

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 ALUR PENELITIAN



**Gambar 3. 1 *Flowchart* Alur Penelitian**

*Flowchart* alur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini terlihat pada Gambar 3.1. Dalam tahap awal, peneliti terlibat dalam perancangan sistem, di mana identifikasi komponen yang akan digunakan dan formulasi masalah yang akan diselesaikan oleh sistem menjadi fokus utama. Pada tahap berikutnya, yakni tahap kedua, terlibat dalam perancangan *hardware*, di mana penulis membuat alat prototipe dengan memanfaatkan komponen yang diperlukan.

Tahap ketiga melibatkan peneliti dalam perancangan *software*, di mana *skrip* untuk setiap komponen dipersiapkan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Pada tahap keempat, dilakukan pengujian sistem hasil perancangan alat. Jika terdapat ketidaksesuaian dengan parameter selama pengujian, penulis akan melakukan perbaikan pada perancangan *hardware* dan *software* hingga pengujian berhasil. Setelah itu, dilakukan pengambilan data untuk analisis, dan penulis dapat menyimpulkan hasil dari pengujian sistem.

### 3.2 ALAT DAN BAHAN

Dalam rangka perancangan penelitian ini, dibutuhkan sejumlah alat dan bahan guna mengumpulkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Penjelasan serta gambaran sistem yang akan dibuat akan dijabarkan pada bagian perangkat keras (*hardware*), sementara perancangan perangkat lunak (*software*) akan melibatkan pembuatan alur diagram pemrograman dan alur diagram untuk menampilkan hasil data dari *Firebase*. Informasi terkait daftar alat dan bahan dapat ditemukan dalam Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan**

No	Alat Dan Bahan	Jumlah
1	Magnet Ferrite	2
2	Laptop	1
3	Gaussmeter LZ 642	1
4	NodeMCU ESP8266	1
5	Sensor <i>Hall Effect</i>	1
6	LCD L2C	1
7	Pedal Gas	1
8	Motor Servo sg90	1
9	<i>Software</i> Arduino IDE	1

No	Alat Dan Bahan	Jumlah
10	<i>Google Firebase</i>	1

### **3.2.1 Magnet**

Penelitian ini menggunakan dua buah magnet ferrite yang berbeda ukuran sebagai objek penelitian yang akan diuji, baik magnet dengan kutub selatan maupun magnet dengan kutub utara.

### **3.2.2 Laptop**

Dalam rangka penelitian ini, laptop bertindak sebagai perangkat untuk memproses seluruh data yang tersedia. Laptop juga berperan dalam melakukan pemrograman untuk semua komponen serta sebagai medium untuk mengambil hasil data.

### **3.2.3 Gaussmeter LZ 642**

Dalam penelitian ini, kalibrasi sensor menggunakan sebuah alat ukur Gaussmeter Link Join Model LZ-642 S/N SA210105450.

### **3.2.4 NodeMCU ESP8266**

Dalam penelitian ini, NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler.

### **3.2.5 Sensor *Hall Effect***

Pada penelitian ini sensor *Hall Effect* tipe 49e dipergunakan untuk mengukur kuat kutub medan magnet yang akan dikirimkan ke database *Google Firebase*.

### **3.2.6 Motor Servo**

Pada penelitian ini, motor servo di gunakan sebagai alat mekanisme yang akan bergerak ketika sensor mendeteksi adanya medan magnet.

### **3.2.7 Software Arduino IDE**

Dalam penelitian ini, perangkat lunak Arduino IDE digunakan untuk memprogram sistem pada setiap komponen perangkat yang digunakan.

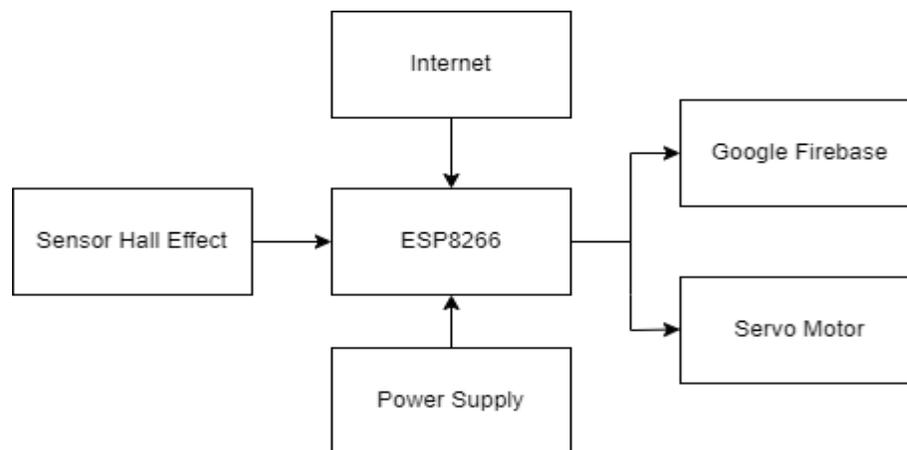
### 3.2.8 Google Firebase

Dalam penelitian ini, *Google Firebase* dipakai sebagai basis data untuk menyimpan hasil data dari perancangan sistem dengan cara yang terstruktur.

