

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Dalam melakukan perancangan alat yang berjudul “Analisis Prototipe Sistem Monitoring Pengukuran Ketinggian Level Air Sungai Menggunakan Sensor Ultrasonik JSN-SR04T Berbasis LoRaWAN” dibutuhkan alat dan bahan untuk melakukan percobaan dan dapat dilihat pada Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan

Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	<i>Software</i> Visual Studio Code	1
3	Arduino Uno R3	1
4	LoRa Shield Dragino 915 Mhz	1
5	Sensor Ultrasonik SN-SR04T	1
6	<i>Module</i> 16x2 LCD I2c	1
7	Modul Step Down LM2596	1
8	Catu Daya	1
9	Led	3
10	Platform Antares	1
11	Buzzer Piezo Active SFM-27	1

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada pembuatan sistem maka dibutuhkan perangkat keras atau *Hardware* sebagai berikut:

1) Laptop

Pada tugas akhir ini menggunakan laptop sebagai alat bantu untuk mengambil data dan pembuatan program pada Visual Studio Code pengambilan data hasil dari pengujian alat yang telah dibuat. Laptop yang digunakan pada penelitian ini adalah Laptop HP 14s-dk1509AU yang memiliki spesifikasi RAM 4 GB dengan *processor AMD Athlon Gold 3150U 3,3Ghz*. Dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Laptop HP 14s-dk1509AU

2) Arduino Uno R3

Pada tugas akhir ini menggunakan Arduino Uno sebagai *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 *pin input* dari *output* digital dimana 6 *pin input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 *pin input* analog, 16 MHz asilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol reset. Penggunaan Arduino pada penelitian ini berfungsi sebagai pengolah dan mengumpulkan data dari sensor yang digunakan, serta menjadi pengendali utama pada sistem yang akan dibuat. Seperti pada Gambar 2.1

3) LoRa Shield Dragino 915 Mhz

Pada tugas akhir ini menggunakan LoRa *Dragino Shield* sebagai salah satu perangkat LoRa yang diciptakan oleh *Dragino*. *Shield* ini merupakan *shield* yang digunakan Arduino *board* dan menggunakan protokol SPI. Alat ini digunakan sebagai komunikasi data untuk mengirim dan menerima data dengan jarak yang jauh namun dengan data *rate* yang rendah. Selain itu, *shield Dragino* dilengkapi dengan teknologi *spread spectrum* dan kebal terhadap interferensi. Seperti pada Gambar 2.2

4) Sensor Ultrasonik SN-SR04T

Pada penelitian kali ini menggunakan sensor JSN-SR04T merupakan modul sensor pengukuran jarak ultrasonik tahan air dengan rentang/jarak non-kontak 25 cm hingga 450 cm. Sensor ini sangat mirip dengan sensor ultrasonik yang terdapat pada bumper mobil. Sensor ini beroperasi dari tegangan suplai nominal 4,5 V hingga 5,5 V DC. Seperti pada Gambar 2.6

5) Module 16x2 LCD I2c

Penelitian ini menggunakan Module 16x2 LCD I2c Pada penelitian ini, LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan status bahaya. LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Seperti pada Gambar 2.12

6) Modul Step Down LM2596

Penelitian ini menggunakan Module Step Down LM2596 sebagai pembagi tegangan kepada setiap perangkat yang digunakan, dimana arus yang masuk dari catu daya akan masuk melalui Module Step Down sebelum masuk ke semua perangkat. Seperti pada Gambar 2.11

7) Catu Daya

Pada tugas akhir ini catu daya yang biasa disebut dengan power supply yang berfungsi untuk mengalirkan listrik dari tegangan listrik AC ke DC digunakan sebagai arus yang masuk untuk menghidupkan perangkat keras dengan tegangan 12v 3a kemudian akan mengalirkan daya dari 12v 3a (catu daya) ke step down dengan tipe LM2596 yang berfungsi untuk menurunkan arus. Seperti pada Gambar 2.13

8) Led

Pada penelitian ini Led yang digunakan untuk memberikan tanda peringatan pengukuran level ketinggian air dengan pembacaan dari sensor ultrasonik JSN-SR04T. Seperti pada Gambar 2.9

9) Buzzer Piezo Active SFM-27

Pada penelitian ini Buzzer yang digunakan untuk memberikan peringatan ke pada masyarakat bahwa air yang di ukur melalui sensor ultrasonik JSN-

