

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kereta api adalah salah satu sarana transportasi umum yang digunakan masyarakat untuk berpindah tempat. Kereta api memiliki jalur sendiri yang disebut perlintasan sebidang. Perlintasan sebidang adalah perpotongan sebidang antara jalur kereta api dengan jalan. Jalur kereta api yang bersinggungan dengan jalan yang sering dilewati warga untuk lalu lintas menjadi titik yang paling beresiko terhadap terjadinya kecelakaan. Penyebab terjadinya kecelakaan diperlintasan kereta api rata-rata didominasi oleh *human error*, yakni mencapai 24%. Kemudian disusul penyebab lainnya adalah faktor sarana 21% dan prasarana 10% [1]. Pada dasarnya kereta api mempunyai sistem sinyal sendiri, karena ada beberapa lintasan dan harus diarahkan sedemikian rupa untuk menghindari tabrakan satu sama lain. Kereta api tidak seperti transportasi umum lainnya yang bisa berhenti mendadak kapan saja, maka dari itu harus ada suatu sistem pendeteksi kereta sebagai pemberitahuan bahwa di suatu blok perlintasan kereta akan ada kereta yang melintas.

Saat ini, metode yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan kereta adalah metode *axle counter* dan *track circuit* [2]. *Axle Counter* adalah metode untuk mendeteksi bahwa suatu blok perlintasan kereta sudah *clear* dari keberadaan kereta atau belum. Sedangkan *track circuit* adalah salah satu jenis peralatan pendeteksi sarana yang berfungsi untuk mendeteksi bakal pelanting berupa kereta api, langsiran, lori, dan material yang bergerak lainnya yang berada di daerah deteksi [3]. Kelebihan dari *axle counter* adalah tidak perlu melakukan isolasi *rail joint* atau isolasi persambungan rel dan sistem ini aman dapat bekerja meskipun saat ada gangguan di rel seperti basah, pelumas atau ada pasir di sekitar rel [2]. Kekurangan dari *axle counter* yaitu kegagalan pembacaan sensor sehingga perlu di cek secara berkala, pada awalnya terdapat keterbatasan pembacaan jumlah *axle* yaitu 255 per kereta dan jika lebih maka akan terjadi error [2]. *Track circuit* bekerja dengan memanfaatkan *short circuit* as roda kereta atau arus *feeder* yang diumpankan pada koil relay. Kekurangan dari *track circuit* yaitu rentan terhadap petir, jika cuaca sedang buruk terkadang sistem elektrik pada *track circuit* akan mengalami gangguan [3]. *Axle counter* dan *track circuit* dipasang menempel di rel

kereta, sehingga rentan terjadi kerusakan apabila ada pemeliharaan rel ataupun apabila ada anjlokkan kereta.

Pada penelitian sebelumnya, sudah dilakukan penelitian tentang medan magnet kereta. Medan magnet kereta ini timbul akibat gesekan antara roda kereta dengan rel kereta. Namun pada penelitian sebelumnya ini masih memiliki kekurangan yaitu tidak membandingkan medan magnet kereta dengan medan magnet pada kendaraan umum yang melintasi perlintasan kereta untuk dijadikan tolak ukur apakah medan magnet yang terdeteksi benar-benar berasal dari kereta. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan dikembangkan sistem untuk membedakan medan magnet kereta dengan medan magnet kendaraan umum sehingga nantinya dapat diketahui bahwa medan magnet yang terdeteksi benar-benar berasal dari kereta yang melintas. Setelah sistem berhasil memastikan bahwa medan magnet yang terdeteksi berasal dari kereta, maka HPL (*High Power LED*) dan *buzzer* akan menyala secara bersamaan sebagai pertanda bahwa medan magnet yang terdeteksi berasal dari kereta dan sebagai pertanda bahwa ada kereta yang melintas.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membedakan medan magnet kereta dengan medan magnet kendaraan umum ?
2. Bagaimana implementasi sistem deteksi keberadaan kereta api menggunakan induksi magnetik?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini yaitu :

1. Membedakan medan magnet kereta dengan medan magnet kendaraan umum dengan mencari nilai *threshold* dari medan magnet kereta dan kendaraan umum untuk validasi bahwa medan magnet yang terdeteksi berasal dari kereta atau kendaraan umum.
2. Merancang suatu sistem yang dapat mendeteksi keberadaan kereta menggunakan induksi magnetik.

