

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Manusia memiliki kemampuan berpikir yang terus berkembang. Seiring dengan berjalannya waktu, manusia terus berpikir dan berusaha untuk membuat suatu alat bantu yang dapat mempermudah aktivitasnya. Daya pikir manusia yang dapat mempermudah segala aktivitas yang dilakukan manusia disebut dengan teknologi. Dengan adanya teknologi manusia tidak lagi mengerjakan segala sesuatu harus secara manual. Salah satu perkembangan teknologi di bidang elektronika (fisika instrumentasi) adalah mikrokontroler.

Dalam suatu rangkaian listrik tertutup, terdapat tegangan (beda potensial), kuat arus dan hambatan (resistor) yang satu sama lain saling berhubungan. Untuk mengukur kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian tertutup digunakan amperemeter. Amperemeter dipasang secara seri atau pemasangannya harus memotong rangkaian. Artinya rangkaian menjadi terganggu atau terbebani oleh hambatan dalam amperemeter sendiri. Ada cara lain untuk menghitung arus listrik yaitu dengan menggunakan voltmeter yang dipasangkan secara parallel tanpa harus memotong rangkaian, ini adalah cara yang praktis yang bisa dilakukan saat ini. Untuk mendapatkan informasi besar arus listrik yang mengalir pada konduktor dapat menggunakan persamaan hukum ohm yaitu  $V = I R$ . Dari persamaan hukum ohm, untuk mengukur besar arus listrik harus diketahui besar hambatan pada konduktor yang akan diukur. Artinya ini menjadi tidak praktis lagi

ketika kita tidak mengetahui besar hambatannya. Ada amperemeter jenis lain yaitu tang ampere. Tang ampere dapat mengukur besar arus yang mengalir tanpa harus memotong rangkaian, yaitu dengan memanfaatkan efek Hall. Akan tetapi tang ampere digunakan untuk mengukur arus bolak – balik (ac). Pada skripsi ini akan dilakukan penelitian bagaimana membuat amperemeter untuk mengukur kuat arus searah (dc) pada konduktor dengan memanfaatkan efek Hall.

Untuk dapat mengamati efek Hall, maka dibutuhkan sensor efek Hall. Sensor efek Hall dapat merespon perubahan medan magnet, sedangkan medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik berbanding lurus dengan besar arus listriknya.

Jarak sensor Hall terhadap konduktor mempengaruhi tingkat keakurasaan pengukuran arus listrik. Secara teori medan magnet berbanding terbalik dengan jarak pengukuran, semakin jauh jarak pengukuran medan magnetnya semakin kecil, semakin dekat maka medan magnetnya semakin besar. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian untuk mendapatkan jarak yang tepat agar dihasilkan pengukuran arus listrik yang akurat (sesuai dengan standar yang digunakan).

Selain jarak sensor, jarak antara dua konduktor atau lebih juga mempengaruhi keakurasaan pengukuran. Medan magnet adalah besaran vektor. Medan magnet disuatu titik adalah resultan dari medan magnet disekitarnya. Oleh karena itu untuk dapat mengukur arus listrik dengan akurat harus dipastikan bahwa medan magnet lain tidak mempengaruhi pengukuran. Oleh karena itu jarak antara dua konduktor atau lebih menjadi penting ketika membuat alat ukur arus listrik searah (dc) dengan sensor Hall.

Penelitian tentang sensor Hall sendiri sudah banyak digunakan. “Karakterisasi Sensor Magnet Efek Hall UGN3503 Terhadap Sumber Magnet dan Implementasinya pada Pengukuran Massa” jurnal yang dibuat oleh Suryono, Agur Riyanti, Jatmiko, Endro Suseno, Laboratorium Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika FMIPA UNDIP Semarang adalah salah satu penelitian tentang pemanfaatan sensor efek Hall untuk membuat alat ukur massa neraca digital. Masih banyak lagi penelitian yang berkaitan dengan efek Hall, seperti “Komputerisasi Pencacah Sampel Menggunakan Sensor Efek Hall”, skripsi Jurusan Fisika UNDIP Semarang, “Aplikasi Sensor Pergeseran (LVDT) sebagai pengukur Massa Berbasis mikrokontroller AT89S51” skripsi jurusan Fisika UNDIP.

Alat ukur ada dua jenis yaitu analog dan digital. Alat ukur digital memberikan banyak keuntungan diantaranya mudah dan praktis digunakan. Manfaat lain dari alat ukur digital adalah display yang dapat disesuaikan, misalnya bisa berupa analog atau grafik.

Untuk dapat membuat alat ukur digital maka dibutuhkan pengubah sinyal analog menjadi sinyal digital (ADC, *analog to digital converter*). Resolusi alat ukur sangat dipengaruhi oleh jumlah bit ADC-nya. Semakin besar jumlah bit maka resolusinya semakin baik.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain :

- a. Bagaimana posisi dan letak sensor efek Hall agar diperoleh hasil pengukuran kuat arus listrik searah (dc) yang terbaik.
- b. Bagaimana pengaruh jarak antara dua atau lebih konduktor terhadap pengukuran arus listrik searah (dc) dan berapa jarak minimum antara konduktor sehingga diperoleh pengukuran yang akurat.

### 1.3 BATASAN MASALAH

Pada penelitian ini dibatasi masalah sebagai berikut :

1. Posisi sensor efek Hall terhadap medan magnet yang diamati outputnya dibagi menjadi 3 posisi, yaitu posisi sensor efek Hall di samping medan magnet, di depan medan magnet, dan di atas medan magnet. Perubahan jarak yang diamati adalah sebesar 1 mm (1mm - 5mm).
2. Perubahan arus yang diamati oleh sistem alat ukur yang dibuat adalah sebesar 0.1 A (0.2A – 1A).
3. Pengaruh konduktor berarus lain pada pengukuran arus listrik searah (dc) dilakukan dengan cara dialiri arus searah pada kedua konduktor dengan arah dan besar yang sama (0.2A), lalu mengubah jarak antara konduktor dengan menggeser konduktor ke dua dengan perubahan jarak sebesar 0.1cm (0.1 – 0.5 cm).

#### 1.4 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui jarak sensor Hall terhadap konduktor yang tepat sehingga diperoleh hasil pengukuran kuat arus listrik searah (dc) terbaik.
2. Mengetahui jarak minimum antara dua konduktor sehingga tidak mempengaruhi pengukuran arus.

#### 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini bermanfaat sebagai alat bantu untuk proses pengukuran arus listrik DC pada konduktor tanpa harus dipasang secara seri atau memutus kabel, sehingga diharapkan alat ukur yang dibuat lebih praktis dan mudah digunakan.

Manfaat lain dari hasil penelitian ini adalah dapat digunakan di laboratorium Elektronika dan Instrumentasi UPI sebagai alat pengukur arus listrik searah (dc).

#### 1.6 LOKASI PENELITIAN

Kegiatan Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi (LEI) Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia jalan Dr. Setiabudhi no. 229 Bandung 40154.