SR04T dalam tiga tahap yaitu bahaya, waspada, aman. Seperti pada Gambar 2.5

3.1.2 Perangkat Lunak (Software)

1) Software Visual Studio Code

Penelitian ini menggunakan software Visual Studio Code untuk membuat program dan mengedit source code berbagai [bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat alat keseluruhan. Seperti pada Gambar 2.14](#)

2) Platform Antares

Antares adalah *brand* yang diakuisisi oleh Telkom Indonesia yang spesifik bergerak di IoT *Platform*. Antares menawarkan segala kemudahan dalam mengembangkan aplikasi IoT. *Platform* ini mendukung komunikasi LoRaWAN untuk dilakukan monitoring secara *realtime*. Antares juga mendukung berbagai macam protokol, salah satunya protokol LoRaWAN (*Long Range Wide Area Network*). Dapat dilihat pada Gambar 3.2

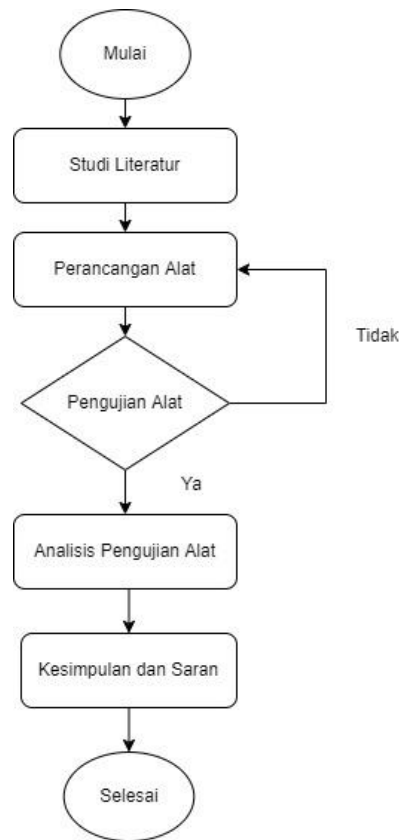


Gambar 3.2 Platform Antares

3.2 Alur Penelitian

Penelitian ini membahas implementasi jaringan yang akan digunakan untuk sebuah perangkat monitoring bencana banjir. Perancangan tersebut berbasis alat komunikasi LoRaWAN. Setelah mengetahui latar belakang serta tujuan dari alat yang akan dirancang yaitu alat Sistem Monitoring Pengukuran Ketinggian Level Air Sungai Menggunakan Analisis Prototipe Sensor Ultrasonik JSN-SR04T Berbasis *LoRaWAN*. Dalam perancangannya terdapat beberapa tahapan-tahapan yang telah dan akan dilakukan dalam penelitian ini,

keseluruhan tahapan dan metode perancangan sistem dapat dilihat pada *flow chart* tunjukan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Alur Penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Tahapan ini merupakan langkah awal dalam menentukan topik dari penelitian, berupa referensi seperti jurnal, prosiding, maupun skripsi yang berhubungan dengan IoT dan herpertologi. Referensi tersebut lalu dianalisa kelebihan serta kekurangannya, lalu dilihat apakah penelitian tersebut dapat ditingkatkan hasilnya

3.2.2 Menentukan parameter yang akan diukur

Pada tahap ini dilakukan penentuan parameter apa saja yang akan diukur pada sistem. Penentuan parameter didasari oleh beberapa referensi seperti jurnal, skripsi, dan pengalaman selama mengukur level ketinggian air sungai. Parameter yang akan diukur antara lain adalah RSSI (*Receive Signal Strength Indicator*), SNR (*Signal Noise Ratio*).

3.2.3 Perancangan Alat

Pada tahap sebelumnya yaitu perancangan alat kita sudah bisa dapat menguji alat dengan melakukan uji coba sensor JSN-SR04T berjalan sesuai dengan kondisi dan data dapat dikirim melalui LoRa serta data juga dapat dilihat melalui Antares dengan melewati gateway dan data akan secara otomatis tersimpan, Jika proses pengujian alat tidak dapat terkirim maka akan berulang kembali ke perancangan alat apakah sudah sesuai dengan perintah yang kita inginkan.

