

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN**

Penelitian ini mengkaji "Analisis konsumsi energi dengan memanfaatkan tidur nyenyak pada komunikasi *LoRa* 915 MHz" menggunakan sistem alat dan bahan yang disesuaikan dengan kebutuhan, dilanjutkan dengan analisis metode dan temuan yang diperoleh. Modul *LoRa* dan ESP32 digunakan dalam pembuatan alat dan bahan.

##### **3.1.1 Laptop**

Laptop digunakan sebagai alat pengolah data dalam penyelidikan ini. Laptop juga digunakan untuk memberikan perintah *coding* ke perangkat yang akan menggunakan program Arduino IDE, serta untuk menyimpan hasil data.

Untuk spesifikasi laptop yang penulis gunakan adalah Lenovo IdeaPad 3 14IIL05 dengan *processor* Inter Core i5-1035G1 up to 1.19 GHz. Performa perangkat didukung memori RAM berkapasitas 20 GB, dengan penyimpanan sebesar 512 GB. Layar berukuran 14 inch FHD (1920 x 1080) dan didukung dengan tipe grafis NVIDIA GeForce MX330 2GB. Sistem operasi yang digunakan adalah *Windows 10 Home Single Language* (64 bit).

##### **3.1.2 ESP32 WROOM**

Modul ESP32 WROOM digunakan sebagai mikrokontroler sekaligus pengontrol utama untuk sistem yang akan dibangun dalam kondisi *deep sleep* dan pengaturan normal dengan mengirimkan data ke platform Antares dalam penelitian ini.

### **3.1.3 LoRa RFM95**

Perangkat modul LoRa RFM95 digunakan sebagai media komunikasi pengirim data yang kompatibel dengan ESP32 WROOM serta telah diprogram baik dalam kondisi *deep sleep* atau normal. Modul LoRa ini menggunakan salah satu *spreading factor* dalam pengirimannya dengan sensitivitasnya yang dapat mencapai lebih dari -148 dBm yang dikombinasikan dengan antena -3 dBm

### **3.1.4 Aplikasi Arduino IDE**

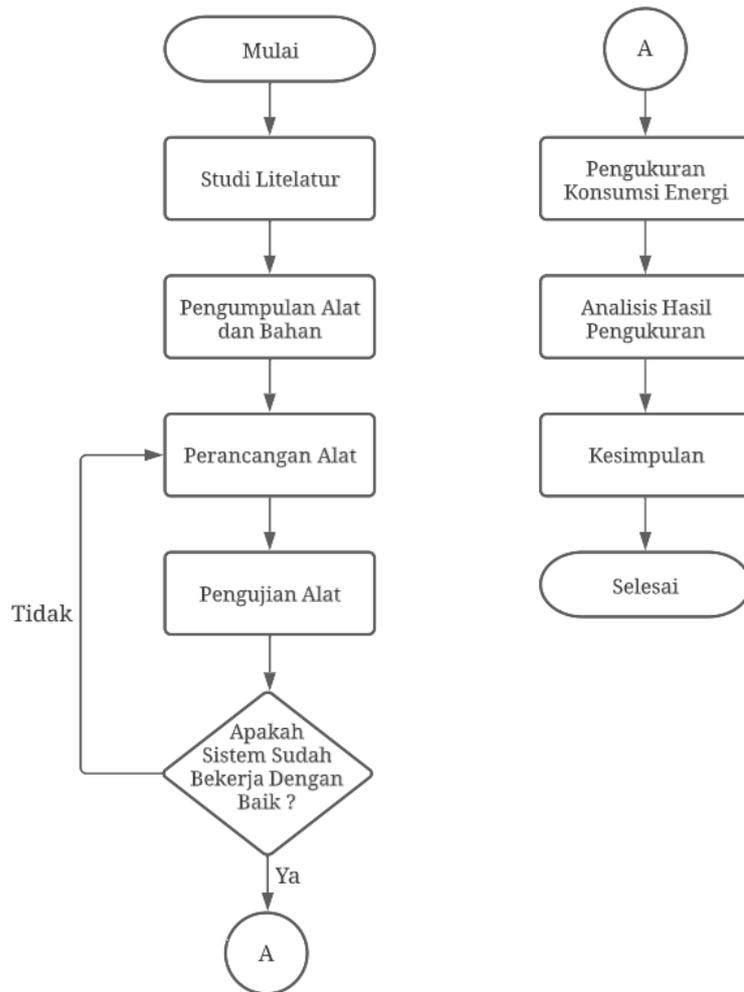
Arduino IDE digunakan untuk membuat kode program yang kemudian diupload ke mikrokontroler ESP32 WROOM. Aplikasi ini dapat mengelola library yang akan digunakan saat membangun aplikasi. Bahasa yang digunakan adalah C++ dan dapat menghasilkan file dalam format .ino dan .pde.

