

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Penelitian yang sedang dilakukan memerlukan beberapa alat dan bahan untuk menerapkan konsep deteksi kutub magnet menggunakan sensor *hall effect*. Alat, bahan dan sistem dibagi menjadi dua kelompok yaitu *software* dan *hardware*. Pada *hardware* menggunakan laptop, ESP32, sensor *hall effect*, LCD 12C, kabel jumper dan kabel USB tipe C. Untuk perangkat lunak yang digunakan ada *software* IDE dan *platform* antares.

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan**

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Laptop	1
2.	Mikrokontroler Esp 32	1
3.	Sensor <i>hall effect</i>	1
4.	LCD I2C	1
4.	Kabel Jumper	Secukupnya
5.	Kabel USB <i>Type C</i>	1
6.	Magnet	1
7.	<i>Software</i> Arduino IDE	1
8.	<i>Platform</i> Antares	1

Tabel tersebut mencantumkan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Alat-alat tersebut dimanfaatkan untuk membantu proses penelitian untuk memperoleh hasil yang maksimal.

#### 3.1.1. PERANGKAT KERAS

*Hardware* yang digunakan dalam penelitian ini seperti;

##### 1. Laptop

Laptop digunakan sebagai wadah untuk menuliskan dan meng-*upload* program yang diperlukan ke mikrokontroler, serta sebagai tempat untuk mengelola data yang diperoleh dari perangkat.

## 2. ESP32

ESP32 menjadi mikrokontroler yang dipilih penulis pada sistem yang akan dibangun. Penggunaan ESP32 dikarenakan ESP32 memiliki modul WiFi (*Wireless Fidelity*) dan *Bluetooth* dan ESP32 menawarkan harga yang terjangkau

## 3. Sensor *hall effect*

Sensor *hall effect* digunakan untuk mendeteksi magnet, penulis memilih sensor *hall effect* dikarenakan sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan medan magnet, sehingga dapat mendeteksi kutub magnet dengan akurasi yang tinggi.

## 4. LCD 16x2 12C

LCD (*Liquid Crystal Display*) berguna dalam menampilkan hasil data. Dengan menggunakan LCD penulis dapat memantau kutub magnet yang dideteksi sensor tanpa harus membuka Antares.

## 5. Jumper cable

Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan pin-pin sensor dengan mikrokontroler ESP32.

### **3.1.2. PERANGKAT LUNAK**

*Software* yang digunakan dalam penelitian seperti;

#### 1. Arduino IDE

Arduino IDE digunakan untuk tempat penulisan program yang diupload pada ESP32. Pada arduino IDE terdapat library yang akan mempermudah pemrograman perangkat.

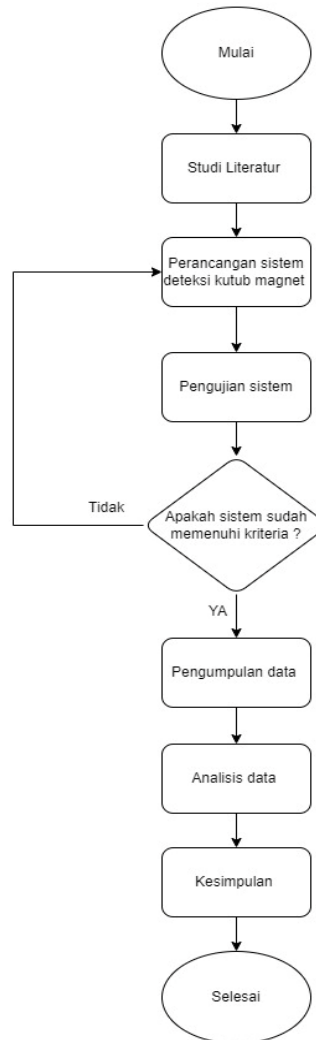
#### 2. Antares

*Platform* Antares dipakai untuk menyimpan dan melihat data yang dihasilkan dari sensor.

### **3.2 ALUR PENELITIAN**

Sebuah penelitian membutuhkan alur yang terstruktur agar prosesnya dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan hasil yang sesuai, sehingga memudahkan pemahaman dan pelaksanaan penelitian secara lebih terarah. Dengan adanya alur penelitian yang jelas, peneliti dapat mengidentifikasi tahapan-tahapan yang perlu dilakukan, mengatur urutan langkah-langkah, serta memperkirakan waktu yang

dibutuhkan untuk setiap tahapan. Dengan demikian, alur penelitian menjadi panduan yang membantu peneliti dalam menjalankan penelitiannya secara efektif dan efisien. Alur penelitian dapat di lihat dari *flowchart* diagram alur ditinjau dari gambar 3.1.



**Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian**

Gambar 3.1 memberikan penjelasan mengenai alur penelitian atau proses penelitian yang dilakukan, sebagai berikut:

1. *Study Literatur*

Langkah pertama melakukan studi literatur untuk mencari referensi yang berkaitan dalam penelitian. Referensi ini diperoleh dari buku, jurnal, skripsi, artikel yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian.

2. Perancangan sistem

Langkah kedua melakukan perancangan sistem menggunakan alat dan bahan yang sudah disiapkan.

3. Pengujian sistem

Langkah ketiga melakukan pengujian sistem dalam mengetahui apakah sistem yang dirancang bekerja dengan baik.

4. Pengumpulan data

Langkah keempat melakukan pengumpulan data dari pengujian yang sudah dilakukan.

5. Analisis data

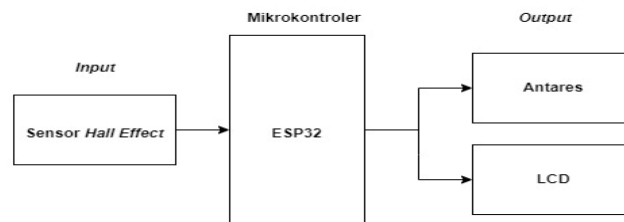
Langkah kelima melakukan analisis terhadap data yang sudah dikumpulkan dari pengujian sistem yang sudah dilakukan.

6. Kesimpulan

Langkah terakhir adalah membuat kesimpulan dari penelitian yang telah di uji, serta menjadikan penelitian ini sebagai sarana untuk penelitian selanjutnya.

### 3.3 PERANCANGAN SISTEM

Pada penerapan sistem deteksi kutub magnet ini ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler untuk mengatur komponen yang digunakan seperti ; sensor *hall effect* dan layar LCD12C, platform monitoring yang digunakan adalah antares.

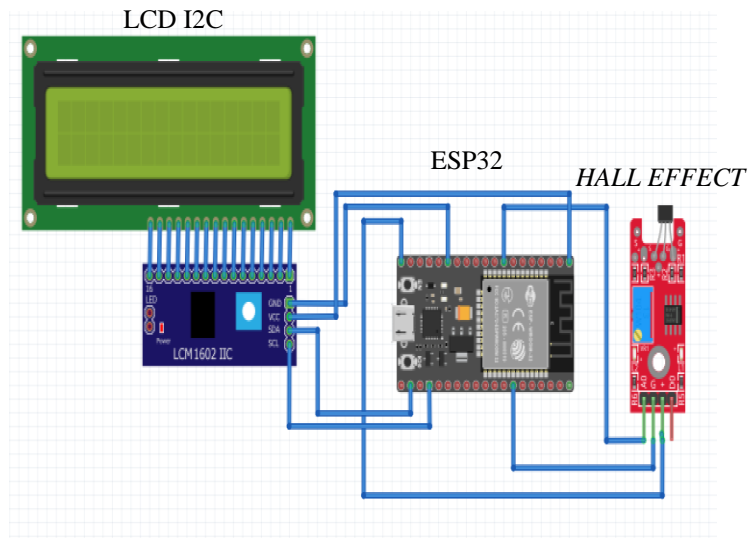


**Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem**

Blok diagram sistem tersebut terdapat beberapa komponen yang digunakan. Dimana sensor *effect hall* bertindak sebagai *input* yang akan mengirimkan data yang diperoleh ke mikrokontroler ESP32. ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler untuk mengontrol sistem, kemudian data yang diterima, akan diproses dan dikirimkan ke *platform* Antares dan LCD. Antares dan LCD akan menampilkan data yang diterima.

### 3.4 PERANCANGAN *HARDWARE*

Dalam penelitian yang dilakukan ini perancangan *hardware* sangat diperlukan untuk meminimalisir kesalahan dan kerusakan perangkat, berikut rancangan *hardware* untuk penerapan sistem deteksi kutub magnet.



**Gambar 3.3 Skematik Rangkaian Alat**

Gambar 3.3 ialah skematik rangkaian penerapan sistem deteksi kutub magnet, yang menggunakan beberapa komponen seperti ; *hall effect sensor* yang dipakai untuk deteksi medan magnet atau *fluks* magnet. Selanjutnya ada ESP32 yang digunakan untuk mengontrol sistem, membaca data dan memproses data yang kemudian data yang sudah di proses dikirimkan platform antares dan LCD untuk ditampilkan.