3.2.4 Survey Lokasi

Pada tahap ini sebelumnya yaitu melihat lokasi yang ingin dijadikan sebagai objek pengambil data dari “Analisis prototipe sistem monitoring pengukuran ketinggian level air sungai ultrasonik JSN-SR04T berbasis LoRaWAN” dengan kedalaman yang dimiliki oleh setiap objek berbeda-beda

3.2.5 Pengujian Alat

Pada tahap ini pengujian alat yang digunakan untuk membaca ketinggian level air sungai yaitu Sensor Ultrasonik JSN-SR04 dimana air yang melewati ambang batas maka Led akan memberikan informasi led menyala dalam 3 tahap yaitu bahaya, waspada, aman sedangkan Buzzer memberikan peringatan kepada masyarakat berbentuk suara dan Lcd akan mengeluarkan ketinggian dari level air sungai yang sudah melewati ambang batas dari sensor ultrasonic

3.2.6 Pengambilan dan Pengolahan Data Hasil Pengujian Alat

Pada tahap ini pengambilan data dari 4 tempat yang berbeda dan kedalaman air yang berbeda serta data yang di dapat akan di kirim melalui LoRa menuju ke antares, dari data tersebut akan mendapatkan nilai rata-rata untuk pengujian QoS apakah data terkirim dengan baik atau tidak.

3.2.7 Troubel Shoot

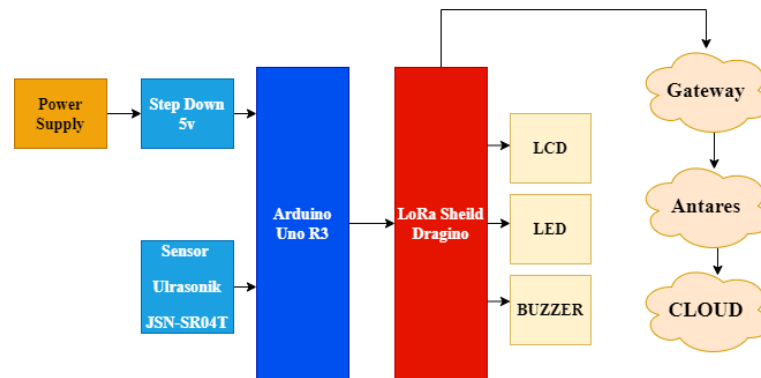
Pada tahap ini jika terjadi permasalahan dalam pengujian alat, pengambilan dan pengolahan data maka harus melakukan revisian terhadap pembacaan sensor ultrasonic JSN-SR04T untuk dapat mengeluarkan data dari LoRa menuju Antares.

3.2.8 Analisis Data Hasil Pengujian Alat

Ketika dari perancangan alat dan pengujian alat sudah dapat menampilkan perintah yang sudah diinginkan maka alat akan masuk ke tahap analisis dimana alat yang sudah berjalan ke mengeluarkan pesan keluaran berupa Led,Buzzer, serta LCD I2C maka alat sudah bisa berjalan sesuai perintah dan data dapat terkirim ke LoRa melalui jaringan LoRaWAN, kemudian data dapat di lihat melalui web Antares.

3.3 Perancangan Sistem

Dalam Analisis Prototipe Sistem Monitoring Pengukuran Ketinggian Level Air Sungai Ultrasonik JSN-SR04T berbasis LoRaWAN terdapat beberapa tahap yang harus dilakukan. Berikut merupakan blok diagram yang berfungsi sebagai gambaran dari alur dan memudahkan dalam perancangan sistem.



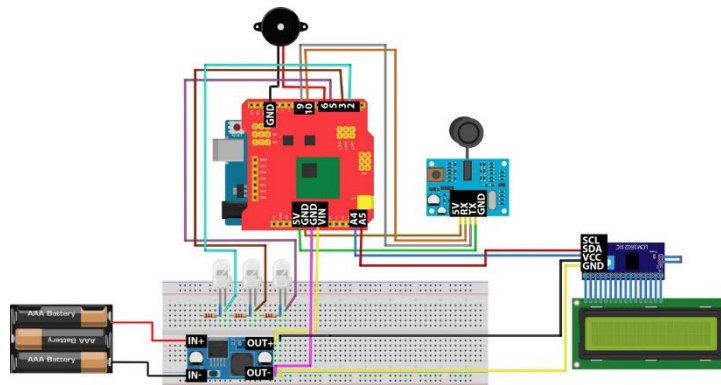
Gambar 3.4 Diagram Blok Perancangan Sistem

Pada gambar 3.4 terdapat beberapa tahap perancangan sistem yang terdiri dari Power Supply baterai akan masuk kedalam inputan modul step down dengan tegan yang sudah diukur untuk keseluruhan perangkat yaitu 5v kemudian arus akan masuk ke sensor ultrasonik JSN-SR-04T berfungsi sebagai alat ukur ketinggian air pada aliran sungai, dimana hasil pengukuran

tersebut di kirim ke Arduino Uno R3 dan mengeluarkan pesan yang akan di lihat melalui LCD I2C,LED, BUZZER hasil pengukuran tersebut diolah kedalam bentuk data yang akan dikirim melalui LoRa Sheild dan data akan melewati gateway dan masuk ke Antares kemudian data akan tersimpan. Tampilan dari LCD I2C,Led,Buzzer akan menampilkan sesuai kondisi yang ada dilapangan.

