

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Penelitian ini akan membahas mengenai alat dan bahan yang akan digunakan untuk perancangan dan pengembangan perangkat *Oxidation Reduction Potential* dalam pengambilan keputusan pergantian air kolam ikan berbasis *Internet of Things*. Penelitian ini akan menggunakan dua jenis perangkat, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Berikut adalah daftar alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini:

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan**

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	Mikrokontroler <i>Lynx-32</i>	1
3	Sensor ORP	1
4	ORP Meter	1
5	LCD	1

Tabel 3.1 merupakan alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini. Alata dan bahan yang digunakan diantaranya laptop, mikrokontroler *Lynx-32*, sensor ORP, alat pembanding atau alat ukur ORP meter dan yang terakhir LCD. Semua alat dan bahan dijelaskan secara rinci pada sub bab 3.1.1.

##### 3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat Keras (*Hardware*) yaitu perangkat yang berbentuk fisik dimana secara fisiknya dapat terlihat, dapat diketahui bentuknya. Adapun yang termasuk alat dan bahan perangkat keras (*hardware*) pada penelitian ini diantaranya:

1. Laptop

Penelitian ini menggunakan laptop dengan spesifikasi *processor Intel (R) Celeron N4000 CPU @1.10GHz 1.10, RAM 4 GB,system type 64-bit operating system, x64-based processor.*

2. Mikrokontroler Lynx-32

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Lynx-32, dimana mikrokontroler ini sudah terdapat sekaligus modul LoRa dan esp32 sekaligus di dalamnya.

3. Sensor ORP

Penelitian ini menggunakan sensor ORP, dimana sensor ini digunakan untuk menentukan pengukuran nilai kandungan kualitas air pada kolam ikan.

4. ORP Meter

Penelitian ini menggunakan ORP Meter, dimana ORP Meter ini digunakan untuk menjadi pembanding pembacaan pada menentukan pengukuran nilai kandungan kualitas air pada kolam ikan.

5. LCD

Penelitian ini menggunakan LCD, dimana berfungsi sebagai penampil hasil pada alat yang dibuat nantinya.

### **3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)**

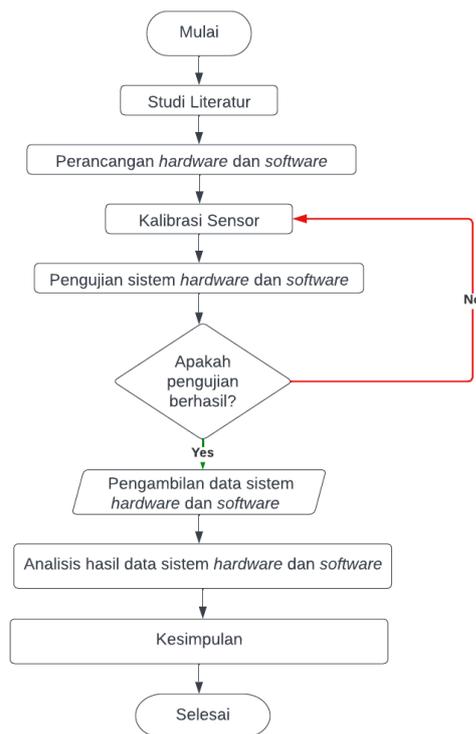
Perangkat Lunak (*Software*) yaitu perangkat yang tidak dapat terlihat secara fisiknya, perangkat ini juga berfungsi untuk pendukung perangkat keras. Adapun yang termasuk alat dan bahan perangkat lunak (*software*) pada penelitian ini diantaranya:

1. Sistem operasi pada penelitian ini menggunakan sistem operasi windows dimana sistem ini membantu dalam menjalankan *software* untuk pengukuran parameter ORP pada penelitian ini.
2. Arduino IDE merupakan sebuah perangkat lunak khusus yang akan digunakan untuk mengoperasikan bahasa pemrograman pada mikrokontroler yang digunakan dimana menggunakan bahasa pemrograman C.

- Antares merupakan sebuah *platform* yang digunakan pada penelitian yang berperan sebagai perantara antara rangkaian perangkat keras (*hardware*) dan *platform* yang telah tersedia. Antares berfungsi sebagai antarmuka (*interface*) untuk membaca dan mengirimkan hasil pembacaan dari perangkat keras tersebut ke *platform* yang digunakan.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Alur penelitian terdapat *flowchart* dimana fungsinya untuk memperjelas tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Alur yang terdapat pada *flowchart* dibawah ini merupakan tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Berikut beberapa tahapannya yang dapat dilihat pada gambar *flowchart* di bawah ini:



**Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian**

Gambar 3.1 diatas beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini dimulai dengan studi literatur dimana pada tahap ini mencari dan mempelajari berbagai macam informasi mengenai perancangan parameter kualitas air pada kolam ikan dari berbagai referensi jurnal. Kemudian, tahapan kedua

perancangan *hardware* maupun *software*, dimana pada perancangan *hardware* membutuhkan alat dan bahan seperti sensor ORP, ORP meter, mikrokontroler, LCD dan cairan *buffer*.