### **3.1.5 Platform Antares**

Antares adalah platform *Internet of Things* milik PT Telkom Indonesia, dengan fungsi mulai dari administrasi perangkat hingga penyimpanan data. Platform Antares akan digunakan untuk menerima hasil transfer data dari sistem.

## **3.2 ALUR PENELITIAN**

Penelitian dilakukan secara bertahap, termasuk kajian pustaka, pengumpulan data, perancangan dan implementasi alat serta pengujian alat yang digunakan, kemudian pengukuran data konsumsi energi yang digunakan pada LoRa dan ESP32 serta analisa hasil dari pengukuran tersebut dan juga kesimpulan.



**Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian**

Proses penelitian diawali dengan pendekatan peninjauan kajian pustaka agar bisa menemukan konsep permasalahan studi yang telah atau belum pada penelitian sebelumnya. Kajian pustaka berfungsi untuk menemukan kelemahan dari tiap-tiap studi yang telah dilakukan, kemudian mampu dianalisis sebagai acuan penelitian. Kajian pustaka bertujuan untuk membedakan penelitian yang sebelumnya baik tentang tata cara, parameter, dan analisis dari rancangan sistem. Pengumpulan informasi data dilakukan guna mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Tujuan dari langkah pengumpulan informasi ini merupakan demi memperoleh informasi yang *valid*, sehingga hasil serta kesimpulan penelitian tidak akan diragukan kebenarannya.

Perancangan alat bertujuan untuk melaksanakan tindakan yang telah direncanakan, dimana pada tahap ini aplikasi yang digunakan merupakan

*Integrated Development Environment* (IDE) pada aplikasi tersebut digunakan untuk menulis program, menyusun menjadi kode program serta mengunggah ke dalam mikrokontroler. Perlengkapan dirangkai sesuai dengan rumusan masalah yang sudah ditetapkan serta sesuai dengan hasil yang didapatkan selaku bahan yang akan dianalisis.

Pengujian alat ialah tahap terpenting dalam membuat sesuatu alat dimana dalam pengujian tersebut mampu untuk mengetahui alat yang dirancang serta beroperasi sesuai dengan fungsi yang diharapkan agar dari hasil yang diperoleh dapat mengetahui kendala bahkan kelebihan dan kekurangan dari alat tersebut.

Pengukuran konsumsi energi energi dilakukan untuk mengetahui konsumsi energi pada saat alat tersebut melakukan komunikasi. Tujuan dari pengukuran konsumsi energi ini ialah untuk mengetahui masa pemakaian energi yang digunakan (baterai) ketika alat tersebut diterapkan pada wilayah yang tidak tercakup oleh sumber energi listrik.

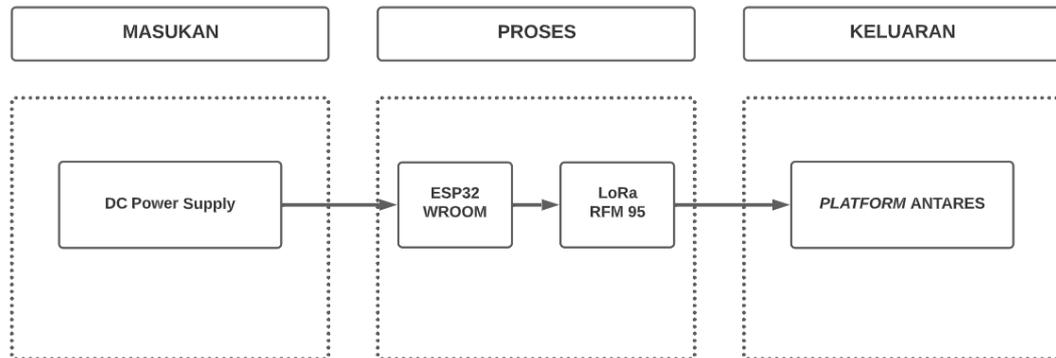
Analisa dilakukan terhadap hasil pengujian alat yang telah dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang telah dibuat. Analisis dibuat berdasarkan rumusan masalah dan didapat dari pengukuran konsumsi energi yang telah dilakukan sehingga dengan melihat hasil dari pengukuran konsumsi tersebut dapat diketahui pemakaian energi terutama baterai yang akan di terapkan.