3.3.1 Perancangan Sistem Hardware

Pada perancangan sistem *hardware* berfokus kepada pengukuran ketinggian level air sungai tentu memiliki tahapan yang perlu dilakukan, Pada sensor terdapat beberapa komponen dapat dilihat pada Gambar 3.5 perancangan sistem hardware



Gambar 3.5 Perancangan Sistem Hardware

Kemudian komponen sensor terdapat beberapa komponen yaitu sensor ultrasonik JSN-SR04T yang berfungsi untuk mengambil data yang nantinya data akan di proses oleh mikrokontroler arduino uno R3 dan LoRa Sheild Dragino 915 Mhz agar menjadi nilai dari ketinggian level air sungai, Setelah nilai dari ketinggian level air sungai didapat kemudian data tersebut akan di kirim melalui LoRa Sheild Dragino menuju ke Antares yang nantinya data terbut bisa di lihat melalui platform tersbut serta dari hasil tersebut dapat di lihat melalui LCD I2c sebagai keterangan pembacaan ketinggian level air sungai, Buzzer berfungsi sebagai memberikan tanda bahaya berjenis suara, dan pada Led juga memberikan Tanda bahaya berbentuk cahaya kepada masyarakat yang ada di dekat alat. Wiring dari setiap sensor yang terpasang dapat dilihat seperti berikut

Berdasarkan pada Tabel 3.2 pada wiring Sensor Ultrasonik JSN-SR04T dimana kaki pin yang akan digunakan pada papan pcb untuk mendapatkan hasil output ketinggian permukaan air, Berikut ini tabel *wiring* Sensor Ultrasonik JSN-SR04T yang terhubung ke Arduino Uno.

Tabel 3.2 Wiring SNR-SR04T ke Arduino Uno

Sensor	PIN Sensor	PIN Arduino UNO	Arduino
Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	VCC	5 Volt	Arduino UNO
	GND	GND	
	TRIG	D9	
	ECHO	D8	

Berdasarkan pada Tabel 3.3 pada wiring LCD I2c dimana kaki pin yang akan digunakan pada papan pcb untuk mendapatkan hasil output sesuai dengan perintah dari ketinggian permukaan air yang terbaca melalui Sensor Ultrasonik JSN-SR04T, Berikut ini tabel *wiring* LCD I2c yang terhubung ke Arduino Uno

Tabel 3.3 Wiring LCD I2c ke Arduino Uno

LCD I2C	Arduino UNO
GND	GND
VCC	5 Volt
SDA	A4
SCL	A5

Berdasarkan pada Tabel 3.4 pada wiring Buzzer dimana kaki pin yang akan digunakan pada papan pcb untuk mendapatkan hasil output sesuai

dengan perintah dari ketinggian permukaan air yang terbaca melalui Sensor Ultrasonik JSN-SR04T dan LCD I2c maka buzzer akan menyala dengan perintah yang diinginkan, Berikut ini tabel *wiring* Buzzer yang terhubung ke Arduino Uno

Tabel 3.4 Wiring Buzzer ke Arduino Uno

LCD I2C	Arduino UNO
GND	GND
VCC	D7

Berdasarkan pada Tabel 3.5 pada *Wiring* Led ke Arduino Uno dimana kaki pin yang akan digunakan pada papan pcb untuk mendapatkan hasil output sesuai dengan perintah dari ketinggian permukaan air yang terbaca melalui Sensor Ultrasonik JSN-SR04T dan LCD I2c, Buzzer, Led akan menyala dengan perintah yang diinginkan dimana led menyala dengan kondisi aman yaitu hijau, waspada yaitu kuning, bahaya yaitu merah, Berikut ini tabel *wiring* Buzzer yang terhubung ke Arduino Uno

Tabel 3.5 Wiring Led ke Arduino Uno

Sensor	PIN Sensor	PIN Arduino UNO	Arduino
Led Merah	VCC	5 Volt	Arduino UNO
	GND	GND	
	DT	D2	
Led Kuning	VCC	5 Volt	
	GND	GND	
	DT	D3	
	VCC	5 Volt	

Led	GND	GND	
Hijau	DT	D5	

Berdasarkan pada Tabel 3.6 pada *Wiring Step Down* dimana kaki pin yang akan digunakan pada papan pcb untuk mendapatkan membagi tegangan kepada setiap perangkat yaitu 5V dengan kaki pin IN + dan IN – akan masuk ke Power Supply sebagai daya sedangkan OUT + dan OUT – akan masuk ke Arduino Uno R3 untuk daya yang sudah di bagi dari Step Down ke setiap perangkat, Berikut ini tabel wiring Step Down yang terhubung ke Arduino Uno.