## 3.3 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan perangkat sistem ini dibuat untuk melakukan pengukuran terhadap kuat kutub medan magnet kutub selatan dan kutub utara. Perancangan perangkat sistem terdiri dari *software* arduino, mikrokontroler nodemcu ESP8266, sensor hall effect, magnet dan servo motor.

### 3.3.1 Blok Diagram Sistem

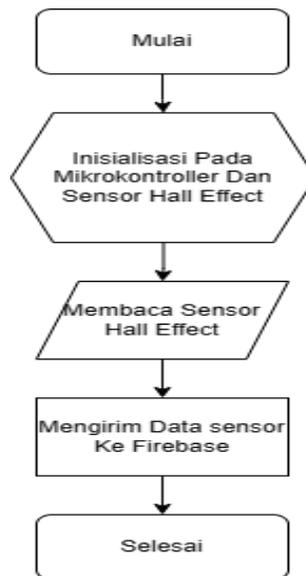


**Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem**

Dalam Blok diagram pada Gambar 3.2, Nodemcu ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler utama yang bertanggung jawab sepenuhnya dalam menggerakkan keseluruhan sistem. Nodemcu ESP8266 ini berperan penting dalam menerima, mengolah, dan mentransmisikan data untuk memastikan operasional sistem yang efisien. Input sistem diperoleh melalui sensor magnet *Hall Effect*, sebuah komponen canggih yang didesain khusus untuk mengukur intensitas kutub medan magnet. Sensor ini bekerja dengan presisi tinggi untuk menghasilkan data akurat yang kemudian diteruskan ke Nodemcu ESP8266. Di tahap ini, Nodemcu ESP8266 akan mengambil peran kritis dalam menganalisis dan memproses data yang diterima dari sensor magnet *Hall Effect*. Setelah data berhasil diolah, Nodemcu ESP8266 selanjutnya mengirimkan

informasi tersebut ke output sistem. *Output* sistem ini terdiri dari sebuah servo motor yang dirancang untuk bergerak responsif terhadap deteksi adanya sumber magnet. Servo motor ini menjadi perangkat eksekutor yang akan merespons secara fisik terhadap informasi yang diterima dari sensor magnet. Bukan hanya itu, Nodemcu ESP8266 juga memainkan peran yang sangat vital dalam pengelolaan data hasil pengukuran. Data ini tidak hanya diolah dan ditransmisikan ke servo motor, tetapi juga disimpan secara real-time dalam Google Firebase. Google Firebase berfungsi sebagai database yang handal untuk menyimpan data hasil pengukuran secara terstruktur dan dapat diakses dengan mudah. Dengan demikian, Blok diagram pada Gambar 3.2 secara terperinci menjelaskan interaksi dan fungsi masing-masing komponen, memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang bagaimana sistem ini beroperasi secara keseluruhan.

### 3.3.2 Flowchart Sistem



**Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Mikrokotroller**

Gambar *flowchart* sistem mikrokotroller menggambarkan alur kerja sistem mikrokotroller sesuai dengan perangkat yang akan dibuat. Mikrokotroller akan menjalankan tugas-tugas sesuai dengan program yang dimasukkan, termasuk langkah pertama yaitu menginisialisasi variabel sensor yang diperlukan. Proses selanjutnya

melibatkan pembacaan sensor untuk menentukan kekuatan kutub medan pada magnet. Setelah semua data dari sensor berhasil terbaca, Nodemcu ESP8266 akan mengirimkannya ke *Firebase* sebagai basis data real-time melalui komunikasi menggunakan WiFi dan jaringan internet.