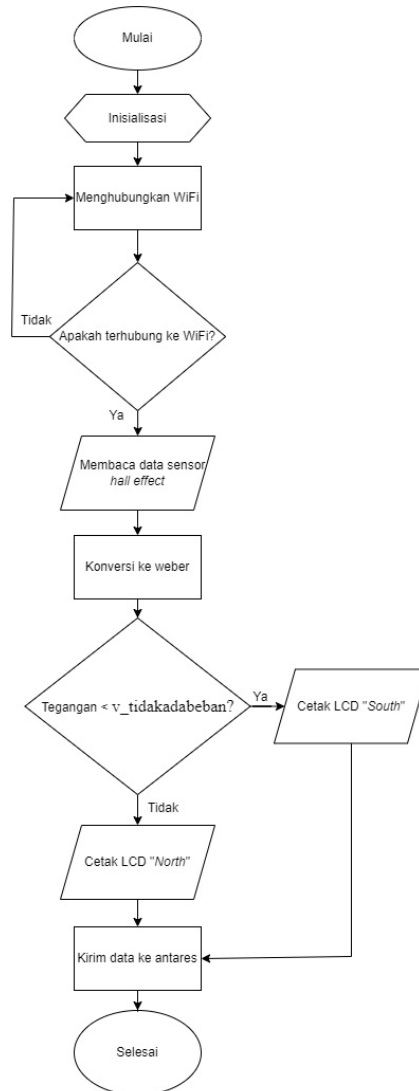
**Tabel 3.2 Koneksi Sensor *Hall Effect* Dengan ESP 32**

<i>Port Sensor Hall effect</i>	ESP32
GND	GND
VCC	3,3
VOUT	GPIO32

Pada tabel di 3.2 pin yang ada di mikrokontroler ESP32 dihubungkan dengan pin sensor *hall effect*, dimana pin *ground* ESP32 dihubungkan dengan pin *ground* sensor *hall effect*, pin 3,3 volt dihubungkan dengan pin VCC pada sensor dan pin GPIO32 dihubungkan dengan pin VOUT pada sensor *hall effect*.

### 3.5 SISTEM SOFTWARE

Untuk lebih memahami cara kerja sistem dan meminimalisir terjadinya kesalahan sistem maka semua perangkat harus bekerja sesuai dengan prosedur, oleh karena itu penerapan *flowchart* diperlukan sehingga gambaran visual cara kerja sistem akan terlihat. Berikut *flowchart* cara kerja sistem deteksi kutub magnet.



**Gambar 3.4** *Flowchart* Sistem Software

Pada flowchart diagram alur sistem ini dimulai dengan perancangan *source code* program pada Arduino IDE, kemudian program di *upload* ke mikrokontroler

ESP32. Selanjutnya program akan membaca sensor *effect hall* untuk mendeteksi kutub magnet melalui nilai *fluks* yang dikeluarkan oleh magnet. Kemudian data akan diproses pada ESP32, selanjutnya semua data yang diperoleh ESP32 akan dikirimkan ke *platform* antares dan LCD. Di sistem ini ESP32 juga berperan sebagai internet atau WiFi yang digunakan untuk menghubungkan sistem ini dengan *platform* antares. antares dan LCD akan menampilkan data yang dikirim ESP32.

### **3.6 SKENARIO PENGUJIAN**

Pengujian *system* perlu dilakukan untuk mengetahui apakah *system* bekerja seperti yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan menggunakan sensor *hall effect* untuk mendeteksi kutub magnet dan untuk mengetahui batas jarak jangkauan sensor.

#### **3.6.1 PENGUJIAN AKURASI SENSOR HALL EFFECT**

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui keakuratan data yang diperoleh sensor *hall effect*, dimana data yang diperoleh akan dibandingkan dengan alat ukur gaussmeter. Pengambilan data dilakukan dengan jarak yang dimulai dari 0,5 cm sampai sensor tidak dapat mendeteksi magnet. Setiap jarak akan dilakukan 10 kali percobaan, setelah itu data dibandingkan dengan hasil pengukuran gaussmeter untuk mengetahui error (%), dan rata-rata akurasi. Pengukuran ini dilakukan pada masing-masing kutub magnet.

#### **3.6.2. PENGUJIAN SENSOR HALL EFFECT PADA 90°**

Pengujian dilakukan pada sudut 90° untuk mengetahui batas jarak maksimal sensor, serta untuk mengetahui besaran nilai *fluks* yang dideteksi sensor pada setiap kutub magnet. Pengujian ini dilakukan ke setiap kutub magnet dengan 2 percobaan pada setiap jarak.

#### **3.6.3. PENGUJIAN SENSOR HALL EFFECT PADA 45°**

Pengujian dilakukan pada sudut 45° untuk mengetahui batas jarak maksimal sensor, serta untuk mengetahui besaran nilai *fluks* yang dideteksi sensor pada setiap kutub magnet. Pengujian ini dilakukan ke setiap kutub magnet dengan 2 percobaan pada setiap jarak.

#### **3.6.4. PENGUJIAN SENSOR *HALL EFFECT* PADA KUTUB MAGNET**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sensor sudah benar dalam mendeteksi kutub magnet. Pengujian dilakukan dengan cara mendekatkan sensor *hall effect* dengan magnet yang sudah bertanda untuk melihat apakah sensor dapat dengan benar dalam menentukan kutub magnet.