Perancangan *software* membuat program pada *arduino ide* dengan menggunakan *software arduino ide*. Tahapan selanjutnya yaitu kalibrasi sensor dimana pada tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sensor memberikan hasil pengukuran yang akurat dan konsisten dengan standar atau nilai yang sudah diketahui secara pasti. Proses kalibrasi bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kesalahan atau perbedaan antara nilai yang diukur oleh sensor dengan nilai sebenarnya yang sesuai dengan parameter atau ukuran yang diukur. Pada kalibrasi sensor ini dilakukan perbandingan dimana menggunakan nilai acuan yang dihasilkan pada alat ukur ORP meter dengan menggunakan larutan *buffer* sebagai media acuannya dalam proses kalibrasi ini.

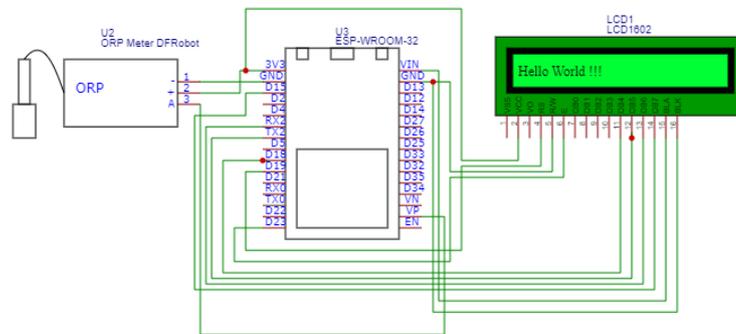
Tahap pengujian sistem *hardware* maupun *software* dengan melakukan pengujian alat dimana alat yang dibuat diharapkan sesuai dengan fungsi dari alat yang akan dibuat pada penelitian ini. Tahap pengujian sistem *hardware* maupun *software* ini dilakukan dari pengujian sensor ORP, pengujian internet wifi yang tersambung pada *platform* Antares, dan yang terakhir pengujian secara keseluruhan. Apabila pada pengujian sistem ini berhasil maka proses tahapan selanjutnya yaitu melakukan pengambilan data yang sudah berhasil dari sistem yang dibuat. Tetapi jika pengujian sistem ini tidak berhasil maka tahapan proses akan berulang yaitu melakukan kalibrasi sensor kembali.

Tahapan pengambilan data yang sudah berhasil dari sistem yang sudah dibuat yaitu dengan melakukan pengumpulan dan pengambilan data dari sistem yang sudah berhasil dibuat. Untuk tahapan selanjutnya apabila pengambilan dan pengumpulan data sudah selesai dan sesuai yang diperlukan pada penelitian maka proses selanjutnya yaitu menganalisis hasil data yang diperoleh dalam pembuatan sistem yang sudah berhasil dibuat tersebut. Proses analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil data dari sistem yang telah dibuat sudah berhasil atau tidak. Proses analisis sudah selesai maka dapat membuat kesimpulan dari hasil data yang diperoleh dalam penelitian dimana proses keseluruhan dan hasil yang

didapatkan pada penelitian ini menyajikan sebuah kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

### 3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS (*HARDWARE*)

Perancangan perangkat keras atau *hardware* menjelaskan mengenai semua komponen terhubung satu sama lain. Perancangan ini dilakukan guna mempermudah dalam pembuatan alat penelitian yang akan digunakan. Komponen sensor, mikrokontroler dan LCD akan terhubung untuk mendapatkan *output* yang diharapkan pada penelitian.



**Gambar 3.2** *Wiring Diagram Perancangan Perangkat Keras (Hardware)*

Gambar 3.2 diatas menjelaskan mengenai *wiring* diagram yang bertujuan untuk menghubungkan komponen satu dengan komponen yang lain. Perancangan *wiring* diagram dapat memudahkan dalam proses perancangan alat *hardware* yang akan dibuat. Sensor ORP dihubungkan dengan mikrokontroler Lynx-32 yang berfungsi sebagai pengendali utama yang akan menampilkan data dari sensor yang digunakan. Mikrokontroler ini juga berfungsi sebagai penghubung dengan *gateway* Antares yang bertujuan untuk menampilkan hasil pembacaan sensor. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Lynx-32 dimana mikrokontroler ini akan mengirimkan melalui komunikasi Wifi yang akan ditampilkan pada *platform* Antares yang telah dibuat dan dapat memonitor menggunakan laptop. Pada perancangan secara *hardware* ini sensor ORP akan terhubung dengan mikrokontroler yang digunakan yaitu Lynx-32, kemudian objek yang diukur atau

terbaca oleh sensor akan diproses pada mikrokontroler sehingga *output* yang dihasilkan akan tertampil pada LCD.

