

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada perancangan penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk menunjang pembuatan prototipe pengukuran *Oxidation Reduction Potential* (ORP) secara *real time* berbasis *Long Range* (LoRa). Maka akan dijelaskan alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini.

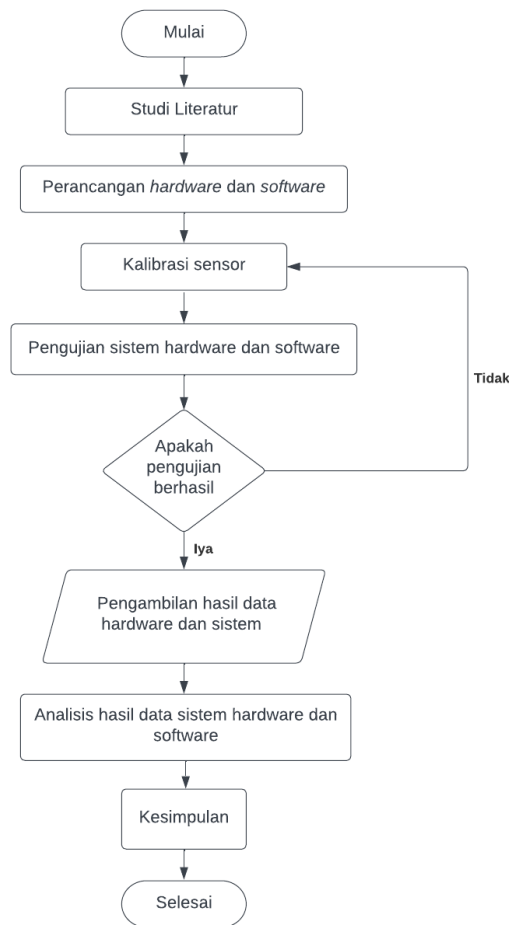
Tabel 3.1 Alat dan bahan

No	Nama	Jumlah
1	Laptop	1
2	Mikrokontroler	1
3	Sensor ORP	1
4	ORP Meter	1
5	Air Murni	1
6	Arduino IDE	1
7	Antares	1
8	Sampel Air kolam renang	3

Tabel 3.1 merupakan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian. Laptop digunakan sebagai alat yang digunakan untuk memasukkan program ke mikrokontroler. Mikrokontroler digunakan sebagai pengolahan sensor. Sensor ORP digunakan sebagai pembacaan kadar ORP pada kolam renang. ORP meter digunakan sebagai acuan dari hasil ORP sensor. Air murni digunakan untuk menetralkan setelah melakukan pembacaan kadar ORP. Arduino IDE berfungsi untuk memasukkan program ke sensor ORP. Antares digunakan sebagai IoT platform yang digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan sensor ORP. Sampel air kolam renang tersebut yang akan diambil nilai hasil pengukuran ORP.

3.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian akan dilakukan beberapa hal tahapan yang akan dilakukan oleh penulis dalam pembuatan pengukuran *Oxidation Reduction Potential* (ORP) secara *real time* berbasis *Long Range* (LoRa). Alur penelitian menjelaskan tahapan apa saja dari penelitian yang dilakukan oleh penulis untuk menyelesaikan tugas akhir. Tahap penelitian yang dilakukan akan dijelaskan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart alur penelitian

Pada gambar 3.1 mengenai *Flowchart* tersebut menunjukkan tahapan penelitian yang akan dilakukan. Langkah paling awal yang dilakukan yaitu studi literatur, dilanjutkan dengan perancangan *hardware* dan *software*, setelah dirancang dan merealisasikan *hardware* dan *software* maka melakukan kalibrasi sensor dan dilanjutkan dengan pengujian *hardware* dan *software*. Dari pengujian

tersebut dapat dihasilkan apakah pengujian bahwa sensor sudah berhasil atau belum jika belum maka perlu melakukan kalibrasi sensor ulang tetapi jika sudah berhasil maka dilanjutkan dengan pengambilan data sistem *hardware* dan *software* yang kemudian dianalisis dan dibuat kesimpulan. Kalibrasi sensor dikatakan berhasil apabila hasil pembacaan sensor mendekati atau sama dengan pembacaan ORP meter.

Tahap pertama yang dilakukan yaitu studi literatur, penulis mencari dan mempelajari apa saja yang berkaitan dengan pengukuran *Oxidation Reduction Potential* (ORP) pada kolam renang baik dari referensi buku, jurnal, peraturan mengenai baku mutu kolam renang, dan website resmi mengenai *Oxidation Reduction Potential* (ORP).

