



**IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN  
MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama

NIM

Ali Husni Ramdhani

18040010

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ali Husni Ramdhani  
NIM : 18040010  
Jurusan / Program Studi : Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Harapan Bersama, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC”** Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 31 Mei 2021



(Ali Husni Ramdhani)

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

### TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ali Husni Ramdhani  
NIM : 18040010  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*None-exclusive Royalti Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

**IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN  
MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC*.**

Beserta Perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 31 Mei 2021

Yang menyatakan



(Ali Husni Ramdhani)

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC**” yang disusun oleh Ali Husni Ramdhani, NIM 18040010 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 2021

Menyetujui

Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST, M.Kom  
NIPY. 12.013.168

Pembimbing II,



Achmad Sutanto, S.Kom  
NIPY. 11.012.128

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN  
MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC*

Nama : Ali Husni Ramdhani

NIM : 18040010

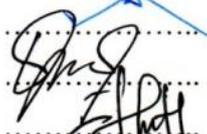
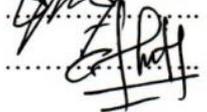
Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal**

Tegal, 31 Mei 2021

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Miftakhul Huda, M.Kom	1. 
Anggota I	: Yerry Febrian Sabanise, M.Kom	2. 
Anggota II	: Achmad Sutanto, S.Kom	3. 

Mengethui,  
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama Tegal

  
Raisa S.P., M.Kom  
NIP. 1.07.011.083

## MOTTO

1. “Apabila seseorang ditanya tentang ilmu lalu dia menyembunyikan, maka kelak dia akan dicambuk dengan cambuk dari api neraka saat kiamat kelak” (HR.Abu Dawud).
2. “Barang siapa yang mempersulit orang lain, maka Allah akan mempersulit pada hari kiamat” (HR. Al-Bukhari).
3. “Allah Tidak akan membenai seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (QR. Al-Baqarah : 286).
4. “Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita berhasil melakukannya dengan baik”.(Evelyn Underhill)
5. “Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”.(Thomas Alva Edison)
6. “Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak”.(Aldus Huxley)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

1. Allah SWT, Karena hanya atas izin dan karuniaNya maka laporan ini dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
3. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku Pembimbing I dan Bapak Achmad Sutanto, S.Kom selaku Pembimbing II yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk membimbing dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh keluarga, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan do'anya untuk keberhasilan ini.
5. Sahabat dan teman reguler pagi, tanpa semangat, dukungan dan bantuannya semua takkan sampai disini.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk semua, dan semoga laporan ini dapat bermanfaat serta berguna untuk kemajuann ilmu pengetahuan dan masa yang akan datang.

## ABSTRAK

Salah satu teknologi yang saat ini sedang populer adalah teknologi yang bersifat otomatis. Sistem yang bersifat otomatis berpengaruh terhadap kehidupan manusia yang menjadikan aktivitasnya menjadi lebih efektif dan efisien salah satunya dalam pemeliharaan ikan Louhan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat Implementasi Sistem Akuarium Ikan Louhan Menggunakan *Fuzzy Logic*. *Logika Fuzzy* merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah yang mempunyai banyak jawaban dan digunakan untuk menjelaskan ketidakjelasan menurut Prof. Lofti Zadeh. Pada penelitian ini penulis menggunakan fuzzy logic metode mamdani dengan suhu dan kekeruhan sebagai input dari fuzzy dan outputnya berupa heater dan fan dan juga kondisi air. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah mengetahui suhu air di dalam akuarium ikan louhan dan mengetahui tingkat kekeruhan air akuarium, dengan hasil untuk suhu ketika  $<26^{\circ}\text{C}$  heater akan menyala dan fan mati, dan ketika suhu  $26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  heater dan fan mati, ketika suhu  $>30^{\circ}\text{C}$  heater mati dan fan menyala. Kekeruhan mendapatkan hasil jika  $>650$  kondisi air keruh, jika  $450 - 650$  kondisi air cukup bersih, dan jika  $<450$  kondisi air bersih. Dari aspek suhu dan kekeruhan tersebut dapat dimonitoring melalui *website*.

