

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Seperti penelitian pada umumnya, dalam penelitian “Perbandingan Performansi Sistem Komunikasi Perangkat *Long Range* (LoRa) Frekuensi 433 MHz, 868 MHz, dan 915 MHz” ini memerlukan alat dan bahan yang dipakai sesuai dengan kebutuhan, meliputi perangkat *hardware* dan *software*.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	6
2	LoRa Heltec ESP32 Frekuensi 433 MHz	2
3	LoRa Heltec ESP32 Frekuensi 868 MHz	2
4	LoRa Heltec ESP32 Frekuensi 915 MHz	2
5	Kabel USB Tipe B	6
7	GPS Ublox Neo 7M	3
8	Kabel Jumper	12
9	<i>Software</i> Arduino IDE	6

#### 3.1.1 Laptop

Laptop merupakan perangkat elektronik yang sering digunakan pada kehidupan sehari-hari. Laptop digunakan sebagai perangkat *input* data, mengolah data, dan perangkat *output* data yang bisa berbentuk gambar, video dan suara. Pada penelitian ini laptop yang digunakan untuk memprogram dan pengambilan data adalah tipe DELL Latitude 5400 dan Asus M415D.

#### 3.1.2 LoRa Heltec SX1276 ESP32

Perangkat LoRa yang digunakan pada penelitian ini yaitu LoRa keluaran Heltec tipe SX1276 ESP32. Merupakan sebuah *development board* yang merupakan *base* dari *microcontroller* ESP32 yang sudah terintegrasi dengan modul *WiFi* dan *bluetooth*. Heltec ESP32 memiliki kemampuan *ultra low power consumption* sehingga penggunaan baterai menjadi lebih hemat. Selain itu, Heltec ESP32 yang digunakan pada penelitian ini sudah dilengkapi oleh modul LoRa sebagai sarana untuk mengirimkan data dengan spesifikasi antenna bawaan *Spring*

*antenna* (IPEX-1) 3dBi. Perangkat yang digunakan berjumlah 2 buah sebagai LoRa *sender* dan LoRa *receiver* dari masing-masing frekuensi berbeda yaitu frekuensi 433MHz, 868 MHz, dan 915 MHz [11].

### **3.1.3 GPS Ublox Neo 7M**

Sensor GPS adalah sistem navigasi radio berbasis satelit. Pesawat penerima GPS menggunakan sinyal satelit untuk melakukan triangulasi posisi yang akan ditentukan dengan mengukur lama perjalanan waktu sinyal dikirimkan dari satelit, kemudian mengalikannya dengan kecepatan cahaya ( $3 \times 10^8$  meter/detik) untuk menentukan secara tepat seberapa jauh pesawat penerima GPS dari setiap satelit, dengan menggunakan sinyal yang dikirim oleh satelit minimal tiga sinyal dari satelit yang berbeda, pesawat penerima GPS dapat menghitung posisi tetap sebuah titik yaitu posisi lintang (*latitude*) dan bujur bumi (*longtitude*) [12]. Pada penelitian ini sensor GPS yang digunakan yaitu GPS Ublox Neo tipe 7m yang berfungsi mendeteksi posisi dari perangkat LoRa *sender* yang dikirimkan ke LoRa *receiver*.

### **3.1.4 Kabel Jumper**

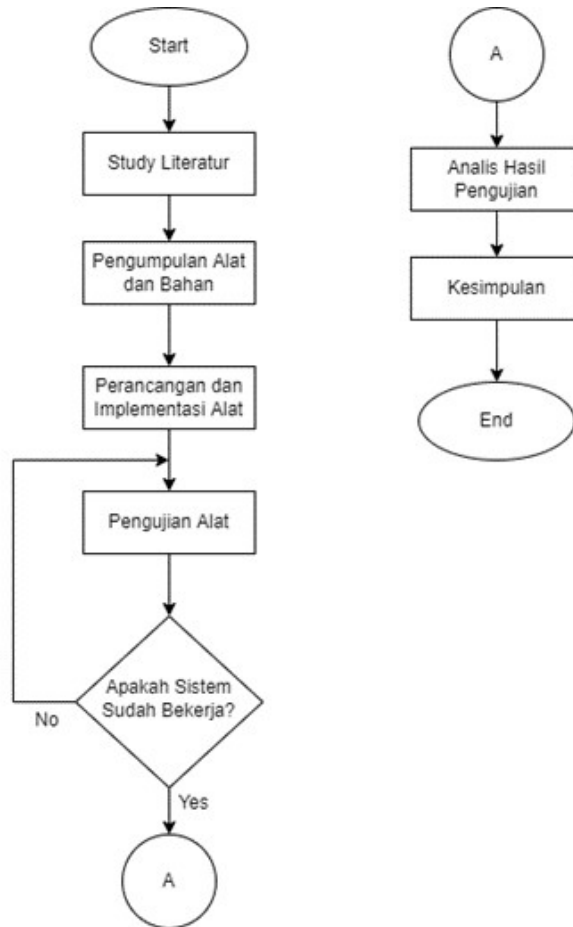
Kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya untuk menghubungkan dua komponen tanpa memerlukan solder. kegunaan kabel jumper ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Pada penelitian ini kabel jumper digunakan untuk menghubungkan perangkat sensor GPS dengan LoRa *sender*.

