

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan Penelitian

Objek bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan sistem pemeliharaan ikan mas koki pada akuarium yang telah dilengkapi dengan komponen sensor masukan untuk mengetahui nilai kadar kekeruhan air, dan nilai suhu pada air melalui *microcomputer* Arduino. Arduino akan memproses nilai sensor kekeruhan air yang masuk dengan algoritma *Fuzzy Logic* untuk memperoleh data atau perintah informasi.

3.2. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perangkat Keras
 - a) Laptop
 - b) Arduino
 - c) Sensor *Ultrasonic* HC-SR04
 - d) Sensor *Turbidity*
 - e) Sensor Suhu DS12B20
 - f) ESP8266 (Jaringan Arduino)
 - g) LCD 16×2
 - h) *Mini Submersible Water Pump*
 - i) RTC (*Real Time Clock*)
 - j) *Motor Servo*
2. Perangkat Lunak
 - a) *Arduino Integrated Development* (IDE) sebagai *text editor* untuk membuat, membuka dan memvalidasi kode program.
 - b) Aplikasi berbasis *web* untuk menampilkan informasi berupa data-data nilai sensor atau gambar dan sebagai aktutor.

3.3. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Riset Universitas Buana Perjuangan Karawang, Lokasi tersebut dipilih karena memiliki aspek pendukung agar penelitian ini berjalan dengan lancar.

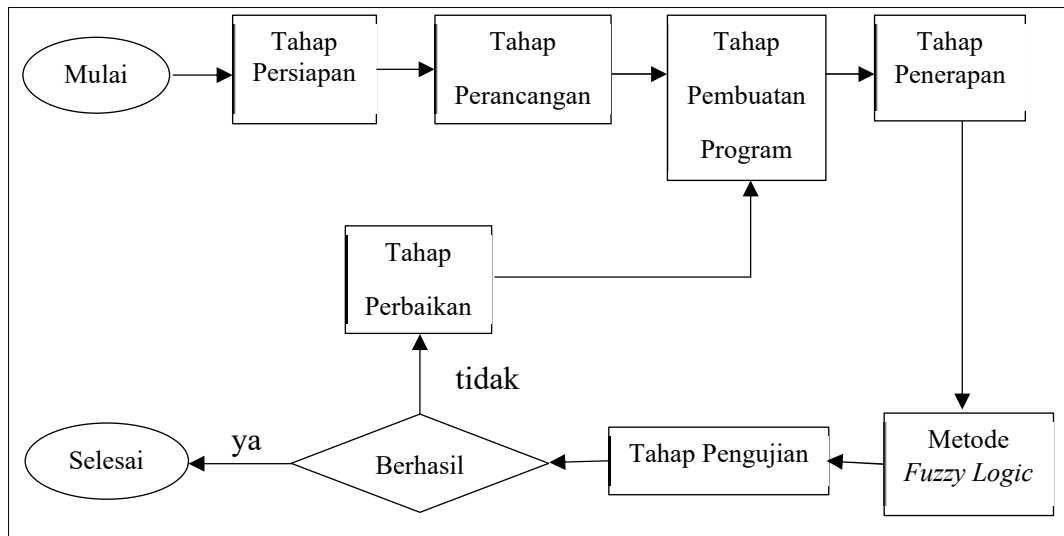
2. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 3 bulan, terhitung mulai dari 1 Desember 2019 hingga 1 Maret 2020 dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tabel Perincian Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Desember 2019				Januari 2020				Februari 2020				Maret 2020			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengumpulan data																
2.	Analisis data																
3.	Skema perancangan alat penelitian																
4.	Sekema perancangan perangkat lunak																
5.	Skema percobaan																
6.	Analisis pengujian rangkaian alat																
7.	Pengerjaan alat																
8.	Pengujian rancangan alat																
9.	Tahap persiapan sidang akhir																

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini melalui beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Penjelasan dari alur proses Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
Melakukan persiapan komponen alat elektronik yang dibutuhkan seperti modul sensor-sensor dan mikrokontroller.
2. Tahap perancangan
Merancang alur sistem pengurusan air secara otomatis, pemberi pakan ikan, dan suhu keadaan air pada akuarium.
3. Tahap pembuatan program
Pembuatan program dengan menguji komponen sensor yang digunakan pada rancangan, menggunakan Arduino IDE.
4. Tahap penerapan metode *fuzzy logic*
Kemudian menggabungkan kode program dengan algoritma *Fuzzy Logic*.
5. Tahap pengujian
Tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui semua komponen perangkat keras dan perangkat lunak dapat berjalan dengan baik.

3.5. Analisis Data

Hasil kesimpulan pada penelitian ini berdasarkan analisis data yang dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

3.5.1. Tahap Persiapan

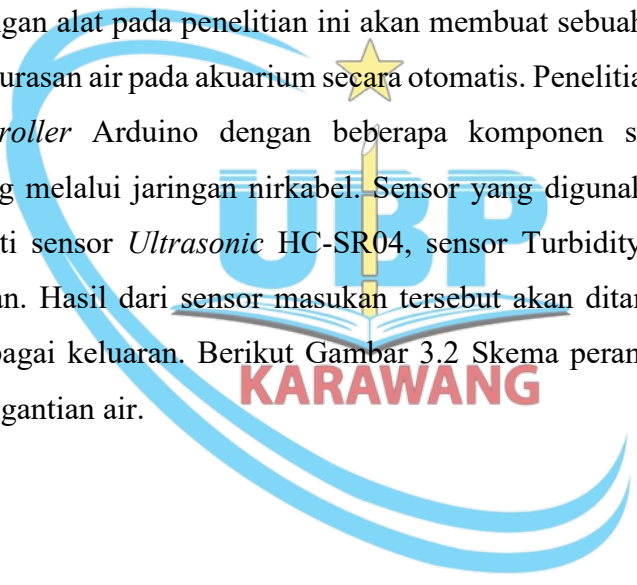
Tahap persiapan pada penelitian ini dilakukan analisis dan pengumpulan data, peralatan-peralatan atau modul elektronik yang akan dibuat untuk pengujian dan pengukuran pada peralatan yang akan dibuat pada sistem kendali akuarium. Penelitian ini menggunakan teknologi berbasis IoT dengan metode *Fuzzy Logic* untuk mengetahui nilai suhu, dan kekeruhan air pada air akuarium.

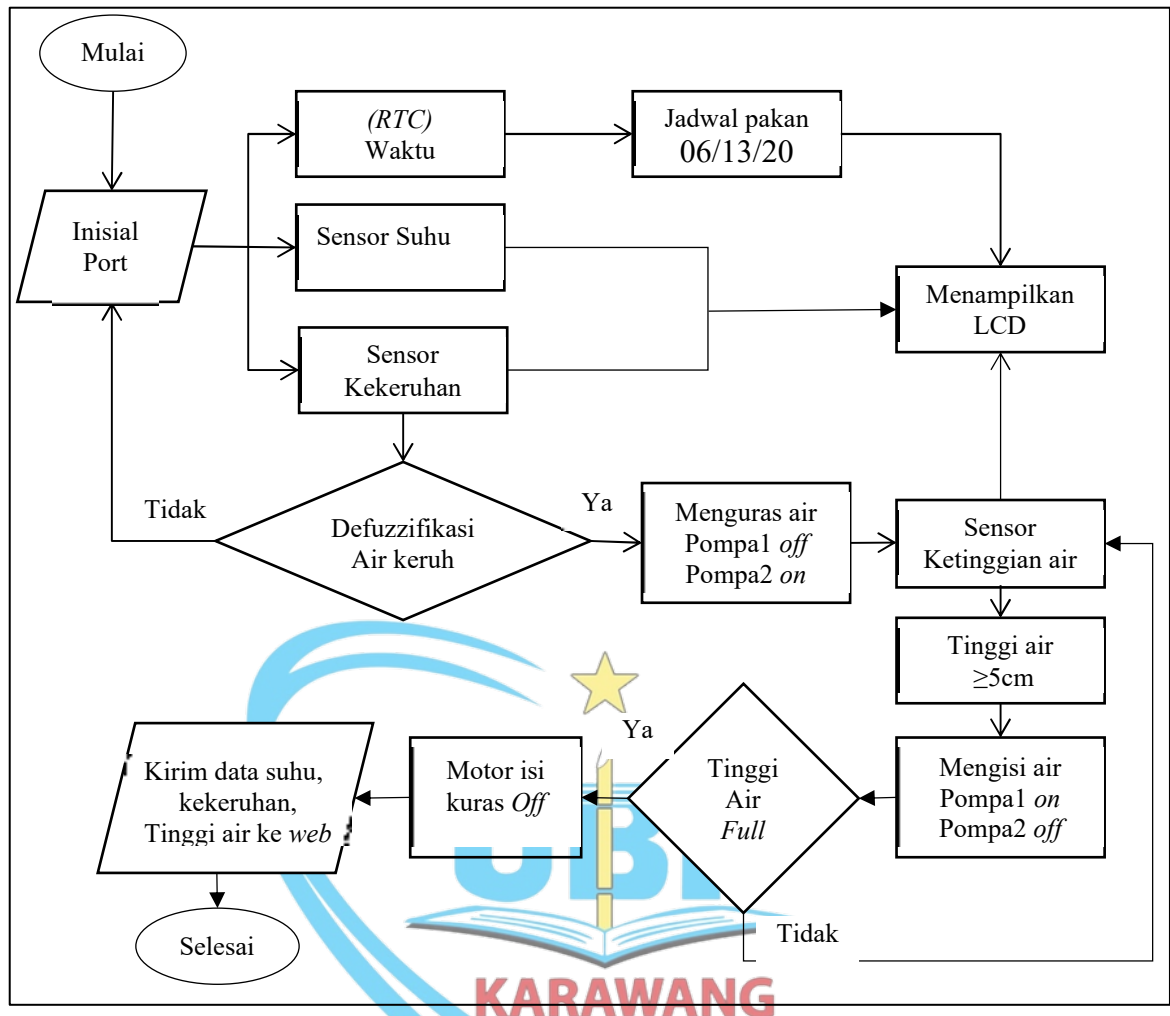
3.5.2. Tahap Perancangan

Tahap perancangan pada penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Perangkat Keras

Perancangan alat pada penelitian ini akan membuat sebuah sistem pakan ikan dan pengurasan air pada akuarium secara otomatis. Penelitian ini menggunakan *microkotrroller* Arduino dengan beberapa komponen sensor yang saling terhubung melalui jaringan nirkabel. Sensor yang digunakan pada penelitian ini seperti sensor *Ultrasonic* HC-SR04, sensor Turbidity, sensor DS12B20 ketinggian. Hasil dari sensor masukan tersebut akan ditampilkan pada layar LCD sebagai keluaran. Berikut Gambar 3.2 Skema perancangan pakan ikan dan penggantian air.



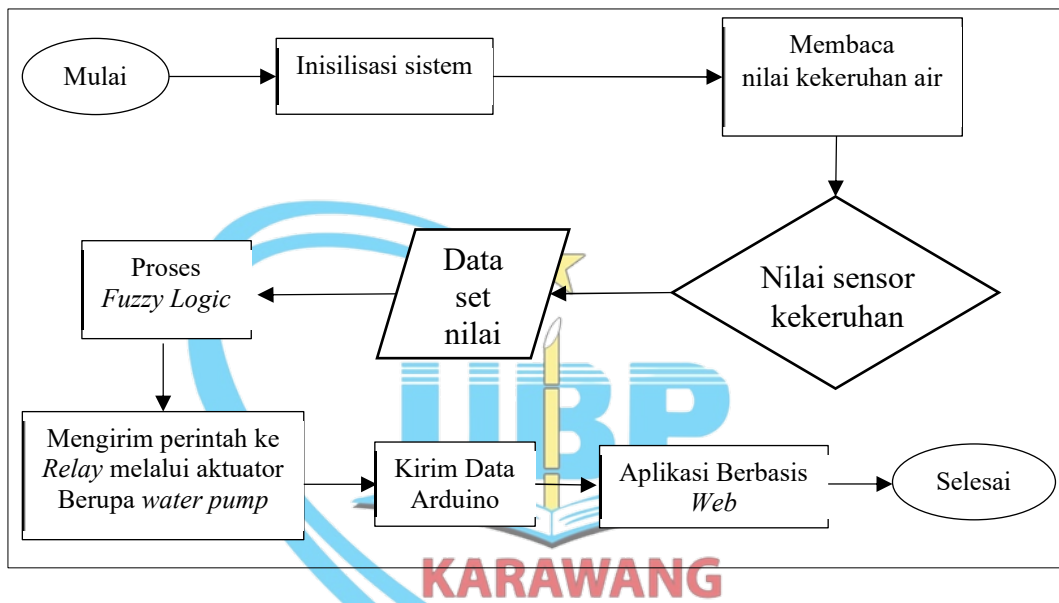


Gambar 3.2 *Flowchart* Skema Perancangan Alat

Gambar 3.2 merupakan skema alur kerja sistem pakan ikan dan pengurasan air pada akuarium berbasis IoT. Arduino berfungsi sebagai *microcomputer*. Masukan pada sistem tersebut untuk mengetahui nilai suhu air, dan kekeruhan air pada akuarium. Data yang diperoleh dari sensor masukan digunakan sebagai parameter untuk memperoleh informasi. *Water pump* dan *Relay* berfungsi untuk sistem sirkulasi, pompa akan menguras secara otomatis apabila kondisi air tidak ideal. Hasil dari pengukuran sensor tersebut akan ditampilkan pada layar LCD sebagai keluaran. ESP8266 berfungsi untuk menghubungkan perangkat keras melalui jaringan internet untuk mengirimkan hasil data sensor masukan pada *web server*. *Web server* sebagai basis data digunakan untuk menyimpan data nilai suhu air, ketinggian air dan kekeruhan air pada akuarium.

2. Perangkat Lunak

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak seperti Arduino IDE, dan aplikasi berbasis *web*. Arduino IDE berfungsi untuk membuat kode program sistem pengurusan air pada akuarium dengan algoritma *Fuzzy Logic*. Aplikasi berbasis *web* digunakan sebagai keluaran hasil untuk menampilkan data nilai sensor. *Flowchart* perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 *Flowchart* Perancangan *Fuzzy Set*

Pada Gambar 3.3 menjelaskan tahapan alur kerja sistem yang akan berjalan. Tahap pertama melakukan inisialisasi sistem perancangan alat agar dapat bekerja dengan baik. Sistem akan membaca nilai sensor masukan berupa nilai suhu, dan kekeruhan air. Hasil nilai sensor tersebut menjadi sebuah dataset yang akan diproses dengan metode *Fuzzy Logic* menjadi fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan berfungsi untuk mengatur dan mengirim perintah melalui *Relay* untuk menggerakkan aktuator berupa *water pump*. Hasil nilai sensor dengan proses metode *Fuzzy Logic* akan dikirim melalui *web server* dan aplikasi berbasis *web*. *Web server* sebagai basis data untuk menyimpan dan mengolah data nilai sensor masukan. Aplikasi berbasis *web* berfungsi untuk menampilkan data nilai sensor.

3.5.3. Tahap Pembuatan Program

Pembuatan program sistem pakan ikan dan pengurasan air otomatis pada akuarium terbagi menjadi dua bagian yaitu alat untuk memantau kadar air dan aplikasi berbasis *web*. Pembuatan program alat untuk memantau kadar air pada akuarium menggunakan perangkat lunak Arduino IDE dengan Bahasa pemrograman. Selanjutnya pembuatan aplikasi berbasis *web* menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan HTML untuk menampilkan data nilai sensor. Aplikasi berbasis *web* juga berfungsi sebagai pengendali sistem pengurasan air apabila nilai sensor tersebut kurang dari batas nilai tertentu. Sehingga aplikasi berbasis *web* dapat mengirimkan perintah untuk menggerakkan aktuator berupa *water pump*, mesin menguras dan mengisi air agar kondisi air pada akuarium ideal atau stabil.

3.5.4. Tahap Penerapan *Fuzzy Logic*

Pada tahap ini yaitu penerapan perancangan yang telah dirancang sebelumnya dengan membuat kode program pada *software* Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C, agar sistem yang telah dibuat dapat dioperasikan dan digunakan secara optimal sesuai dengan kebutuhan.

3.5.5. Tahap Pengujian

Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui perangkat keras dan perangkat lunak dapat berjalan dengan baik. Perangkat keras terbuat dari alat yang akan dirancang untuk mengetahui nilai sensor suhu, kekeruhan air. Perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui implementasi metode *Fuzzy Logic* kedalam program Arduino. Tahap pertama membandingkan nilai sensor dan pembanding untuk mengetahui selisih nilai keduanya. Tahap kedua melakukan pengujian sistem pengurasan secara otomatis untuk mengetahui sistem pengurasan pada akuarium berjalan dengan baik serta mengirim informasi data ke *web*. Tahap terakhir melakukan pengujian pemberian pakan ikan otomatis menggunakan modul *Real Time Clock* untuk menjalankan buka tutup *motor servo* pada sistem pakan yang telah di atur pada jam 06:00 (pagi), 13:00 (siang), 20.00 (malam).