Tahap selanjutnya yaitu perancangan *hardware* dan sistem. Pada tahap ini merangkai alat dan bahan yang sudah disiapkan seperti mikrokontroler, sensor *Oxidation Reduction Potential* (ORP), dan lcd, setelah rangkaian alat sudah jadi dilanjutkan dengan perancangan *hardware* dengan cara membuat program untuk pengolahan data pada mikrokontroler agar pembacaan sensor berjalan dengan baik dan hasil pembacaan tersebut dapat dikirimkan melalui komunikasi LoRa ke platform Antares. Pada platform Antares akan ditampilkan hasil dari pembacaan sensor yang telah dilakukan.

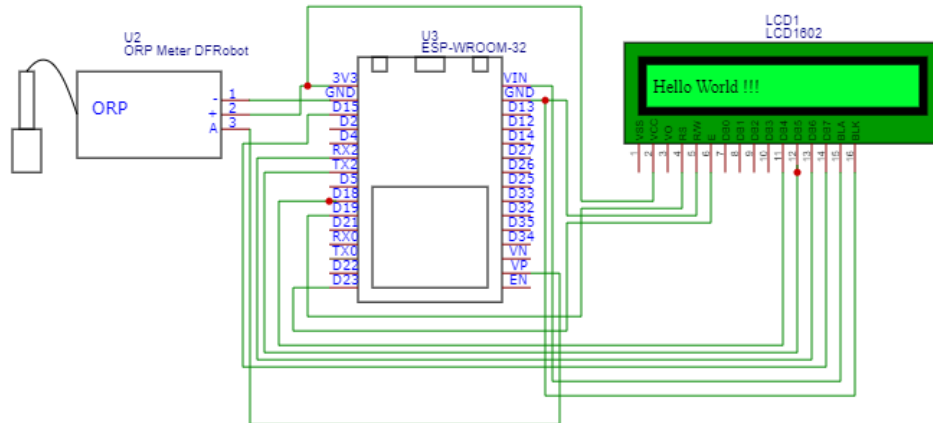
Setelah melakukan perancangan *hardware* dan *software* maka dilakukan kalibrasi sensor. Kalibrasi sensor merupakan proses pengecekan dan pengaturan akurasi dari alat ukur dengan membandingkan dengan tolak ukur agar mencapai hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.

Tahap selanjutnya yaitu pengujian *hardware* dan *software* untuk mengetahui hasil dari *hardware* dan *software* yang telah dibuat. Dilihat dari hasil yang didapatkan apakah sudah pengujian sudah berhasil atau belum jika pengujian menghasilkan hasil yang tidak sesuai maka dilakukan kalibrasi ulang dan jika hasil yang didapatkan sudah sesuai maka masuk ketahap selanjutnya.

Tahap selanjutnya yaitu pengambilan hasil data dari pengujian yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Setelah mendapatkan hasil data dari pengujian yang telah dilakukan maka dibuat analisis dari hasil data pengujian *hardware* dan

software. Tahap terakhir yang dilakukan yaitu membuat kesimpulan dari proses keseluruhan dan hasil yang didapatkan pada proses penelitian tugas akhir.

3.3 PERANCANGAN *HARDWARE*



Gambar 3.2 *Wiring diagram*

Pada gambar 3.2 merupakan *wiring diagram* dari perancangan *hardware*. *Wiring diagram* merupakan skema yang menjelaskan rangkaian antar komponen. Pada *wiring diagram* terdapat empat komponen yang saling dihubungkan yaitu sensor ORP, mikrokontroler, dan LCD. Bagian pengolahan pada sistem terdapat pada mikrokontroler lynx32 maka agar bisa melakukan pengolahan perlu dilakukan inisialisasi dengan cara memasukkan *source code* kedalam mikrokontroler lynx32. *Source code* diberi agar mikrokontroler lynx32 dapat melakukan pembacaan sensor ORP. *Source code* yang dimasukkan pada lynx32 menggunakan Arduino IDE. Sensor ORP akan melakukan pembacaan terhadap parameter ORP pada air kolam renang yang kemudian hasil dari pembacaan tersebut akan dikirimkan ke mikrokontroler dan diproses dan nilai hasil pembacaan akan ditampilkan pada LCD. Nilai hasil kadar ORP pada kolam renang akan ditampilkan pada LCD dan serial monitor. Setelah dilakukan pembacaan oleh sensor ORP data tersebut kemudian dikirimkan ke IoT Platform yaitu Antares menggunakan teknologi LoRa. Pada Antares akan ditampilkan mengenai hasil dari pembacaan sensor ORP dan mengenai kualitas jaringan.

