

BAB 3

METODE PENELITIAN

Terdapat dua perancangan yang digunakan dalam merancang sebuah sistem monitoring penelitian Implementasi Regresi Linier Menggunakan Sensor JSN-SR04T Untuk Monitoring Ketinggian Air Pada Tandon Air Melalui *Platform* Antares, yang pertama perancangan perangkat keras berisi alat dan bahan yang digunakan, diagram *flowchart*, blok diagram, dan pengujian perangkat keras. Yang kedua perancangan perangkat lunak berisi rancangan program untuk sistem dan rancangan *platform* Antares untuk menampilkan hasil pengukuran.

3.1 PERANGKAT YANG DIGUNAKAN

Untuk membuat sistem monitoring pada penelitian ini, dibutuhkan beberapa alat dan bahan yang dibedakan menjadi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Berikut adalah penjelasan terkait perangkat yang digunakan.

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada penelitian ini menggunakan beberapa perangkat keras antara lain:

a) Laptop

Laptop ini digunakan sebagai penghubung antara perangkat sensor, untuk menjalankan *software* Arduino IDE serta Antares, dan digunakan untuk melakukan pemrograman pada perangkat mikrokontroler ESP32-WROOM dan pengambilan serta pengolahan data. Laptop yang digunakan pada penelitian ini yaitu laptop Hp Windows 8.1 Pro, *Processor Intel(R) Celeron(R) CPU N3050 1.60 GHz* dan laptop Asus 441U *Intel Core i3-6006U, 2.0 GHz*.

b) ESP32-WROOM

ESP32-WROOM digunakan sebagai papan mikrokontroler yang akan digunakan pada penelitian ini. *Board* ini nantinya akan dihubungkan ke *software* Arduino IDE menggunakan kabel USB untuk menjalankan perangkat sensor sesuai instruksi yang ada pada program.

c) Sensor Ultrasonik JSN-SR04T

Sensor ultrasonik JSN-SR04T sensor yang akan digunakan pada penelitian ini untuk mengukur ketinggian pada tandon air. Sensor ini akan dipasang dan terhubung pada *port* dari perangkat yang sudah dirangkai.

d) Modul *Step Down* LM2596

Modul ini dipasang pada papan PCB yang digunakan sebagai penurun tegangan dengan arus sebesar 3A.

e) PCB (*Printed Circuit Board*)

PCB ini sebuah papan yang digunakan sebagai tempat untuk merangkai komponen-komponen seperti mikrokontroler ESP32-WROOM, Modul *Step Down* LM2596, dan sensor ultrasonik JSN-SR04T.

f) Kabel USB

Kabel USB digunakan sebagai penghubung antara laptop dengan perangkat sensor yang dihubungkan melalui port dari *board* ESP32WROOM.

g) Tandon Air

Merupakan objek penelitian yang digunakan sebagai tempat pengukuran ketinggian air. Tandon air yang digunakan dengan ketinggian 85 cm, lebar 55 cm, dan kapasitas 150L.

h) Meteran

Digunakan untuk membantu membaca ukuran ketinggian air pada tandon air dari luar sensor.

3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Pada penelitian ini menggunakan beberapa perangkat lunak seperti:

a) Arduino IDE

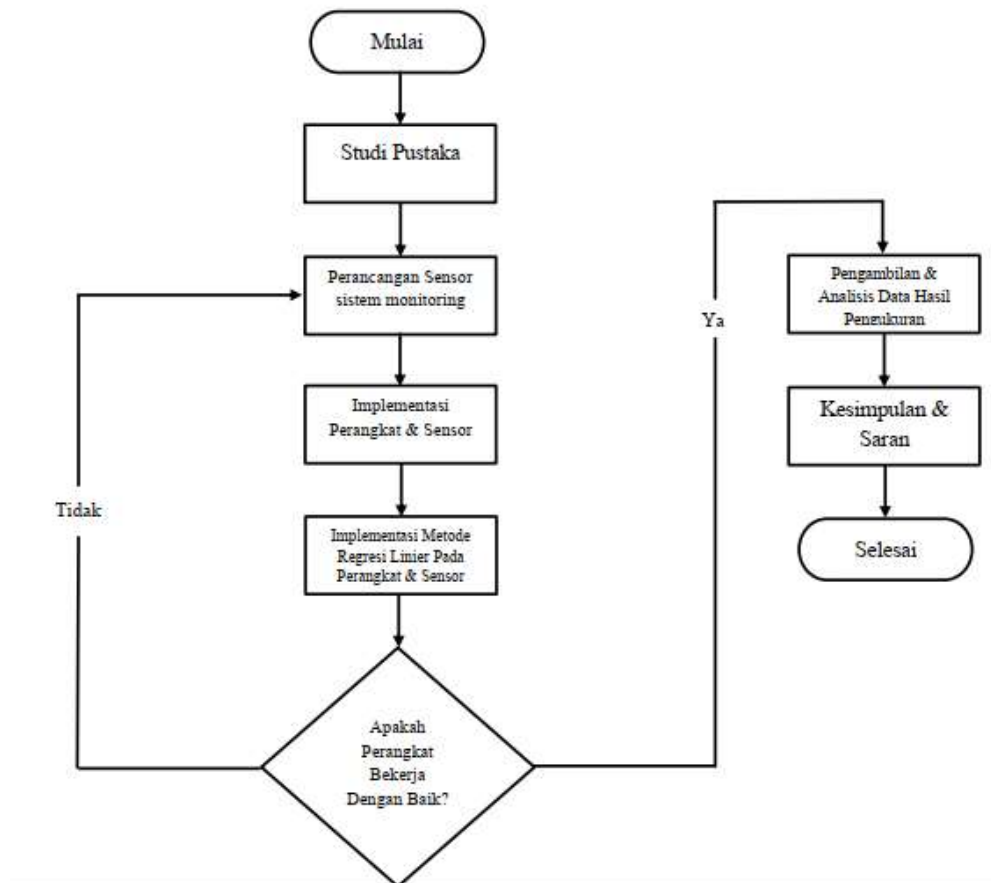
Software Arduino IDE ini digunakan untuk menulis *source program*, *compile*, dan *upload* hasil kompilasi dari perangkat mikrokontroler ESP32-WROOM serta pembacaan hasil pengukuran dari sensor JSN-SR04T yang akan ditampilkan pada serial monitor pada Arduino IDE.