### 3.4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK (*SOFTWARE*)

Perancangan perangkat lunak atau *software* menjelaskan mengenai alur sistem yang akan berjalan pada penelitian melalui *flowchart*. Sistem ini dimulai dari inialisasi pin yang digunakan kemudian pembacaan nilai ORP yang akan ditampilkan pada LCD serta dikirimkan pada *platform* Antares.



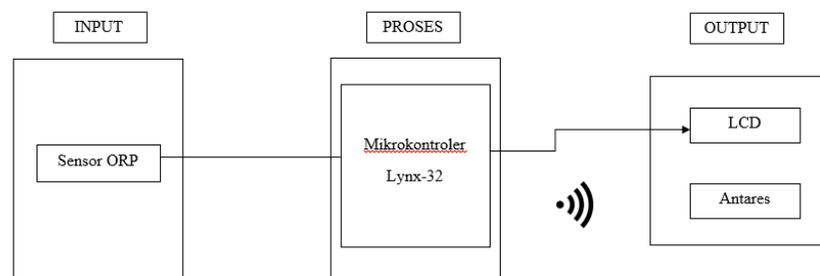
**Gambar 3.3** *Flowchart* Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Gambar 3.3 diatas menjelaskan mengenai *flowchart* yang digunakan pada perancangan *software* penelitian ini. Untuk proses pertama yaitu mulai kemudian masuk pada penginisialisasian pin analog yang digunakan pada mikrokontroler Lynx-32 yang menghubungkan mikrokontroler ini dengan sensor ORP. Proses selanjutnya yaitu membaca nilai dari ORP pada kolam ikan penelitian ini dimana pembacaan nilai ORP ini dalam satuan mV. Pembacaan nilai ORP terhadap kualitas

air pada kolam ikan menunjukkan nilai ORP pada kolam ikan tersebut. Pembacaan nilai tersebut akan disajikan pada tampilan LCD, dimana ketika mikrokontroler sudah dihubungkan dengan sensor dengan menginisialisasikan pin analog yang digunakan maka nilai ORP akan muncul dan tersaji pada LCD serta proses selanjutnya yaitu mengirim ke Antares. Apabila sudah sesuai maka langsung dikirimkan pada *platform* IoT Antares. Pada *platform* Antares akan menampilkan hasil pembacaan nilai ORP pada kolam ikan jika sudah sesuai dan dapat ditampilkan melalui laptop.

### 3.5 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem menjelaskan mengenai tiga bagian proses penting pada penelitian. Proses pertama terdiri dari *input* di dalamnya merupakan sensor yang akan digunakan. Kemudian pada proses terdiri dari mikrokontroler yang digunakan pada penelitian. Proses terakhir *output*, proses ini menjelaskan mengenai keluaran yang akan ditampilkan pada penelitian.



**Gambar 3.4 Blok Diagram Perancangan Sistem**

Gambar 3.4 diatas menjelaskan mengenai blok diagram perancangan sistem dimana pada blok diagram ini terbagi menjadi 3 bagian. Bagian pertama yaitu *input* untuk bagian *input* ini terdiri dari sensor ORP. Sensor ORP digunakan sebagai pembaca kadar oksidasi reduksi pada suatu perairan dimana dari nilai tersebut dapat menghasilkan kualitas air yang baik digunakan pada kolam ikan. Sensor ini menghasilkan keluaran dalam bentuk sinyal analog, yang kemudian diproses oleh mikrokontroler Lynx-32. Pada tahap keluaran, terdapat platform Antares yang

berfungsi sebagai penghubung. Data yang telah diolah dikirimkan melalui jaringan internet Wifi yang terhubung dengan gateway Antares. Selanjutnya, data mengenai parameter kualitas air ORP diterima oleh platform Antares yang telah dibuat, yang dapat dipantau melalui laptop.