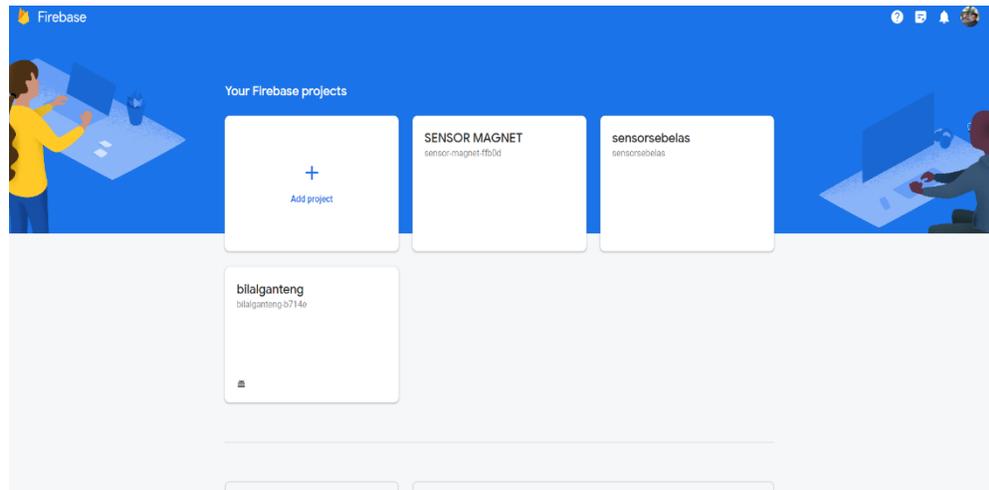
### 3.3.3 Perancangan Perangkat Keras

Dalam penelitian ini, perangkat keras yang terlibat mencakup beberapa komponen, termasuk sensor magnet *Hall Effect*. Mikrokontroler yang akan digunakan adalah NodeMCU ESP8266, berfungsi sebagai inti dalam mengoperasikan sistem penelitian.

### 3.3.4 Perancangan Perangkat Lunak

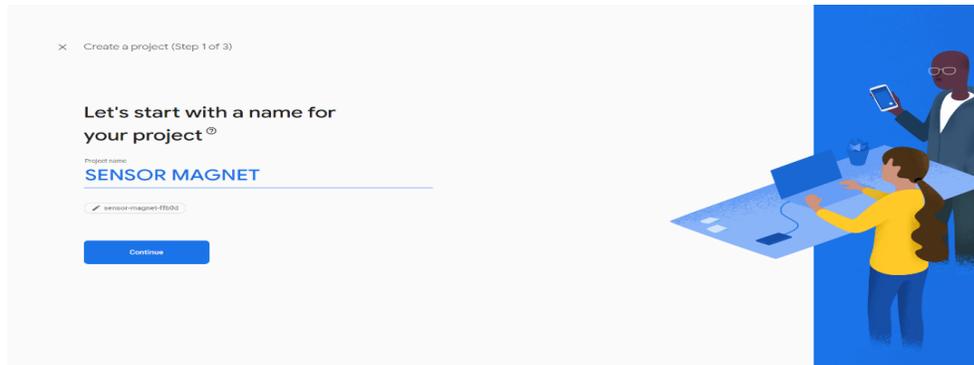
Perancangan perangkat lunak yaitu perancangan google *firebase*

#### 1. Perancangan *Google Firebase*



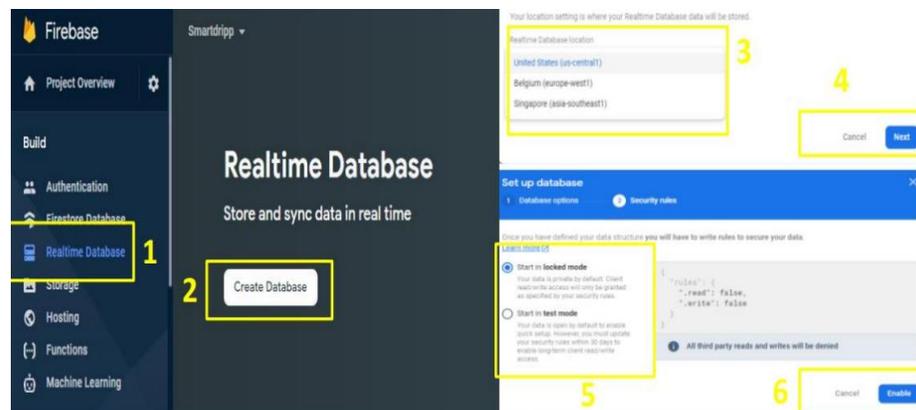
**Gambar 3. 4 Membuat Proyek Baru *Firebase***

Pada gambar 3.4, ditunjukkan tampilan awal untuk membuat proyek baru pada *Google Firebase*. Untuk memulai proyek baru, klik pada opsi "*Add Project*".



