (Badan Pusat Statistik) [1] jumlah penumpang yang memilih kereta api sebagai transportasi darat terus meningkat dan bisa kita lihat pada gambar I-1. Penumpang yang terus meningkat berbanding lurus dengan tingkat keamanan dan keselamatan, sehingga diperlukan sebuah sistem untuk meningkatkan tingkat keselamatan pada kereta api[2].



Gambar I-1 Grafik Peningkatan Jumlah Penumpang Kereta Api dari Tahun 2017 - 2019[1]

Salah satu upaya yang dapat digunakan adalah sistem *interlocking*. Sistem *interlocking* merupakan sebuah sistem yang berfungsi sebagai monitor lapangan, pengaman jalur kereta, dan pengatur perangkat jalur keluar masuknya kereta pada stasiun tertentu. Dalam sebuah stasiun kereta api, sistem kendali data dari lapangan akan didistribusi menuju ruang pusat yang disebut *room control*. media kendali yang biasa digunakan saat ini merupakan media kendali tunggal, hal tersebut menjadikan sistem *redundansi* tidak dipergunakan secara maksimal dan tidak menutup kemungkinan akan adanya kegagalan atau kesalahan dalam ruang sistem kendali. Sebelumnya pada kecelakaan kereta api, kesalahan manusia memang mendominasi kegagalan atau kesalahan pada sistem *interlocking* dalam persinyalan kereta api, contohnya pada “Peristiwa Bintaro”[3]. Namun dalam beberapa kasus lainnya juga terdapat kegagalan atau kesalahan yang berasal langsung dari sistem *interlocking* pada persinyalan kereta api. Salah satu pendekatan untuk mengurangi tingkat kesalahan sistem yaitu dengan menggunakan *redundansi*. Pada saat ini *redundansi* yang digunakan pada sistem *interlocking* adalah *redundansi software* dan *redundansi hardware*.

Redundansi software merupakan penambahan *software* ekstra, di luar yang diperlukan untuk mengerjakan fungsi yang diberikan, untuk deteksi dan mungkin toleransi *fault*. sedangkan *redundansi hardware* adalah penambahan *hardware* ekstra dengan menyediakan dua atau lebih salinan fisik dari komponen *hardware* biasanya untuk tujuan deteksi atau toleransi *fault*. Berdasarkan penggunaannya ternyata *redundansi hardware* memiliki kemudahan dalam mendeteksi kesalahan dibandingkan dengan *redundansi software*, hal tersebut menjadikan dasar untuk penggunaan *redundansi hardware* pada miniatur sistem persinyalan kereta api. Walaupun dalam penelitian ini terdapat *software* tambahan berupa duplikasi *software* yang berisi program dari unit primer, namun pada penelitian ini cenderung menggunakan *redundansi hardware* secara keseluruhan. Pada *redundansi hardware* minimal terdapat 2 unit yaitu unit primer dan unit cadangan. *Redundansi hardware* yang digunakan pada sistem *interlocking* kereta api merupakan

redundansi hot standby dan mempunyai nilai *switchover* sebesar 3 ms. Namun pada penelitian ini akan menggunakan sistem *redundansi warm standby* yang merupakan metode *redundansi* di mana sistem sekunder (yaitu, cadangan) berjalan di latar belakang sistem primer. Konfigurasi metode ini hampir sama dengan *hot standby* hanya saja data dicerminkan ke server sekunder secara berkala. Penelitian dengan metode yang berbeda ini bertujuan untuk mengetahui hasil waktu yang dibutuhkan dalam *switchover* dan diharapkan dengan adanya *warm standby* dapat mengurangi kegagalan pada sistem *interlocking* di miniatur kereta api [4][5] [6][7][8].

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem komunikasi antar PLC pada *redundansi warm standby*?
2. Berapa respons waktu yang dibutuhkan *redundansi warm standby* pada miniatur sistem persinyalan kereta api?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Tujuan

1. Dapat membuat sistem *redundansi* yang dapat di implementasikan pada miniatur persinyalan kereta api.
2. Pada kondisi *switchover* diharapkan sistem *redundansi* dapat mengambil alih sistem kereta api dengan prediksi waktu $\leq 3,4$ detik.

Manfaat

1. Dapat mempelajari sistem *interlocking* pada persinyalan kereta api.
2. Data posisi yang diperoleh secara *real time* akan meningkatkan keamanan sistem *interlocking* pada kereta api.
3. Dapat mengetahui kelebihan *warm standby* pada metode sistem *redundansi* dan diterapkan pada miniatur sistem kereta api.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metode sistem *redundansi hardware* yang diuji hanya menggunakan *warm standby*, tidak dibandingkan dengan jenis yang lain.
2. Data yang dijadikan sebagai nilai masukan adalah hasil dari deteksi kereta api menggunakan sensor infrared, sinyal lampu dan motor wesel pada lintasan.
3. Pengujian ini diterapkan pada miniatur kereta api.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Penelusuran literatur yang bersumber dari buku, jurnal hasil penelitian, maupun media sebagai dasar dalam penyusunan teori maupun referensi berkaitan tugas akhir yang dikerjakan.

2. Perancangan Alat dan Implementasi Sistem

Membuat rancangan alat dan sistem sesuai dengan kebutuhan pengerjaan tugas akhir.

3. Pengujian Alat

Melakukan pengujian alat yang sudah dibuat guna mendapatkan data yang diinginkan untuk dianalisis.

4. Analisis Data Hasil Pengujian

Melakukan analisis data yang didapatkan dari hasil pengujian guna mendapatkan kesimpulan.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan menjadikan acuan dalam mengevaluasi tahap-tahap pekerjaan seperti yang tertuang dalam *milestone* yang sudah ditetapkan.

Tabel 1-1 Jadwal dan *Milestone*

	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Desain Sistem	2 minggu	27 Jan 2020	Diagram Blok dan spesifikasi <i>input-output</i>
2	Pemilihan Komponen	2 minggu	9 Feb 2020	List dan mempersiapkan komponen yang akan digunakan
3	Implementasi Perangkat Keras	1 bulan	7 Mar 2020	Percobaan pada <i>input</i> dan <i>output</i>
4	Tidak ada kegiatan	3,5 bulan	15 Juni 2020	Tidak ada <i>milestone</i> di sebabkan oleh pandemi
5.	Perancangan <i>plant</i> pada Miniatur Kereta Api	2 bulan	1 Juli 2020	Dapat menghubungkan dengan semua Sistem yang di rancang
6	Penyusunan laporan/buku TA	2 minggu	13 Mei 2020	Buku TA selesai