b) Antares

Antares *platform* IoT digunakan sebagai *database* hasil pengukuran sistem *monitoring* tandon air sehingga bisa disimpan dan diakses kapan saja melalui *device user* seperti laptop/*smartphone* yang terhubung dengan internet.

3.2 ALUR PENELITIAN

Dalam mengembangkan sistem monitoring Implementasi Regresi Linier Menggunakan Sensor JSN-SR04T Untuk *Monitoring* Ketinggian Air Pada Tandon Air Melalui *Platform* Antares digunakan alur penelitian yang digambarkan pada Gambar 3.1. Tahapan–tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah :



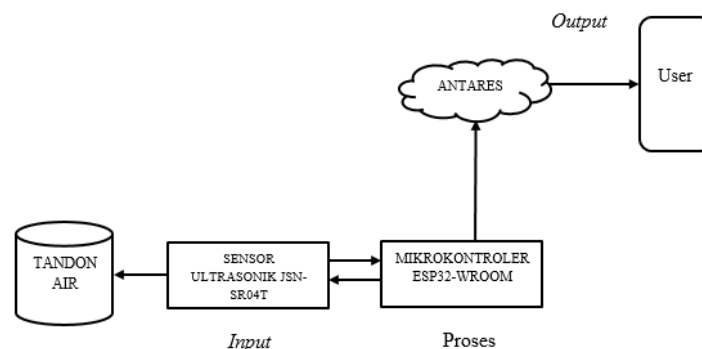
Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Flowchart di atas berisi tentang penjelasan alur penelitian dengan beberapa tahapan yang akan dilakukan selama proses penelitian berlangsung. Tahap pertama yaitu studi pustaka, dalam tahapan ini dilakukan pengumpulan dan mempelajari beberapa referensi jurnal/buku dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap kedua dilakukan perancangan sensor &

sistem monitoring, pada tahap ini peneliti merancang alat penelitian & sistem monitoring sesuai dengan skema yang telah dibuat seperti pemasangan mikrokontroler, pemasangan *module*, serta pemasangan sensor pada papan PCB. Tahap ketiga yaitu implementasi perangkat & sensor, pada tahap ini dilakukan percobaan pengukuran menggunakan perangkat & sensor yang sudah dirancang sebelum dilakukannya pengambilan data sebenarnya. Setelah itu dilakukan juga percobaan penggunaan metode Regresi Linier pada hasil percobaan pengukuran tersebut. Pada tahap keempat perangkat akan diuji apakah dapat bekerja dengan baik atau masih ada kesalahan pada saat melakukan percobaan pengukuran dan pada saat percobaan menggunakan metode Regresi Linier. Dimana jika perangkat bekerja dengan baik maka lanjut ke tahap pengambilan data, namun jika masih ada kesalahan maka akan dilakukan perancangan sensor & sistem monitoring ulang. Tahap kelima yaitu pengambilan & analisis data, pada tahap ini dilakukan pengukuran level ketinggian air pada tandon air, mengimplementasikan metode Regresi Linier, dan pengaruh dengan diberikannya metode tersebut dimana hasil dari semuanya akan dianalisis oleh peneliti. Tahap terakhir yaitu berisi kesimpulan & saran, pada tahap ini akan diberikan kesimpulan dari apa yang sudah dilakukan pada penelitian ini serta memberikan saran untuk pembaca yang akan mengembangkan penelitian terkait selanjutnya.

3.2.1 Blok Diagram Rangkaian Perancangan Sistem

Pada tahap ini perancangan sistem dilakukan menggunakan tahapan seperti pada gambar diagram blok yang telah di buat. Berikut adalah blok diagram rangkaian pada penelitian ini.