**Gambar 3. 5 Memberi Nama Proyek *Firebase***

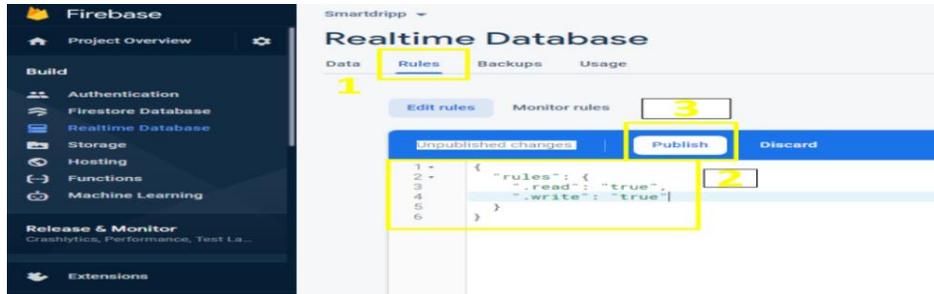
Berikutnya, pada gambar 3.5, ketikkan nama proyek yang ingin dibuat dan lengkapi semua persetujuan yang diperlukan. Dalam pembuatan proyek *Google Firebase* ini, nama yang digunakan adalah "Sensor Magnet".



**Gambar 3. 6 Membuat *Realtime Database***

Dalam gambar 3.6, tahap awal melibatkan pemilihan opsi "*Realtime Database*", diikuti dengan langkah kedua, yaitu memilih "*Create Database*" untuk memulai pembuatan *realtime* database. Setelah itu, langkah ketiga melibatkan masuk ke "*Database Options*" untuk mengatur lokasi penyimpanan dari *realtime* database. Pada langkah keempat, klik "*Next*" untuk melanjutkan ke tahap berikutnya. Setelah menetapkan lokasi penyimpanan, langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi keamanan. Pada langkah ini, diterapkan kondisi "*Locked Mode*" untuk mengatur apakah data yang tersimpan dapat diteruskan ke *platform* lain atau hanya dapat dilihat

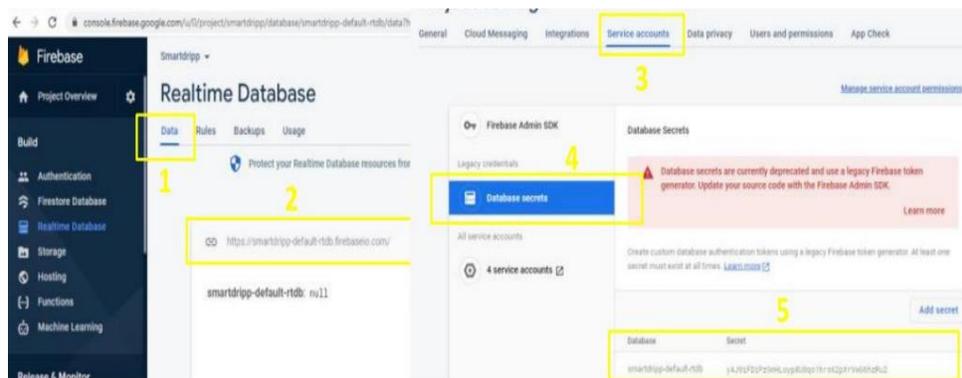
di Google *Firestore*. Pada langkah keenam, klik "*Enable*" untuk mengaktifkan konfigurasi tersebut.



**Gambar 3. 7 Mengatur Rules Firebase**

Dalam gambar 3.7, langkah awal melibatkan mengklik opsi "*Rules*," kemudian pada langkah kedua, melakukan konfigurasi *rules* dengan menggunakan kondisi "*true*." Kondisi "*true*" bertujuan agar database pada *Firestore* dapat ditampilkan ke *platform* untuk pembuatan aplikasi atau tampilan pada suatu situs web. Selanjutnya, pada langkah ketiga, klik "*Publish*" untuk menyimpan konfigurasi tersebut..

Pada Gambar 3.8, diberikan langkah-langkah untuk melihat alamat dan token yang berkaitan dengan *Firestore* yang telah dibuat. Alamat berfungsi sebagai lokasi atau tempat tampilan database (ditunjukkan pada langkah nomor satu dan dua), sementara token berperan sebagai kode rahasia untuk mengakses alamat *Firestore* tersebut (kode ini ditampilkan pada langkah nomor lima).



**Gambar 3. 8 Alamat dan Token Firestore**

### **3.4 SKENARIO PENGUJIAN**

Dalam menjalankan skenario pengujian, tujuan utama yang ingin dicapai adalah mengevaluasi kinerja dan keberfungsian sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan. Pengujian dilaksanakan dengan maksud untuk memastikan bahwa setiap komponen yang terlibat dapat beroperasi secara optimal sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Keberhasilan sistem dapat dipastikan apabila seluruh elemen, mulai dari perangkat keras hingga perangkat lunak, dapat berinteraksi dan berintegrasi dengan baik, mencapai performa yang diinginkan.