### **3.1.5 Software Arduino IDE**

*Software Arduino IDE (Integrated Developmentn Enviroenment)* dalam penelitian ini digunakan untuk melakukan pemrograman pada LoRa dan GPS yang digunakan. Arduino IDE dibuat menggunakan bahasa Java, tetapi juga dilengkapi dengan library bahasa C/C++ atau sering disebut wiring yang dapat membuat operasi *input* dan *output* lebih mudah.

## **3.2 ALUR PENELITIAN**

Pada suatu perancangan sebuah penelitian, perlu adanya alur penelitian agar perancangan dapat berjalan sesuai yang telah direncanakan. Untuk memudahkan dalam pengerjaan, maka dibuatlah alur sebagai berikut :



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Seperti pada gambar 3.1 penelitian awal akan dilakukan dengan cara meninjau kajian pustaka agar dapat menemukan konsep permasalahan penelitian yang sudah ada sebelumnya. Kajian pustaka berguna untuk menemukan kelemahan dari masing-masing penelitian yang sudah dilakukan, kemudian dapat dianalisis sebagai acuan penelitian. Kajian pustaka bertujuan untuk membedakan penelitian sebelumnya baik tentang metode, parameter, serta analisis dari rancangan sistem.

Pengumpulan alat dan bahan dilakukan agar mengurangi kendala pada saat proses perancangan, implementasi, hingga pengujian alat. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini tercantum pada tabel 3.1.

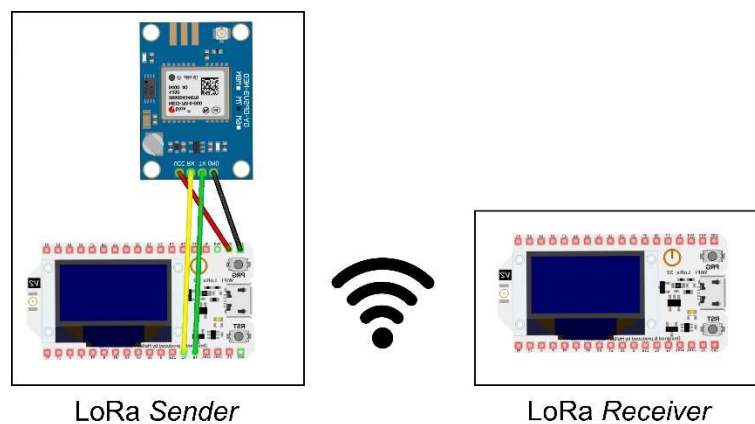
Perancangan dan implementasi alat dilakukan untuk melakukan tindakan yang sudah direncanakan, pada tahap ini *software* yang digunakan adalah Arduino IDE. *Software* tersebut digunakan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam mikrokontroler. Alat dirangkai sesuai

dengan rumusan masalah yang telah ditentukan dan sesuai dengan hasil yang didapatkan sebagai bahan yang akan dianalisis.

Pengujian alat merupakan tahap terpenting dalam membuat suatu alat, pengujian dilakukan untuk mengetahui alat yang dirancang dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Sehingga dari hasilnya dapat diketahui kelebihan dan kekurangan dari alat tersebut.

Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian alat yang sudah dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang telah dibuat. Analisis dibuat dari rumusan masalah kemudian didapat dari pengukuran parameter pengujian yaitu hasil nilai RSSI, SNR dan *Packet loss* pada saat pengiriman data. Sehingga dengan melihat hasil pengukuran parameter tersebut dapat diketahui performansi pada sistem yang telah diimplementasikan.