Gambar 3.2 Blok Diagram Rangkaian Perancangan Sistem

Pada diagram blok diatas, dapat dilihat bahwa sensor JSN-SR04T disini sebagai *input*-an yang akan mengirimkan data, mikrokontroler ESP32-WROOM sebagai tempat untuk memproses data, dan Antares merupakan *output* yang akan menampilkan data-data yang telah diproses. Cara kerja blok diagram ini yaitu perangkat mikrokontroler mengirimkan sebuah perintah berupa program pada sensor ultrasonik untuk bisa mengakses sensor tersebut dan melakukan pengukuran pada tandon air. Data yang dihasilkan dari pengukuran sensor ultrasonik JSN-SR04T pada ketinggian air akan dibaca kembali oleh mikrokontroler ESP32-WROOM untuk ditampilkan pada serial monitor. Setelah itu data akan di *upload* dan disimpan pada sebuah *platform* IoT yang bernama Antares sehingga pengguna dapat lebih mudah untuk mengaksesnya lewat *smartphone*/laptop yang sudah terhubung dengan jaringan internet.

3.2.2 Flowchart Alur Kerja Sistem Perangkat Keras



Gambar 3.3 Flowchart Alur Kerja Sistem Perangkat Keras

Pada *flowchart* gambar 3.3 menunjukkan cara kerja dari sistem perangkat keras mikrokontroler sesuai dengan program yang akan di rancang. Mikrokontroler akan melakukan tugas sesuai dengan program yang di-*inputkan* pada Arduino IDE dimana semua perangkat yang terhubung akan dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32-WROOM. Alur kerja dari sitem perangkat keras ini yang pertama yaitu melakukan *setting* program untuk sensor ultrasonik JSN-SR04T melalui mikrokontroler ESP32-WROOM pada *software* Arduino IDE. Tahap kedua, sensor ultrasonik akan membaca pengukuran ketinggian air pada tandon air dan hasil pengukuran akan dikirimkan ke mikrokontroler. Kemudian dari mikrokontroler data dikirimkan ke Antares untuk disimpan dan hasilnya bisa diakses kembali menggunakan *smartphone/laptop* yang terhubung dengan jaringan internet.

3.2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak pertama yang digunakan pada penelitian ini adalah Arduino IDE, dimana aplikasi ini digunakan untuk meng-*input* kan sebuah kode program yang akan dimasukkan kedalam perangkat sensor ultrasonik JSN-SR04T melalui ESP32-WROOM. Sebelum dilakukannya pemrograman terlebih dahulu meng-*install library board* ESP32-WROOM, dan *library* Antares ESP32MQTT pada Arduino IDE untuk menghindari *error* ketika meng-*upload/running* hasil pemrograman. Perangkat lunak yang kedua adalah sebuah *platform* IoT Antares, Antares ini berfungsi sebagai sebuah *platform/database* yang dapat digunakan untuk meng-*upload* dan menyimpan data dari penelitian ini. Untuk bisa mengakses Antares, terlebih dahulu melakukan pendaftaran akun dan *login* menggunakan akun tersebut. Setelah *login* pilih menu *account* untuk mendapatkan *access key* yang nantinya akan dimasukkan ke dalam kode program. Pilih menu *application* dan *device* untuk membuat nama dari aplikasi *project* dan *device*-nya. Untuk nama aplikasi dan *device* ini nantinya juga akan dimasukkan ke dalam kode program yang sudah ter-*install library* dari Antares sehingga pada Antares data program yang di *input* kan akan tersimpan secara otomatis.

3.2.4 Pengujian Regresi Linier

Pada tahapan ini hasil dari pengukuran menggunakan sensor JSN-SR04T akan diimplementasikan ke dalam metode regresi linier melalui sebuah *platform* regresi linier yaitu *calculator polynomial regression*. Pengukuran menggunakan sensor dilakukan dengan jarak ketinggian dari 30 cm - 80 cm. Data hasil pengukuran dari masing-masing jarak ketinggian diambil sebanyak 50 sampel untuk dimasukkan ke dalam *calculator polynomial regression*. Setelah semua sampel dimasukkan maka pada *calculator polynomial regression* otomatis akan muncul gambar grafik dari regresi linier dan kode program regresi yang nantinya akan dimasukkan ke dalam Arduino IDE untuk mendapatkan hasil dari perhitungan regresi.

3.2.5 Perhitungan Nilai *error* Sensor

Setelah didapatkan nilai hasil pengukuran dari sensor selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai *error* secara manual menggunakan rumus untuk mengetahui seberapa besar kesalahan pembacaan dari sensor pada saat melakukan pengukuran. Untuk menghitung nilai *error* dari sensor ini bisa menggunakan rumus pada persamaan (1) dibawah ini.

$$\text{Percent Error} = \frac{\text{Nilai Asli} - \text{Nilai Pengukuran}}{\text{Nilai Asli}} \times 100\% \quad (1)$$