Kesimpulan berguna untuk memperoleh jawaban dari hasil rumusan permasalahan yang sudah dicoba. Kesimpulan didapatkan dari hasil yang telah disimulasikan serta dianalisis terhadap konsumsi daya baterai pada pengujian perlengkapan sehingga bisa dikenal pemakaian baterai pada LoRa.

### **3.2.1 Studi Literatur**

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan baik melalui buku, jurnal, dan *paper* guna mendapatkan informassi yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan

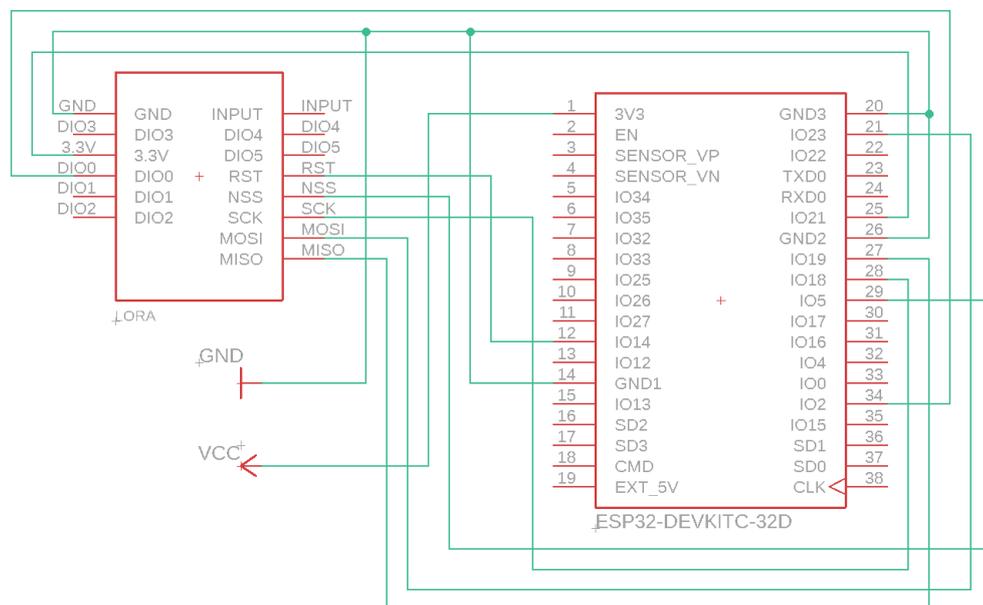
### 3.2.2 Perancangan Sistem



**Gambar 3.2 Blok diagram perancangan sistem**

Pada gambar 3.2 merupakan blok diagram perancangan sistem secara keseluruhan dimana pada blok masukan hanya terdiri dari *DC Power Supply* yang berfungsi sebagai penyumbang daya sebesar *5 volt* untuk mengoperasikan mikrokontroler ESP32. Blok diagram proses bersikan mikrokontroler ESP32 WROOM dan LoRa RFM95 sebagai media pengirim data terhadap *gateway LoRa* dalam protokol *LoRaWAN* . Data yang dikirim akan diterima oleh *platform Antares*.

### 3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS



Pada gambar 3.2 perancangan perangkat keras dibutuhkan untuk membentuk penyusunan alat secara tampak agar dapat berfungsi sesuai fungsinya. Pada alat ini sumber tegangan berasal dari *dc power supply* dengan nilai sebesar 5V yang akan langsung dihubungkan ke modul *ESP32 WROOM* dengan modul *LoRa RFM95* yang terhubung langsung. Modul *ESP32 WROOM* akan diterapkan sebagai mikrokontroler yang diprogram untuk mengirimkan data dalam kondisi *deep sleep* dan *non deep sleep* dengan *spreading factor 7*. Berikut konfigurasi kabel untuk kedua perangkat.

