

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Transportasi merupakan hal penting demi kelancaran aktivitas manusia sehari-hari. Seiring perkembangan teknologi, kini banyak transportasi canggih yang memanfaatkan teknologi, salah satunya adalah kereta api (KA). Kereta api merupakan transportasi yang memiliki keunggulan khusus terutama dapat mengangkut barang dan penumpang secara massal, hemat energi, aman, ramah lingkungan dan lebih efisien dibandingkan dengan transportasi jalan raya (Purwanto, 2008).

Kereta api membutuhkan jalur untuk memandu agar berjalan dengan baik. Jalur ini disebut dengan rel kereta api. Rel merupakan dua batang baja kaku yang dipasang pada bantalan sebagai dasar landasan. Rel biasanya dipasang di atas badan jalan yang dilapisi dengan batu kericak atau dikenal sebagai balast. Balast berfungsi untuk meredam getaran dan lenturan rel akibat beratnya kereta api. Untuk menyeberangi jembatan digunakan bantalan kayu yang lebih elastis. Bantalan kayu memiliki keunggulan sifat alami, antara lain sifat kelenturan, ketahanan terhadap tekanan dan benturan yang lebih baik dibandingkan dengan bantalan beton (Djarwanto dan Sihati, 2004).

Penggunaan lebar (*gauge*) pada rel selama ini masih berbeda-beda. *Gauge* yang digunakan di Indonesia adalah 1067 mm, atau 3 kaki 6 inci. Karena di Indonesia banyak yang menggunakan jasa kereta api, maka keselamatan dan kenyamanan pada jasa transportasi ini juga sangat penting. Terutama kelayakan rel yang digunakan harus dalam keadaan aman (Suliyanti, 2008).

Rel kereta api yang bergeser dapat membahayakan jalannya kereta api, sehingga kereta dapat anjlok dan mengakibatkan kecelakaan. Selain pengaruh *human error*, faktor alam juga memiliki peranan yang harus diperhatikan pada keselamatan perjalanan kereta api, misalnya rel yang memuai, banjir dan longsor (Purwoko, 2008). Kereta api yang anjlok dapat dipicu karena keadaan rel yang bergeser akibat pergeseran tanah, salah satunya kecelakaan yang terjadi di Cirebon pada tahun 2010 dan di Tasikmalaya pada tahun 2013 lalu. Oleh karena itu, dibutuhkan juga petugas yang berfungsi memeriksa kondisi rel. Pada saat ini, langkah-langkah pemeriksaan perlintasan rel kereta api hanya menggunakan cara yang masih manual. PT KAI mengirim petugas untuk memeriksa setiap jengkal rel kereta api dengan berjalan sejauh tujuh kilometer sampai ke stasiun berikutnya, kemudian dilanjutkan dengan petugas stasiun yang dituju. Cara ini masih membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak untuk berjalan menyusuri rel kereta api. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah alat untuk membantu petugas memeriksa rel kereta api untuk mengontrol setiap jengkal rel kereta api. Perawatan jaringan jalan rel kereta api di Indonesia dilakukan hanya sebatas pada perawatan rutin dan lebih didominasi oleh perawatan *breakdown*. *Breakdown* adalah upaya perbaikan yang dilakukan

apabila telah terjadi kecelakaan atau gagal fungsi. Akibatnya tingkat kecelakaan kereta api di Indonesia masih sangat tinggi.

Penelitian ini bermanfaat untuk mendeteksi pergeseran rel kereta api untuk keselamatan dan kenyamanan pengguna jasa transportasi kereta api. Pendeteksi ini menggunakan mikrokontroler, sistem penyimpanan dengan *micro* SD dan sistem *Short Message Service* (SMS) *gateway* (Talukder, 2005). SMS adalah protokol layanan pertukaran pesan teks singkat (sebanyak 160 karakter per pesan) antar telepon (Murtadlo, 2009).

Prinsip kerja dari alat ini adalah menggunakan sensor potensiometer yang berfungsi sebagai sensor pergeseran dengan *output* berupa tegangan. Ketika rel tersebut bergeser, alat pendeteksi tersebut akan mengirim sebuah pesan singkat pada nomor yang telah ditentukan dan akan menyimpannya pada memori *micro Secure Digital* (SD). Alat ini menggunakan sebuah potensiometer yang nilai resistansinya akan berubah ketika rel bergeser.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat alat pendeteksi pergeseran rel kereta api menggunakan prinsip kerja sensor potensiometer.
2. Merancang dan membuat motor sederhana empat roda untuk menggerakkan panel alat pendeteksi pergeseran rel kereta api.

3. Membuat program untuk akuisisi data lebar rel kereta api berbasis SMS *gateway* dan menyimpannya dalam *micro SD*.

### C. Rumusan Masalah

Dari latar belakang dapat dirumuskan suatu rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang alat pendeteksi pergeseran rel kereta api dengan potensiometer sebagai sensor pergeserannya?
2. Bagaimana merancang alat pendeteksi pergeseran rel kereta api dengan motor sederhana empat roda?
3. Bagaimana membuat sistem akuisisi data pergeseran rel kereta api dengan SMS *gateway* dan menyimpannya dalam *micro SD*?

### D. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembahasan dibatasi pada perancangan rangkaian pendeteksi pergeseran rel kereta api dan motor sederhana empat roda pada *range* lebar rel (*gauge*) yaitu 1060 mm.
2. Alat pendeteksi pergeseran rel kereta api dibuat hanya untuk mendeteksi pergeseran pada rel yang melebar bukan menyempit.
3. Pendeteksi pergeseran kereta api menggunakan potensiometer berbasis SMS *gateway* untuk mengirim data dan menyimpannya dalam *micro SD*.
4. Sistem akuisisi data menggunakan *compiler Code Vision AVR*.

## **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat yaitu:

1. Mencegah terjadinya kecelakaan karena sarana rel yang tidak baik.
2. Membantu proses pemeriksaan dan pemeliharaan rel kereta api dengan cepat dan mudah.
3. Mengaplikasikan sensor potensiometer untuk pergeseran rel kereta api.