Manfaat dari Tugas Akhir ini yaitu bentuk dari langkah awal dalam konsep sistem alat deteksi kereta api yang efisien dan optimal dan dapat dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut

1.4 Batasan Masalah

1. Deteksi keberadaan kereta api menggunakan induksi magnetik.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor magnetometer MAG3110.
3. Tolak ukur parameter pengujiannya medan magnet kendaraan umum.
4. Jarak pemasangan alat dengan rel 1 meter.
5. Output nya berupa lampu HPL dan buzzer.
6. Pegambilan data kendaraan umum dilakukan didekat perlintasan kereta dengan media berupa batang besi yang ada disekitar perlintasan kereta.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelejari teori-teori dasar mengenai medan magnet yang berasal dari kereta api, sensor, dan mikrokontroler yang berasal dari jurnal, buku tugas akhir, dan sumber referensi referensi lainnya.

2. Analisis Masalah

Setelah melakukan studi literatur, selanjutnya menganalisis permasalahan pada sistem deteksi keberadaan kereta api menggunakan induksi magnetik yang dapat menunjukkan bahwa medan magnet yang dihasilkan berasal dari kereta api.

3. Perancangan dan Realisasi

Setelah analisis masalah, selanjutnya merancang dan membuat alat deteksi keberadaan kereta api berdasarkan induksi magnetik, yang bersumber dari studi literatur dan analisis masalah.

4. Pengujian

Setelah selesai tahap perancangan dan realisasi, sistem deteksi keberadaan kereta yang sudah dibuat akan diuji coba untuk mengetahui kinerja sistem.

5. Analisis dan Evaluasi

Hasil dari pengujian sistem dianalisis kembali untuk dilihat masalah yang ada dan kebutuhan untuk perbaikan alat.

6. Penyusunan Buku

Hasil dari sistem yang sudah dianalisis dan evaluasi dikumpulkan dalam sebuah buku Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini akan dibagi menjadi 5 bab. Penjelasan dari masing-masing bahasan adalah sebagai berikut.

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini, menjelaskan tentang permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan tujuan, manfaat, rumusan masalah dan metodologi yang digunakan penulis.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas beberapa teori yang mendukung penyusunan tugas akhir yaitu penjelasan cara kerja, komponen untuk *hardware* dan *software*.

3. Bab III Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan perancangan sistem yang akan digunakan.

4. Bab IV Hasil dan Analisis Data

Hasil dari pengujian alat dan analisis terhadap pengujian yang dilakukan oleh penulis.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran.

Menarik kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan dan memberikan saran-saran sebagai acuan penelitian berikutnya.

1.7 Jadwal Pelaksanaan

Berikut adalah rencana jadwal pelaksanaan pengerjaan tugas akhir.

Tabel I - 1 Jadwal Pelaksanaan

No.	Tahapan	Durasi	Tangga Selesai	<i>Milestone</i>
1	Desain Sistem	2 Minggu	10 Juni 2020	Diagram Blok dan spesifikasi Input-Output
2	Pemilihan Komponen Mekanik & Elektronika	2 Minggu	24 Juni 2020	Listing komponen yang akan digunakan
3	Perancangan Hardware	6 Minggu	5 Agustus 2020	Prototipe
4	Pengujian dan analisis	4 Bulan	11 Desember 2020	Finishing prototipe dan diperoleh kesimpulan
5	Penyusunan buku tugas akhir	3 Minggu	3 Januari 2021	Buku Tugas Akhir selesai