**Tabel 3.1 Konfigurasi kabel perancangan perangkat keras**

| Modul <i>LoRa RFM95</i> | Modul <i>ESP32 WROOM</i> |
|-------------------------|--------------------------|
| <i>Vin 3,3 volt</i>     | Pin <i>IO 21</i>         |
| <i>Ground</i>           | <i>Ground</i>            |
| <i>DIO 0</i>            | Pin <i>IO 2</i>          |
| <i>RESET</i>            | Pin <i>IO 14</i>         |
| <i>NSS</i>              | Pin <i>IO 5</i>          |
| <i>SCK</i>              | Pin <i>IO 18</i>         |
| <i>MOSI</i>             | Pin <i>IO 23</i>         |
| <i>MISO</i>             | Pin <i>IO 19</i>         |

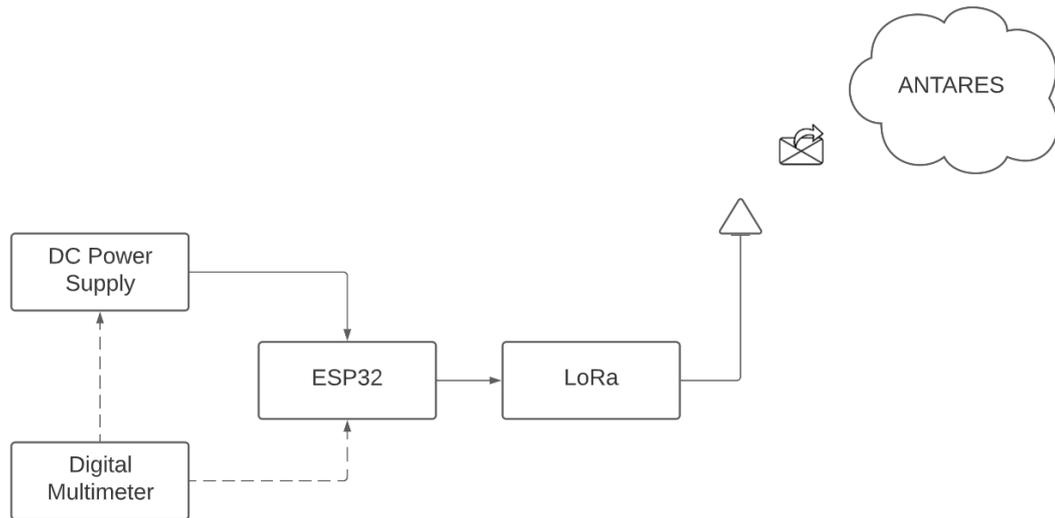
### 3.4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK



**Gambar 3.4 Tampilan *dashboard device antares***

Pembuatan *database* pada *platform antares* dilakukan melalui *website antares.id*. Terdapat 4 tahapan yang harus dilakukan sebelum membuat *database* diantaranya registrasi akun, pembuatan aplikasi, menambahkan *device* dan pengiriman data ke *platform antares*, gambar 3.4 merupakan tampilan dari *device* yang telah dibuat.

### 3.5 SKEMA PENGUJIAN SISTEM



**Gambar 3.5 Skema Pengujian Sistem**

Setelah perancangan perangkat keras dan perangkat lunak selesai akan dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat berfungsi dengan baik atau tidak optimal. Susunan dalam pengujian alat akan dilakukan seperti pada gambar 3.3 dimana system yang terdiri dari modul *ESP32 WROOM* dan modul *LoRa RFM95* akan diberikan *power* dari *DC Power Supply* sekaligus diukur arus yang mengalir untuk diamati selama pengujian yang berlangsung kurang lebih 2 menit. Dalam pengujian, dilakukan pengujian untuk *spreading factor* 7 hingga *spreading factor* 12 sebagai parameter untuk mentransmisikan satu paket data karena semakin tinggi nilai *spreading factor* semakin lambat laju data yang dapat ditransmisikan dan semakin jauh jarak yang dapat dicapai semakin banyak daya yang dibutuhkan pada saat transmisi data dalam komunikasi *LoRa*. Beban *payload* yang digunakan untuk melihat perbedaan perlakuan pada *spreading factor* yaitu 8 bytes, 16 bytes, dan 32 bytes. Pengujian dilakukan pada kondisi normal dan juga *deep sleep* yang merujuk pada mode hemat daya pada sistem yang sedang diuji, dengan melakukan pengujian pada berbagai skenario dan parameter ini diharapkan dapat mengetahui bagaimana sistem akan berperilaku pada situasi yang berbeda dan memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi.