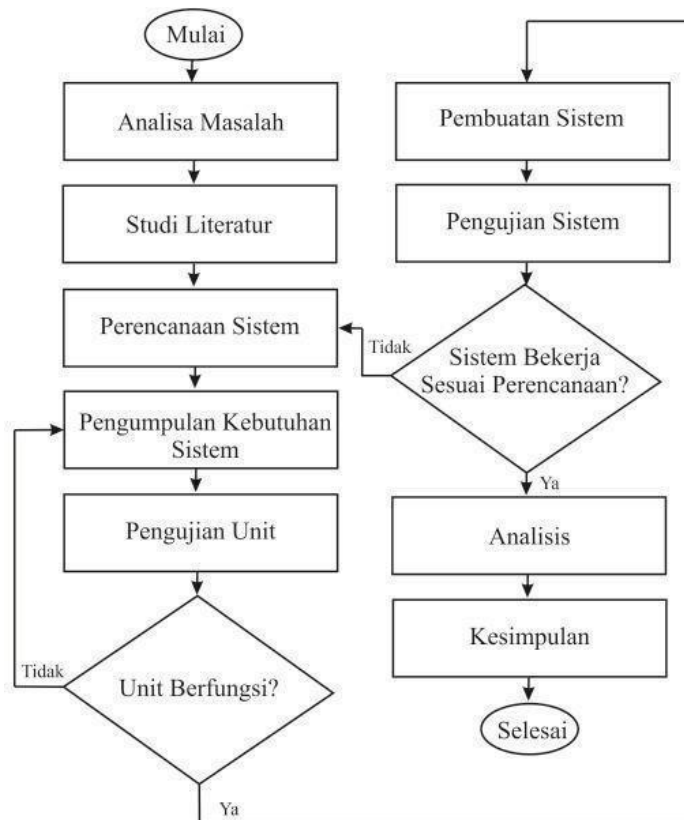


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian

Dalam perancangan dan pembuatan kendali dan monitoring oksigen terlarut berbasis IoT terdapat beberapa tahapan, berikut tahapan tahapan perancangan alat tersebut ditunjukkan pada gambar 3.1 flowchat tahapan penelitian.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

3.1.1 Analisis Masalah

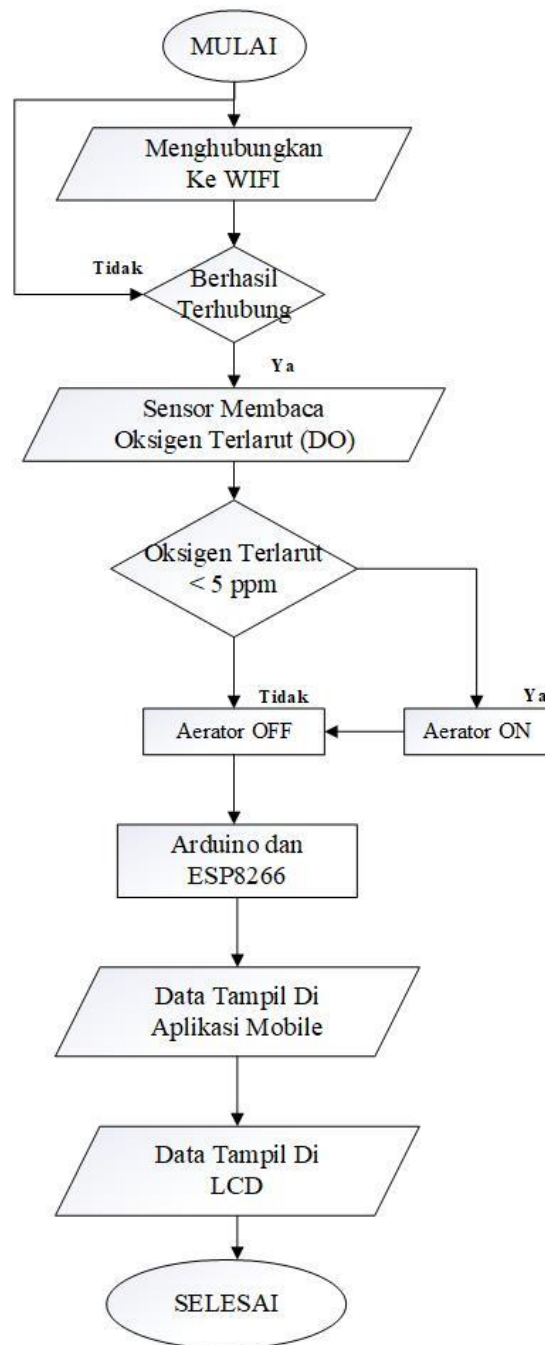
Analisa masalah merupakan proses untuk mengetahui masalah apa yang akan diselesaikan pada pembuatan alat ini, sehingga akan muncul tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah supaya pembahasan tidak melebar, sehingga memudahkan untuk mencari studi literature.

3.1.2 Studi Literatur

Berdasarkan hasil studi referensi, setpoint kadar oksigen pada kolam ikan yang baik adalah 5 mg/L. Sehingga pada controller yang dirancang akan digunakan setpoint sebesar 5 mg/L pada batasan bawah dan 7 mg/L pada batasan atas.

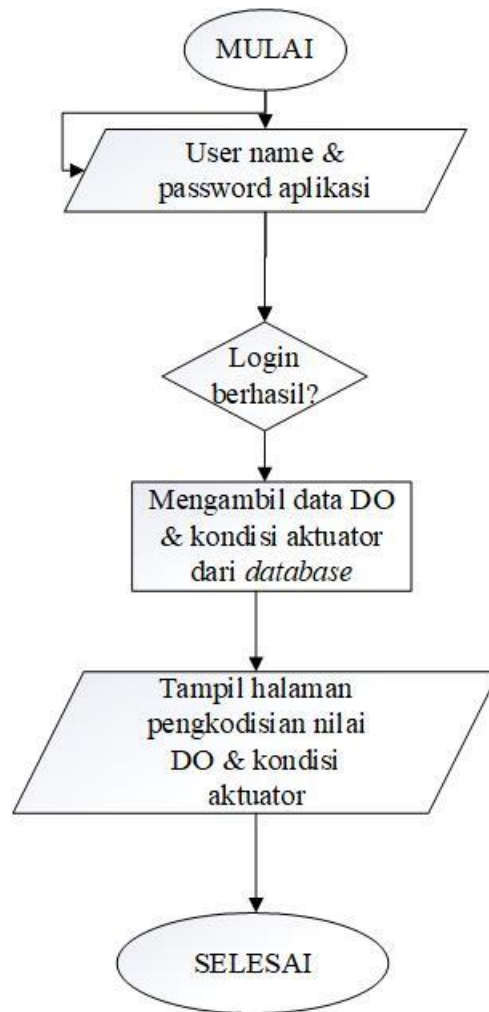
3.1.3 Perencanaan Sistem

Berikut perencanaan diagram alur (flowchart) dari sistem IoT dan program Arduino Uno yang akan dibuat. Flowchart IoT dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Berjalan

Pada Gambar 3.2 Alur kerja sistem berjalan sebagaimana digambarkan oleh flowchart diatas dapat disimpulkan sebagai berikut: Mulai dimana tahapan ini proses awal sistem untuk mengerjakan perintah selanjutnya. Tahapan selanjutnya yaitu menghubungkan koneksi ke-access point yang telah ditentukan yaitu dengan koneksi hotspot atau wifi lainnya. Jika sudah terkoneksi (terhubung) maka akan menjalankan perintah selanjutnya jika belum terhubung maka akan mengulang lagi perintah untuk menghubungkan kembali koneksi internet sampai terkoneksi internet. Kemudian perintah selanjutnya pada sistem yaitu membaca sensor DO yang mana oksigen terlarut pada air budidaya jika sensor membaca dan mendapatkan nilai <5 ppm maka sensor akan memberikan perintah untuk menghidupkan aerator, jika kondisi tidak terpenuhi maka tidak memberikan intruksi lanjutan yaitu menghidupkan aerator. Selanjutnya data sensor dikirim ke mikrokontroler dan di proses untuk ditampilkan di LCD dan Mobile (dalam bentuk aplikasi smartphone).



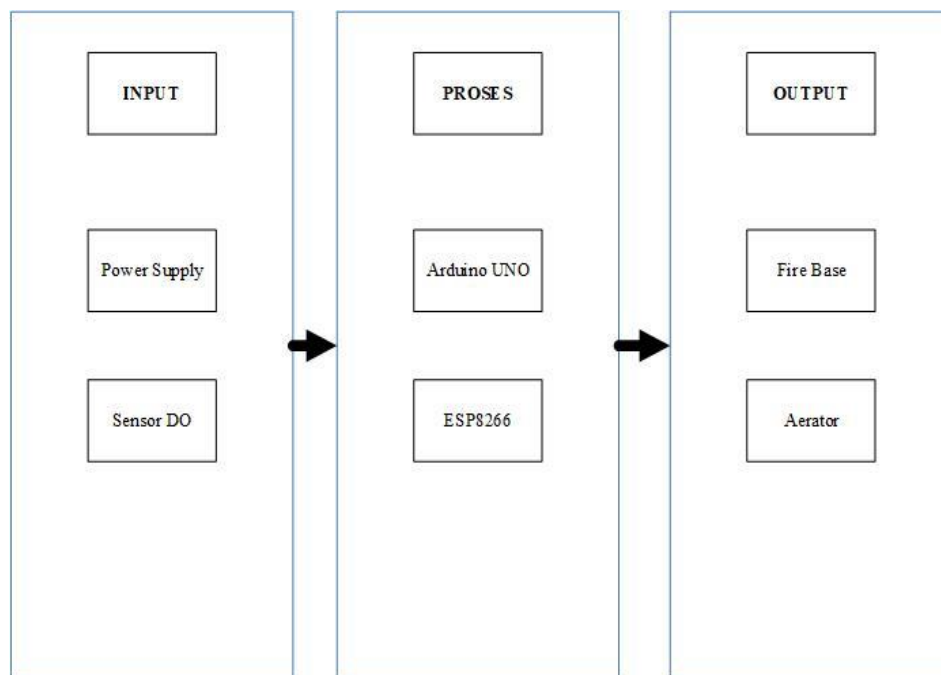
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Iot

Pada Gambar 3.3 merupakan flowchart sistem yang akan dibuat, dimulai dari:

1. Setelah aplikasi dibuka, pengguna memasukkan username & password.
2. Kemudian apabila username dan password yang dimasukkan benar pengguna mengakses kemenu berikutnya., Sementara apabila username atau password salah pengguna akan tetap berada pada tampilan login dan tidak dapat mengakses tampilan berikutnya.
3. Jika pengguna telah masuk otomatis maka aplikasi akan mengambil data sensor dan kondisi aktuator dari database kemudian menampilkan pada aplikasi.

3.1.3.1 Block Diagram

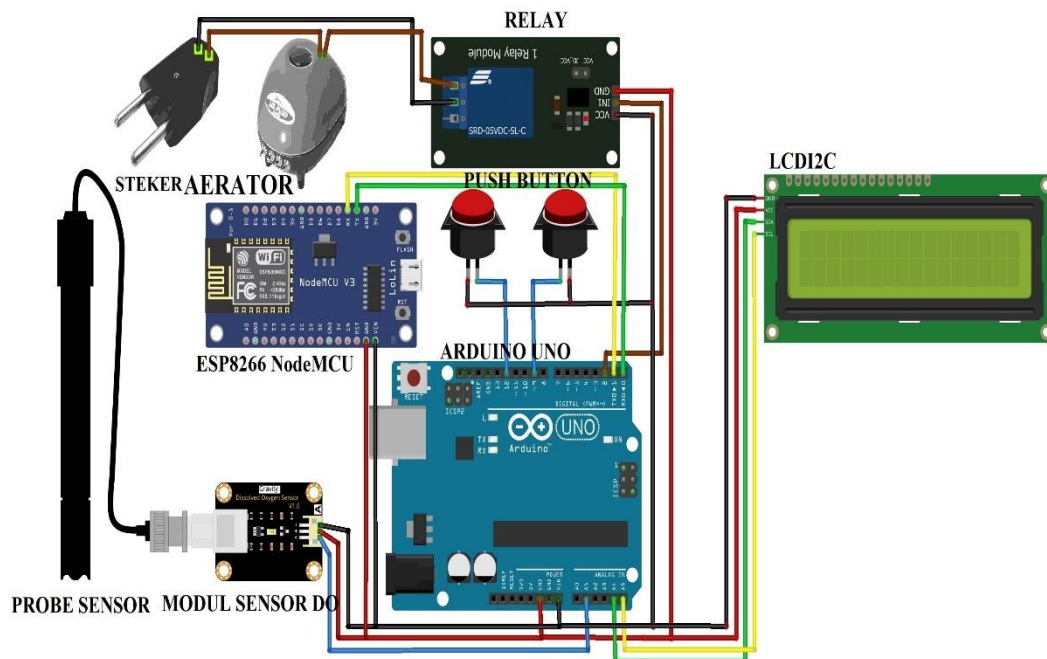
Perancangan blok diagram sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Pada blok diagram ini dijelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem monitoring dan kendali yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Blok Diagram

Pada Perancangan sistem menggunakan inputan sensor DO, ESP 8266 sebagai mikrokontroler, firebase sebagai database untuk menyimpan data yang dikirim oleh mikrokontroler dan diteruskan ke webservice agar dapat menampilkan dalam bentuk monitoring oksigen terlarut. Arduino uno sebagai mikrokontroler juga mengirim perintah LCD untuk menampilkan data yang dapat oleh sensor dan ke relay untuk memberikan perintah kepada aerator untuk menjalankan kondisi pompa (ON – OFF). Perancangan sistem ini terbagi menjadi 2, yaitu perancangan perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software).

3.1.3.2 Perancangan Alat

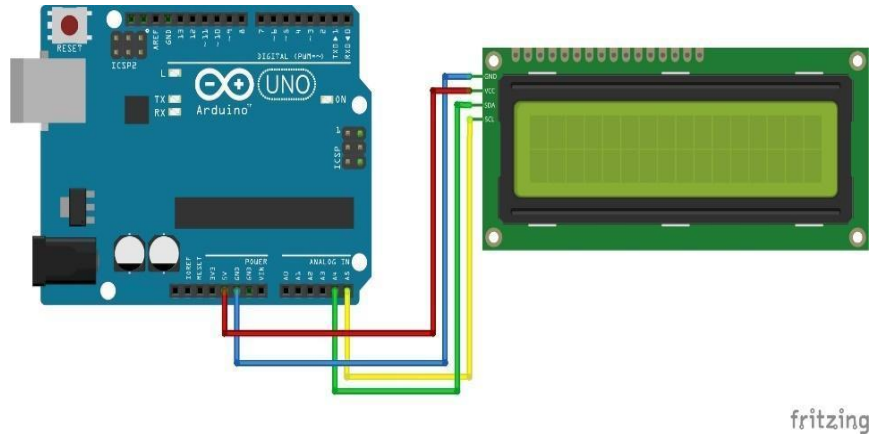


Gambar 3. 5 Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring

Pada Gambar 3.5 menunjukkan diagram pengawatan dari sistem kendali dan monitoring pada rangkaian. Input dari sensor DO dihubungkan ke arduino untuk memproses data dengan memasukan program yang nantinya akan mengatur settingan Output pada relay dengan pengaturan tersebut akan dibuatkan system closeloop pada perangkat aerator sehingga dapat mengoptimalkan kendali on/offnya, selanjutnya hasil keluaran nilai DO tersebut akan ditampilkan pada layar LCD I2C dan hasil pembacaan nilai tersebut juga akan dihubungkan pada ESP8266 yang nantinya diteruskan pada data base Fire Base yang akan menampilkannya pada aplikasi.

Penjelasan pada Gambar 3.5 :

1. Mikrokontroler Dengan LCD I2C



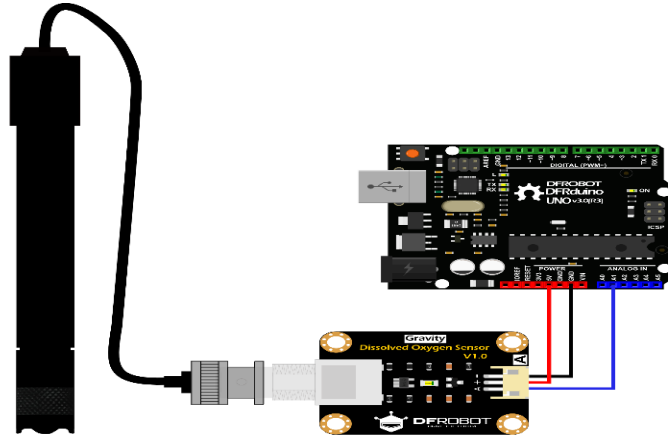
Gambar 3. 6 Wiring Diagram LCD I2C

Mikrokontroler yang digunakan berupa arduino uno yang berfungsi sebagai perangkat pengendali dan hasil pengolahan data akan di kirimkan ke lcd, terdapat 4 buah pin yang terdapat pada lcd i2c yang dihubungkan ke pin Arduino dilihat pada gambar 3.6.

Tabel 3. 1 Wiring LCD

Arduino Uno	LCD I2C
Vcc	5V
Gnd	Gnd
SDA	A4
SCL	A5

2. Mikrocontroller Dengan Sensor Dissolved Oxygen (do)



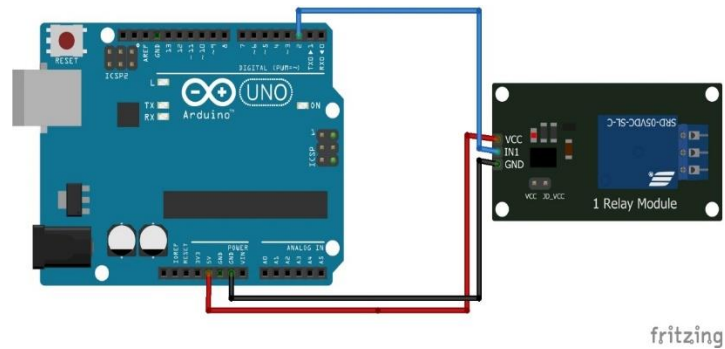
Gambar 3. 7 Wiring Diagram Dengan Sensor Dissolved Oxygen

Gambar 3.7 wiring sensor DO sebagai pendeteksi kadar oksigen yang terlarut di dalam air dan akan dikirimkan ke arduino sebagai nilai input dan sekaligus menjadi sinyal perintah untuk meng on-off kan perangkat outputnya. Terdapat 3 buah pin pada sensor do yang akan dihubungkan ke Arduino dilihat tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Wiring Sensor *Dissolved Oxygen*

Arduino Uno	Sensor DO
Vcc	5V
Gnd	Gnd
Data	A1

3. Arduino Uno Dengan Relay



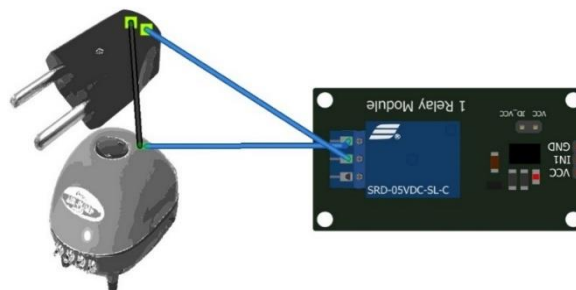
Gambar 3. 8 Wiring Diagram Relay

Gambar 3.8 menunjukkan wiring saklar on-off untuk perangkat output berupa waterpump dan heater, dimana arduino berfungsi sebagai pemberi perintah kapan relay akan on dan off. Untuk wiring koneksi relay pada Arduino dapat dilihat tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Wiring Relay

Arduino Uno	Relay
Vcc	5V
Gnd	Gnd
IN1	Digital 2

4. Perangkat Output Dengan Relay

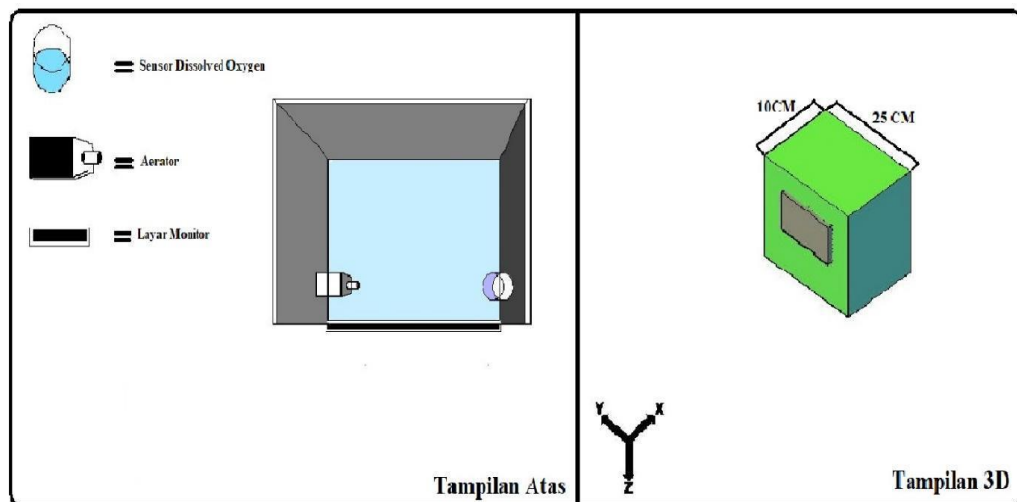


Gambar 3. 9 Wiring Diagram Aktuator

Tabel 3. 4 Wiring ESP8266 NodeMCU

Arduino Uno	ESP8266
5V	VCC
Gnd	Gnd
RX0	TX
TX1	RX

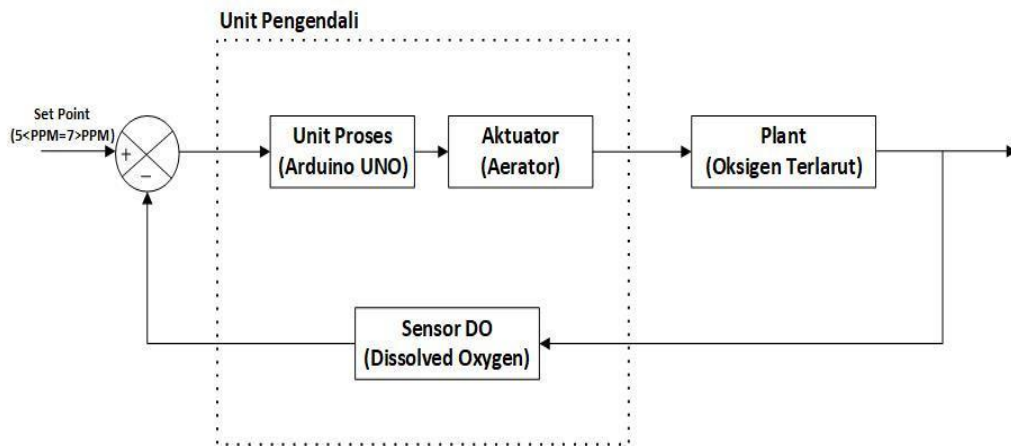
3.1.3.3 Perancangan Mekanik



Gambar 3. 11 Perencanaan Penempatan Alat dan Sensor

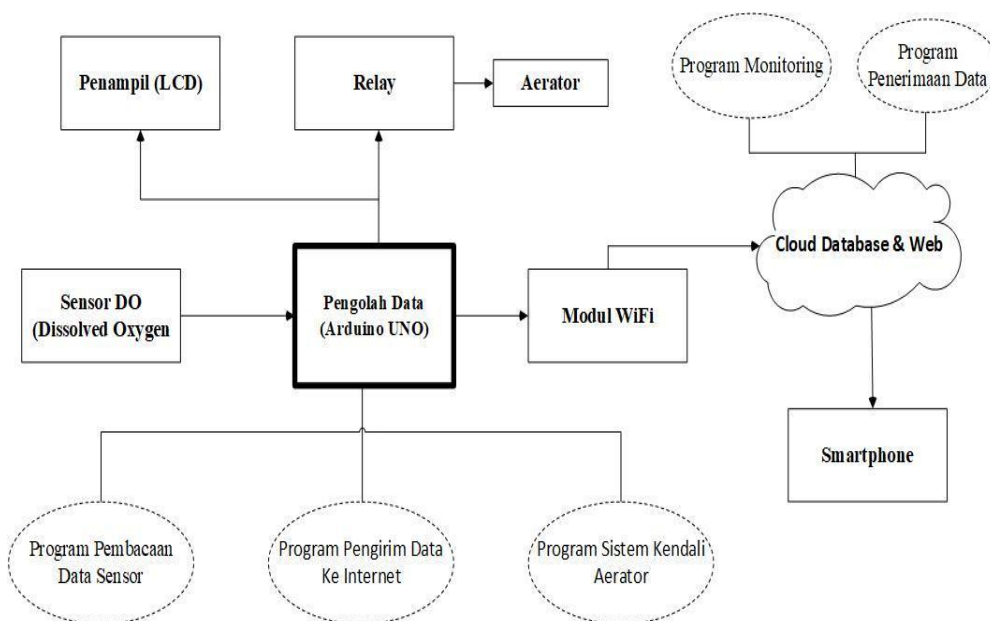
Pada Gambar 3.11 Alat yang akan dibuat dengan casing panjang 25CM dan lebar 10 CM dengan perangkat didalamnya. Untuk sistem utama terdiri dari Sensor Dissolved Oxygen, Aerator, Relay, Power Supply dan LCD.

3.1.3.4 Arsitektur Sistem



Gambar 3. 12 Skema Sistem Kendali ON/OFF aerator

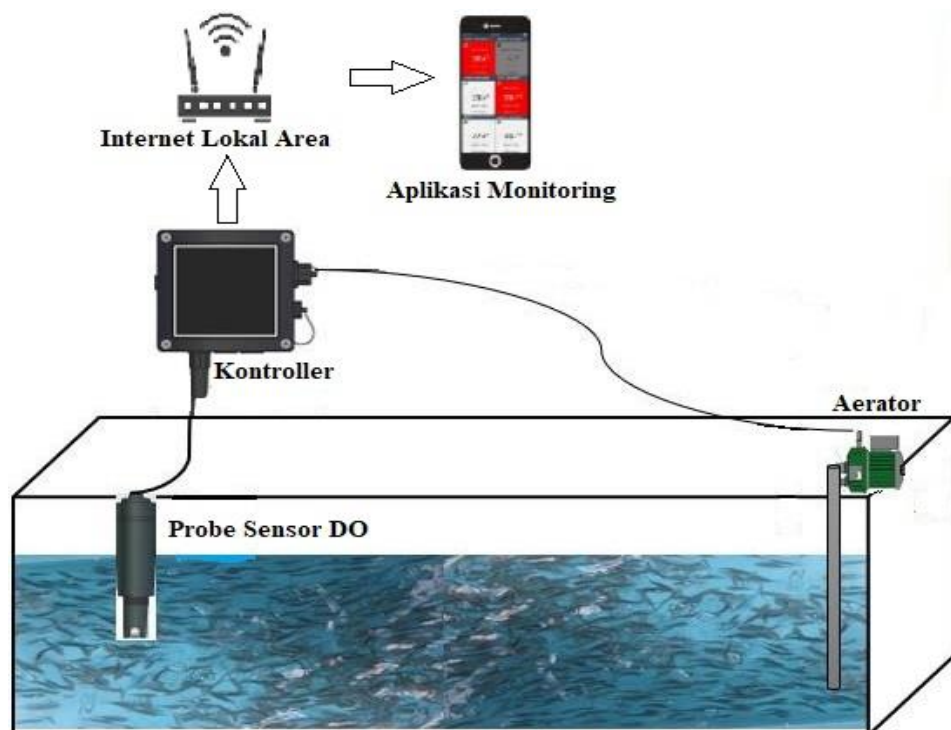
Pada Gambar 3.12 Skema sitem kendali otomatis ini bertujuan untuk menjaga DO agar tetap diatas 5Ppm. Pengontrolan ini dilakukan oleh mikrokontroler terhadap kinerja dari aerator dalam mensuplai oksigen terlarut yang masuk ke dalam bagan air. Oksigen ini bertujuan untuk menaikkan DO pada air ketika meningkat lebih dari 7Ppm. Masukan atau (set point) diatur bernilai dibawah 5Ppm dan mematikan ketika diatas 7Ppm.



Gambar 3. 13 Skema Sistem Secara Keseluruhan

Seperti yang telah jelaskan oleh gambar 3.13 diatas bahwa secara keseluruhan sistem ini berfungsi untuk memonitor dan mengontrol kadar oksigen terlarut yang berbasis IoT (Internet of Thing). Pengiriman data ini dimulai dengan pembacaan nilai DO oleh sensor Df ROBOT. Hasil pengukuran sensor yang telah diolah datanya oleh Arduino tersebut dikirimkan menuju single board computer (ESP8266) dan kemudian menggunakan basis data yang telah dibuat pada server. Kemudian data tersebut disimpan pada basis data yang berada di server dan data yang telah disimpan pada basis data tersebut diunduh oleh aplikasi pada smartphone untuk ditampilkan. Data yang ditampilkan pada smart phone ini merupakan data ter-update yang ada di basisdata dengan kata lain data tersebut adalah data hasil pembacaan terbaru yang diukur oleh kedua sensor tersebut. Data pembacaan dari smart phone akan selalu diperbarui (update) dalam rentang waktu 10 detik.

3.1.3.5 Cara Kerja Sistem



Gambar 3. 14 Cara Kerja Sistem

Seperti terlihat pada gambar 3.14, sistem akan mulai bekerja dengan mengukur kadar DO pada kolam menggunakan sensor DO. Pada nilai % saturasi yang berbeda, kemampuan air untuk menangkap oksigen juga berbeda. Semakin tinggi % saturasi semakin sulit oksigen terdifusi dalam air. Pada temperatur yang tinggi, aktivitas ikan lebih tinggi sehingga mengkonsumsi oksigen lebih banyak. Masing-masing data pembacaan sensor kemudian masuk ke rangkaian pengkondisian sinyal agar output sensor berupa arus dan tegangan bisa di konversi dan dibaca oleh mikrokontroler. Pada mikrokontroler sudah ditanam program algoritma kontrol yang akan melakukan manipulasi pada pompa aerator berdasarkan nilai batas atas dan batas bawah yang diinginkan. Pompa aerator yang disuplai tengangan AC diberi perantara berupa relay karena output dari mikrokontroler berupa sinyal DC 5 volt. Sinyal DC tersebut yang akan mengatur on/off relay secara otomatis untuk memutus dan menghubungkan arus AC dari sumber ke pompa aerator. Seluruh data monitoring DO serta status kondisi pompa aerator akan ditampilkan pada layar LCD dan juga dikirimkan ke server melalui jaringan internet menggunakan modul wifi yang terhubung ke mikrokontroler. Data tersebut bisa diakses oleh pengguna melalui web atau dengan membuka aplikasi smartphone. Seluruh daya yang dibutuhkan oleh komponen elektrik di suplai oleh catu daya atau adaptor 5 dan 12 VDC. Alat juga dilengkapi dengan button yang mana dapat dikendalikan juga dengan cara manual.

3.1.4 Pengumpulan Kebutuhan Sistem

Pengumpulan kebutuhan sistem merupakan proses pengumpulan dari kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk mengurangi kesalahan, sehingga perangkat keras dan perangkat lunak yang dipakai dapat menunjang sistem sehingga sesuai dengan yang diinginkan.

3.1.4.1 Perangkat Keras

Dalam Implementasi Sistem Monitoring dan Kendali Terlarut dalam air menggunakan Arduino Uno dan ESP8266 berbasis IoT. Ada beberapa peralatan yang harus dipersiapkan. Daftar komponen yang digunakan pada penelitian seperti pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Perangkat Keras

No	Nama Komponen	Fungsi	Jumlah
1	Sensor DF Robot	Sebagai masukan pendeteksi oksigen terlarut pada air	1 Unit
2	Arduino Uno dan ESP8266	Sebagai sistem IoT, dan penghubung antara sistem dan output untuk mengirim perintah agar bisa dieksekusi oleh output tersebut.	1 Unit
3	<i>Relay</i>	Sebagai saklar untuk pemrosesan output yang dikerjakan oleh system	1 Unit
4	<i>Power Supply</i>	Sebagai sumber tegangan	1 Unit
5	LCD 16XI2C	Sebagai <i>display monitoring</i> kandungan oksigen terlarut	1 Unit
6	Jumper	Sebagai penghubung antara komponen-komponen	-
7	Kabel	Sebagai media penghubung arus dari relay ke aerator	-

3.1.4.2 Perangkat Lunak

Kebutuhan Software merupakan kebutuhan-kebutuhan perangkat lunak sebagai media interface antara peneliti dengan hardware. Ada beberapa software yang harus dipersiapkan. Daftar komponen yang digunakan pada penelitian seperti pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Perangkat Lunak

No	Nama Aplikasi	Fungsi
1	Arduino IDE Versi 1.8.4	Untuk pembuatan kodingan pada arduino uno dan pembuatan kodingan sensor.
2	Visio	Untuk merancang skema rangkaian dalam bentuk diagram dan flowchart.
3	Web Service	Sebagai aplikasi untuk membuat sistem pada aplikasi

4	Fritzing	Sebagai aplikasi mendesain protoboard pada papan PCB.
---	----------	---

3.1.5 Pengujian Unit

Tabel 3. 7 Uji Komponen

No	Nama Komponen	Perlakuan	Observasi	Keterangan
1	Arduino Uno	Sambungkan ke Catu Daya	LED Indikator	
2	ESP8266	Memberikan Tegangan DC 3V	LED Indikator	
3	Sensor Oksigen Terlarut (DO)	Mencelupkan probe sensor ke dalam air	a. Nilai DO b. LED Indikator c. Output Analog	
4	Relay	Memberikan Tegangan DC 5V	Kontak NO dan NC	
5	Push Button	Terhubung pada Pada Arduino	Menjalankan Fungsi Menaikan, Menurunkan dan Mereset Nilai DO	
6	LCDI2C	Terhubung pada Pada Arduino	Menampilakan Text Input dan Output	

Pada tahap pengujian unit terlihat pada tabel 3.7, setiap komponen yang akan digunakan diuji terlebih dahulu sesuai dengan kajian teori yang didapatkan, sehingga akan diketahui apakah komponen berfungsi dengan baik atau tidak.

3.1.6 Pembuatan Sistem

Tahap ini merupakan proses penggabungan komponen dan program yang dipakai dalam sistem yang sudah berfungsi sesuai dengan yang diinginkan melalui proses pengujian unit. Sesuai pada tabel 3.8

Tabel 3. 8 Uji Coding Mikrocontroller

NO	Nama Bagian	Observasi	Keterangan
1	Arduino IDE	1. Menampilkan pengujian program Arduino uno 2. Menampilkan pengujian program ESP8266	

3.1.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan seluruh komponen dan program yang telah digabungkan dapat berjalan dengan baik.

3.1.8 Analisis Hasil Pembuatan Sistem

Analisis ini bisa didapatkan dari data pengujian sistem yang dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara kajian teori dan hasil pengujian sistem, apakah hasilnya sama dengan kajian teori atau berbeda, dan jika terjadi perbedaan, maka dipelajari untuk menentukan penyebab terjadinya perbedaan tersebut.

3.1.9 Kesimpulan

Pada tahapan ini dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil analisis data yang telah dilakukan dan melakukan evaluasi dari cara kerja sistem yang telah dibuat.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di tempat studi yang berlokasi di Jalan Siliwangi No.24, Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi Tasikmalaya.