Berdasarkan gambar diatas komponen yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor ORP, kemudian mikrokontroler yang digunakan yaitu Lynx-32, dan keluaran yang ditampilkan pada penelitian ini akan tersaji dalam LCD dan *platform* Antares. Mikrokontroler Lynx-32 digunakan untuk memproses sensor dalam pembaca kadar oksidasi reduksi pada suatu perairan dimana dari nilai tersebut dapat menghasilkan kualitas air yang baik digunakan pada kolam ikan. Sensor ini menghasilkan keluaran dalam bentuk sinyal analog, yang kemudian diproses oleh mikrokontroler Lynx-32. Berikut merupakan tabel penempatan pin yang digunakan pada penelitian ini:

**Tabel 3.2 Penempatan pin Sensor dengan Lynx-32**

<b>SEN0464 DFRobot</b>	<b>Lynx-32</b>
Sumber Daya Listrik +	5V
Sumber Daya Listrik -	GND
Analog <i>Output</i> (A)	GPIO32

Tabel 3.2 merupakan penempatan pin antara sensor dengan mikrokontroler yang digunakan. Pada tabel 3.2 sumber daya listrik (+) pada sensor dihubungkan dengan tegangan 5V pada mikrokontroler Lynx-32. Kemudian sumber daya listrik (-) pada sensor dihubungkan dengan GND pada mikrokontroler Lynx-32. Pin terakhir analog *output* pada sensor dihubungkan dengan pin GPIO32 pada mikrokontroler Lynx-32.

**Tabel 3.3 Penempatan LCD dengan Lynx-32**

<b>LCD 16x2</b>	<b>Lynx-32</b>
VCC	Vin
GND	GND
SDA	GPIO21
SCL	GPIO22

Tabel 3.3 merupakan penempatan pin antara LCD dengan mikrokontroler Lynx-32 yang digunakan. VCC pada LCD dihubungkan dengan Vin pada pada mikrokontroler Lynx-32, kemudian GND dihubungkan GND. Kemudian SDA dan SCL pada LCD dihubungkan dengan SDA dan SCL pada mikrokontroler Lynx-32 yaitu GPIO21 SDA sedangkan GPIO22 SCL.

### **3.6 DESIGN OF EXPERIMENT**

Pada *design of experiment* ini akan menjelaskan mengenai pengujian-pengujian yang akan dilakukan selama penelitian mengenai proses pengujian sensor serta pengiriman data yang dilakukan oleh penulis.

#### **3.6.1 Pengujian Perangkat *Hardware***

Pengujian *hardware* meliputi uji coba mikrokontroler Lynx-32 dan sensor ORP. Proses pengujian ini terbagi beberapa langkah, dimana langkah pertama mencoba sensor sesuai dengan fungsi dan memastikan kinerjanya. Selanjutnya, pada tahap pengujian Lynx-32, dilakukan dengan menghubungkan gateway Antares yang ada di lokasi tersebut, kemudian mengirimkan perintah sederhana melalui website Antares.

#### **3.6.2 Pengujian Sensor ORP SKU: SEN0464 DFRobot**

Pengujian sensor ini dilakukan dengan cara melakukan kalibrasi sensor yaitu dengan cara membandingkan nilai keluaran yang dihasilkan pada sensornya sendiri dengan keluaran yang terdapat pada alat ukur ORP meter. Pengujian kalibrasi sensor ORP dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik atau tidak dengan cara melakukan perbandingan pengukuran menggunakan ORP meter. Pada hasil yang didapatkan keduanya antara sensor dan alat ukur kemudian menghitung *error* yang didapatkan menggunakan rumus persamaan (2.7). Rumus ini juga digunakan untuk menghitung nilai galat pada pembacaan kandungan kualitas parameter ORP yang didapatkan oleh sensor ORP. Pembacaan alat ukur menjelaskan nilai aktual pada objek yang diukur

menggunakan ORP meter sebagai alat pembanding. Sedangkan pembacaan sensor menunjukkan nilai pembacaan kandungan kualitas parameter ORP menggunakan sensor ORP ketika membaca objek yang sama dengan ORP meter.

### **3.6.3 Pengujian *Quality of Service* (QoS)**

Pengujian *Quality of Service* (QoS) hanya menggunakan pengujian *delay*. Pengujian *delay* dilakukan untuk mengetahui rentang waktu pengiriman. *Delay* merupakan waktu yang diperlukan bagi data untuk mencapai tujuan dari sumbernya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi delay termasuk jarak fisik, tingkat kongesti, dan lama waktu proses. Dalam transmisi paket di jaringan komputer, parameter *delay* bisa disebabkan oleh adanya antrian panjang, pemilihan jalur alternatif untuk menghindari kemacetan pada rute, serta faktor-faktor lainnya. Penghitungan *delay* pada paket yang ditransmisikan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan (2.6).