

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Penelitian

Berat suatu benda dapat diidentifikasi dengan sebuah alat ukur massa yang biasa kita sebut timbangan. Jenis timbangan yang biasa digunakan berupa timbangan analog dan timbangan digital. Timbangan digital mengukur masa benda atau zat dengan tampilan digital. Timbangan digunakan di berbagai macam bidang, dari bidang perdagangan, industri sampai dengan perusahaan jasa (Yandra dkk., 2016).

Kedua jenis timbangan ini memiliki fungsi yang sama yaitu untuk menghitung berat suatu benda, namun keduanya memiliki karakteristik dan tingkat akurasi pengukuran yang berbeda (Rahman & Nawawi, 2017). Timbangan digital dibuat lebih praktis dibandingkan dengan timbangan analog, karena data dapat direkam dan disimpan langsung pada komputer tanpa melakukan pencatatan secara manual (Syahwanti dkk., 2015). Dalam pembuatan timbangan digital, sensor yang digunakan oleh perusahaan adalah load cell yang memiliki strain gauge dalam sensor tersebut (Yandra dkk., 2016).

Upaya pengembangan timbangan digital telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti salah satunya oleh, Putri dkk (2023), Wahyu (2022), dan Suryono dkk.,(2009). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk. menggunakan sensor *fiber optic*. Sensor *fiber optic* yang digunakan mampu mengukur beban dengan berat maksimum 140 Kg dan bila dihitung dari kemampuan pembacaan ADC yang digunakan, maka ketelitian alat akan mencapai  $248 \times 10^{-5}$  kg. Selanjutnya, penelitian alat ukur massa juga dilakukan oleh Wahyu menggunakan sensor flexiforce. Alat ukur massa dengan sensor flexiforce dapat mengukur hingga massa 11 kg dengan ketelitian 0,01kg. Namun akurasi pengukuran kurang baik akibat adanya noise. *Suryono* dkk (2009) juga melakukan implementasi pada pengukuran massa dengan menggunakan sensor magnetik UGN3503 terhadap sumber magnet. Dengan perpaduan tersebut dihasilkan sebuah alat timbang yang dapat

menampilkan pengukuran massa antara 1 – 10 gram setiap interval 500 mg. Namun, desain perangkat yang mudah bergerak ketika diberi beban mengakibatkan hasil pengukuran berbeda.

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, sensor magnetik pun ikut berkembang, misalnya penggunaan sensor Efek Hall pada pengukuran massa (Suryono dkk., 2009). Beberapa kelebihan yang dimiliki sensor magnetik antara lain: nilai yang dihasilkan memiliki linieritas dan kestabilan yang tinggi, jangkauan sensitivitas yang tinggi, reliable, relatif sederhana dan biaya operasi yang terjangkau (Suryono dkk., 2009). Salah satu sensor yang dapat dikembangkan adalah sensor *Giant Magnetoresistance* (GMR). GMR memiliki beberapa kelebihan seperti skala integrasi yang lebih tinggi dapat dicapai dengan perangkat magnetoresistance (Reig dkk., 2009). Selain itu, GMR juga tetap stabil pada suhu tinggi (Ennen dkk., 2016). Keluaran yang dihasilkan oleh sensor GMR berupa tegangan. Sensor GMR memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi medan magnet karena sensitivitasnya yang tinggi (Aminudin dkk., 2019).

Meninjau dari penelitian yang pernah dilakukan, pengembangan alat ukur massa belum banyak menggunakan sensor magnetik. Pada alat ukur massa (timbangan), massa dapat menghasilkan gaya akibat adanya pengaruh gravitasi. Gaya gravitasi tersebut menarik benda yang memiliki massa menuju pusat bumi, sehingga dapat menyebabkan sebuah perpindahan posisi (*displacement*). Pada alat ukur massa ini sensor GMR dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi perubahan posisi dengan bantuan magnet permanen. Ketika magnet diletakkan sejajar dengan sensor, sensor akan menghasilkan nilai tegangan output tertentu. Perubahan nilai tegangan pada output akan terdeteksi ketika adanya perubahan posisi antara sensor dan magnet. Semakin jauh jarak antara sumber magnet dengan sensor GMR, maka tegangan yang dihasilkan juga akan semakin mengecil (Ramdhani dkk., 2017). Dapat diaplikasikan pada timbangan yang rentang massanya kecil seperti timbangan bayi. Menurut badan WHO berat rata-rata bayi laki-laki yang baru lahir adalah 3,3 kg dan berat rata-rata bayi perempuan adalah 3,2 kg.

Oleh karena itu akan dilakukan penelitian dengan judul *Pengembangan Aplikasi Sensor Giant Magnetoresistance Seri AB001-02 untuk Pengukuran Massa*

*Berbasis Mikrokontroler ATmega328p*. Sensor GMR dipilih karena memiliki sensitivitas yang tinggi dan rentang nilai medan magnet yang sangat luas (Corporation, NVE, 2019).

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakterisasi sensor GMR terhadap perubahan jarak magnet?
2. Bagaimana sensitivitas sensor GMR dalam mendeteksi perubahan massa benda?
3. Bagaimana rancangan dan pembuatan alat ukur massa (timbangan) dengan sensor GMR?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk menghindari meluasnya masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini, maka masalah dibatasi dengan pembatasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada rancangan dan pembuatan timbangan dengan sensor GMR
2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keakurasian pembacaan sensor GMR pada alat yang dibuat berdasarkan alat timbang digital yang sudah ada.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi bagaimana karakterisasi sensor GMR terhadap perubahan jarak magnet
2. Mengidentifikasi bagaimana sensitivitas sensor GMR terhadap massa benda.
3. Merancang dan membuat alat ukur massa (timbangan) dengan sensor GMR.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi bagaimana rancang bangun alat ukur massa dengan menggunakan sensor GMR.

## 1.6 Struktur Penulisan

Laporan proposal skripsi ini terdiri dari tiga BAB dengan beberapa sub-bab pada masing-masing BAB. Sistematika penulisannya secara rinci:

- a. BAB I Pendahuluan yang membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dilaksanakannya penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan
- b. BAB II Tinjauan Pustaka yang membahas tentang landasan teori mengenai alat ukur berat/alat timbang, sensor *giant magnetoresistance*, medan magnet dan pegas.
- c. BAB III yang membahas metode penelitian, mengenai waktu dan tempat penelitian, karakterisasi, uji coba pembuatan alat, tahapan perancangan dari alat, diagram blok dari alat, dan cara kerja alat tersebut.
- d. BAB IV berisi hasil penelitian yang telah dilakukan, uji karakterisasi sensor GMR terhadap perubahan jarak magnet, hasil rancangan sistem prototipe timbangan.
- e. BAB V berisi kesimpulan serta saran untuk penelitian selanjutnya.