3.4 PERANCANGAN *SOFTWARE*

Pada perancangan *software* akan dilakukan beberapa tahapan yang ditunjukkan melalui *Flowchart* untuk tahapan apa saja yang perlu dilakukan agar *hardware* yang telah dirangkai dapat bekerja dengan baik.



Gambar 3.3 *Flowchart* perancangan *software*

Pada gambar 3.3 menunjukkan *Flowchart* yang menjelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan dimulai dengan inisialisasi pin mikrokontroler. Inisialisasi pin mikrokontroler bertujuan untuk menghubungkan mikrokontroler lynx32 dengan sensor ORP dan LCD.

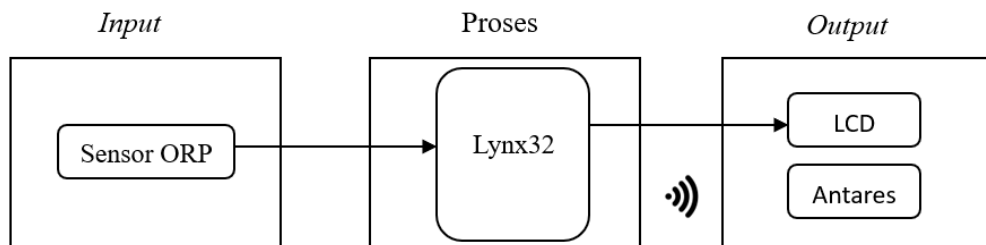
Tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu pembacaan sensor ORP, pembacaan sensor ORP yaitu melakukan kalibrasi dan pengujian pada sampel yang bertujuan untuk mengetahui hasil kebenaran hasil pembacaan. Kalibrasi pada pembacaan sensor ORP menggunakan acuan ORP meter sebagai perbandingan antara prototipe sensor ORP yang sudah dibuat dengan OPR meter sebagai acuan.

Setelah melakukan pembacaan sensor ORP akan didapatkan hasil nilai ORP dari kolam renang. Hasil tersebut apakah sudah sesuai dengan nilai baku mutu yang sudah ditentukan atau belum jika kurang dari baku mutu yang ditentukan maka akan diberi penambahan klorin untuk meningkatkan nilai ORP pada kolam renang agar

sesuai dengan baku mutu yang sudah ditentukan oleh Permenkes RI no. 32 tahun 2017. Nilai yang sudah didapatkan oleh sensor ORP dan sudah diproses oleh mikrokontroler lynx32 akan dikirimkan ke Antares menggunakan komunikasi LoRa.

3.5 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem berisikan informasi mengenai sistem dimulai dari input yang digunakan pada penelitian, proses pengolahan input, dan output apa yang akan ditampilkan pada penelitian.



Gambar 3.4 Perancangan sistem

Pada gambar 3.4 merupakan skema dari perancangan sistem. Dimana terdapat tiga bagian yaitu *input*, *proses*, dan *output*. Bagian *input* merupakan sumber masukan dari sistem yang dibuat. Masukan pada sistem didapatkan dari sensor ORP yang akan melakukan pembacaan kadar *Oxidation Reduction Potential* (ORP) pada sebuah kolam renang. Selanjutnya masukan tersebut akan dikirimkan ke mikrokontroler yang digunakan yaitu Lynx32. Lynx32 merupakan bagian proses yang bertugas untuk mengolah hasil data yang didapatkan dari sensor ORP. Lynx32 akan mengolah hasil data dari pembacaan sensor ORP dari proses pembacaan tersebut hasil akan ditampilkan pada bagian *output*. Pada *output* akan ditampilkan pada dua perangkat yang berbeda yaitu LCD untuk menampilkan hasil pengukuran ORP. Selain ditampilkan pada LCD juga akan ditampilkan di platform Antares yang akan menampilkan semua hasil pengukuran yang telah dilakukan oleh Lynx32.

3.6 DESIGN OF EXPERIMENT

Design of experiment menjelaskan bagaimana data hasil pengujian akan didapatkan. Pengambilan data akan dilakukan untuk kalibrasi sensor, pengujian pada sampel air kolam renang yang belum ditambahkan dengan klorin, dan pengujian pada sampel air kolam renang yang sudah ditambahkan dengan klorin. Pengujian hanya dilakukan menggunakan sampel air kolam renang yang diambil dengan tingkat kedalaman yang berbeda untuk mengetahui bahwa setiap kolam renang dengan kedalaman berbeda akan menghasilkan nilai ORP yang berbeda. Tujuan dari pengujian sebelum dan sesudah ditambahkan dengan klorin digunakan untuk mengetahui seberapa berpengaruh klorin pada air kolam renang untuk meningkatkan nilai hasil pembacaan.