Tabel 3.6 Wiring Step Down ke Arduino Uno

Step Down	Arduino UNO
GND	GND
VCC	VIN

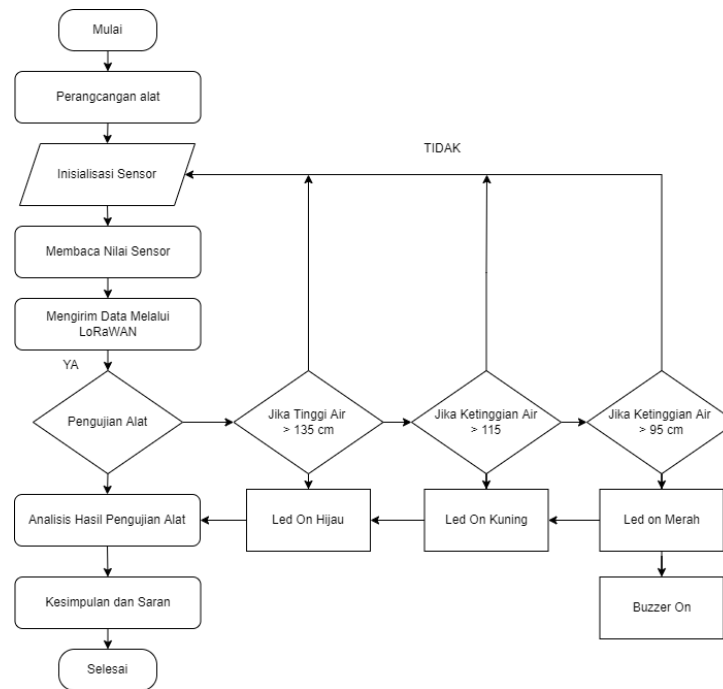
Berdasarkan pada Tabel 3.7 pada *Wiring Baterai* dimana kaki pin housing yang akan digunakan pada papan pcb sebagai power supply ke semua perangkat dan sudah dibagi melalui step down untuk tegangan kepada semua perangkat yaitu 5V dengan kaki pin IN + dan IN – akan masuk ke Power Supply, Berikut ini tabel wiring Step Down yang terhubung ke Arduino Uno.

Tabel 3.7 Wiring Step Down ke Baterai

Step Down	Baterai
GND	GND
VCC	VCC

3.3.2 Perancangan Sistem Software

Perancangan software pada penelitian ini



Gambar 3.6 Perancangan Sistem Software

3.4 Skenario Pengujian

Pengujian sistem pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat berfungsi dengan baik atau tidak sehingga dapat diimplementasikan. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur level ketinggian air sungai. Sistem dikatakan berhasil apabila sensor dapat membaca data dan mengirimkan data tersebut melalui modul LoRa *Shield* ke LoRa *gateway* dan kemudian data tersebut dikirim ke *platform* Antares.

3.4.1 Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor Ultrasonik JSN-SR04T pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor Ultrasonik JSN-SR04T dapat terbaca dengan baik atau tidak untuk mengetahui tingkat keakuratan sensor Ultrasonik JSN-SR04T pada saat membaca ketinggian level air sungai. Pengujian dilakukan pada 4 lokasi berbeda dengan kedalaman air yang berbeda, pengukuran sensor dilakukan sebanyak 30 kemudian dilakukan nilai rata-rata yang didapat pada setiap kondisi sensor. Setelah mendapatkan nilai rata-rata sensor maka

selanjutnya membandingkan nilai rata-rata sensor dengan nilai pengukuran sehingga mendapatkan hasil presentase kesalahan pada pembacaan sensor.

3.4.2 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem keseluruhan yang dibuat dapat berfungsi dengan baik atau tidak sehingga dapat diimplementasikan. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur level ketinggian air sungai. Sistem dikatakan berhasil apabila sensor dapat membaca data dan mengirimkan data tersebut melalui modul *LoRa Shield* ke *LoRa gateway* dan kemudian data tersebut dikirim ke *platform* Antares.