Kesimpulan dilakukan guna mendapatkan jawaban dari hasil rumusan masalah yang telah dilakukan. Kesimpulan didapatkan dari hasil yang sudah dilakukan dan dianalisis pada pengujian alat sehingga dapat diketahui uji performansi LoRa pada frekuensi 433 MHz, 868 MHz, dan 915 MHz.



Gambar 3.2 Model Perancangan perangkat komunikasi LoRa

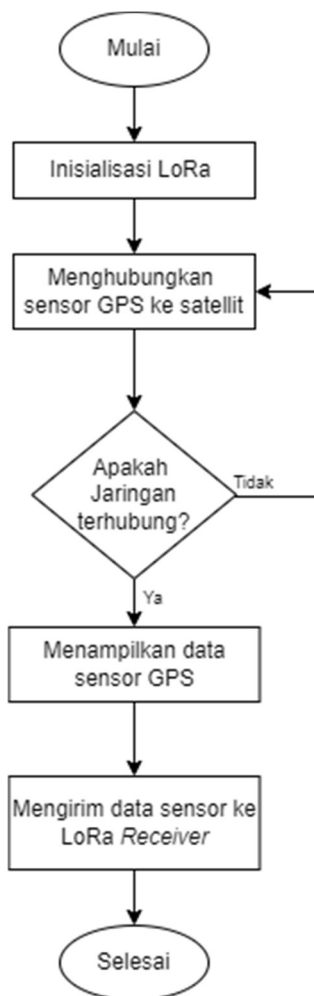
Pada gambar diatas merupakan gambar skema rangkaian LoRa *Sender* dengan sensor GPS yang digunakan sebagai perangkat yang mengirimkan data sensor dan LoRa *receiver* yang digunakan sebagai perangkat penerima. Koneksi pin antara LoRa *sender* dengan sensor GPS dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Pin yang digunakan pada perangkat LoRa *sender* dan sensor GPS

Pin LoRa	Pin GPS
3V3	VCC

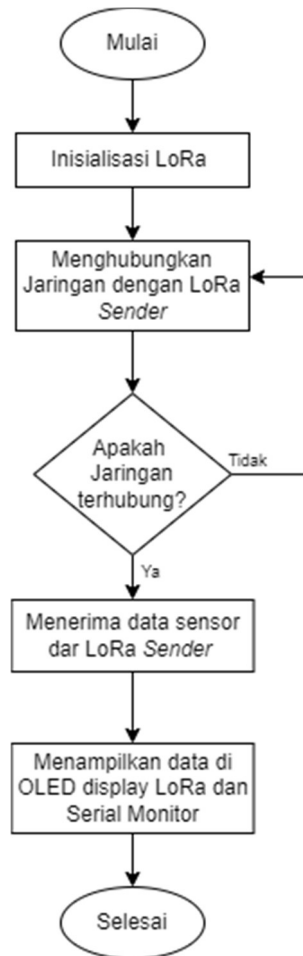
RX	TX
TX	RX
GND	GND

Pada tabel 3.2 merupakan pin input output yang digunakan untuk menghubungkan perangkat LoRa *Sender* dengan sensor GPS. Diagram alur sistem perangkat LoRa *sender* dan LoRa *receiver* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.3 Alur Sistem Perangkat LoRa *Sender*

Pada gambar 3.3 merupakan diagram alur sistem pada perangkat LoRa *sender*. Pertama, saat sistem dimulai maka dilakukan inisialisasi LoRa, kemudian sensor GPS akan menghubungkan jaringan ke satelit. Setelah GPS berhasil terhubung maka pembacaan data sensor dari GPS akan ditampilkan pada OLED display dan serial monitor. Jika data GPS sesuai maka data akan dikirimkan ke perangkat LoRa *receiver* dan jika tidak sesuai maka akan melakukan perintah sebelumnya.



Gambar 3.4 Alur sistem perangkat LoRa Receiver

Gambar diatas merupakan diagram alur sistem LoRa receiver. Pertama, saat sistem dimulai maka dilakukan inisialisasi LoRa. Kemudian perangkat menghubungkan jaringan dengan perangkat LoRa sender. jika tidak terhubung maka akan melakukan perintah sebelumnya. Ketika jaringan LoRa sudah terhubung dengan perangkat LoRa sender maka akan melakukan penerimaan data sensor dari LoRa sender. LoRa sender mengirim data sensor ke LoRa receiver, dan kemudian menampilkan hasil dari pengiriman data sensor ke layar OLED LoRa dan serial monitor untuk dianalisis.