Kata Kunci: Matlab 2015, Metode *Fuzzy Logic*, Sistem Kontrol, Louhan.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC*”**.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd., M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku dosen pembimbing I
4. Bapak Achmad Sutanto, S.Kom selaku dosen pembimbing II
5. Bapak Bayu selaku narasumber
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 31 Mei 2021

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat .....	5
1.5 Sistematika Laporan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 Teori Terkait.....	8
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1 Wemos D1 .....	10
2.2.2 Logika <i>Fuzzy</i> .....	11
2.2.3 Sensor suhu DS18b20.....	17
2.2.4 Motor Servo .....	18

2.2.5	PH Tester Cair .....	19
2.2.6	Sensor Ldr ( <i>light Dependent Resistor</i> ) .....	20
2.2.7	<i>Relay</i> .....	21
2.2.8	Led( <i>Light Emiting Diode</i> ).....	22
2.2.9	<i>Heater</i> .....	23
2.2.10	<i>Fan</i> .....	24
2.2.11	<i>Filter</i> .....	25
2.2.12	Kabel <i>Jumper</i> .....	25
2.2.13	<i>Flowchart</i> .....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		29
3.1	Prosedur Penelitian.....	29
3.1.1	Rencana/ <i>Planning</i> .....	29
3.1.2	Analisis .....	30
3.1.3	Rancangan dan Desain.....	30
3.1.4	Implementasi.....	30
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	31
3.2.1	Observasi .....	31
3.2.2	Wawancara .....	31
3.2.3	Studi Literatur.....	32
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		33
4.1	Analisa Permasalahan.....	33
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem .....	34
4.3	Perancangan Sistem.....	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
5.1	Implementasi Sistem .....	41
5.2	Tahap Implementasi fuzzy .....	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		55
6.1	Kesimpulan.....	55
6.2	Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....		57
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol <i>Flowchart</i> .....	27
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18b20 .....	53
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Sensor LDR .....	54

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Wemos D1.....	11
Gambar 2.2 Diagram blok sistem berbasis aturan .....	17
Gambar 2.3 Sensor DS18b20.....	18
Gambar 2.4 Servo.....	19
Gambar 2.5 PH Tester.....	20
Gambar 2.6 Sensor Ldr .....	20
Gambar 2.7 <i>Relay</i> .....	22
Gambar 2.8 Led.....	23
Gambar 2.9 <i>Heater</i> .....	24
Gambar 2.10 <i>Fan</i> .....	24
Gambar 2.11 Filter .....	25
Gambar 2.12 kabel <i>Jumper</i> .....	26
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Dokumentasi Observasi .....	31
Gambar 3.3 Dokumentasi Wawancara.....	32
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Sensor Suhu DS18b20.....	36
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Sensor Ldr.....	37
Gambar 4.3 Perancangan Sistem.....	39
Gambar 4.4 Diagram Blok Sistem .....	39
Gambar 5.1 Tampilan command window .....	42
Gambar 5.2 Tampilan FIS Editor.....	42
Gambar 5.3 Tampilan FIS Editor variabel input-output .....	43
Gambar 5.4 Tampilan Editor Variabel Suhu.....	44
Gambar 5.5 Tampilan Editor Variabel Kekeuhan .....	45
Gambar 5.6 Tampilan Editor Variabel Fan.....	46
Gambar 5.7 Tampilan Editor Variabel Heater .....	47
Gambar 5.8 Tampilan Editor Kondisi Air.....	48
Gambar 5.9 Tampilan Rule Editor .....	49

Gambar 5.10 Tampilan Rule Viewer .....	50
Gambar 5.11 Tampilan Code Suhu .....	51
Gambar 5.12 Tampilan Code Kekерuhan.....	52
Gambar 5.13 Tampilan Code Kondisi untuk Suhu .....	52
Gambar 5.14 Tampilan Code Kondisi untuk Kekерuhan.....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA .....	A-1
Lampiran 2 Source Code.....	B-1
Lampiran 3 Dokumentasi .....	C-1
Lampiran 4 Hasil Wawancara.....	D-1

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi khususnya pada bidang elektronika sekarang ini berkembang dengan sangat pesat. Dengan adanya perkembangan teknologi pada bidang elektronika ini memiliki beberapa pengaruh yang dapat mempermudah aktivitas kehidupan manusia, salah satunya dengan mulai banyaknya pembuatan alat-alat yang bersifat otomatis. Teknologi yang diciptakan tidak lepas dari peran Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dimana merupakan simulasi kecerdasan yang dimiliki manusia yang dimodelkan kedalam mesin atau sistem dan diprogram agar bisa berfikir seperti halnya manusia [4].

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) menyebabkan lahirnya teknologi yang dapat dikatakan bersifat cerdas. Adapun salah satu contoh unsur pokok dalam membangun sistem cerdas yaitu sistem *fuzzy* atau *algoritma fuzzy* yang berfungsi sebagai penentuan output. *Algoritma fuzzy* merupakan algoritma yang menggunakan bahasa *linguistik* sederhana dan mudah dipahami. Hal ini dikarenakan pemelihara ikan Louhan bukan dari kalangan orang yang dapat memahami pemrograman yang kuat. Dengan logika *Fuzzy* dianggap lebih adil dalam mengambil keputusan kontrol, dimana objek yang diamati adalah kualitas air akuarium ikan Louhan. Dengan adanya teknologi yang semakin canggih pada era sekarang dapat

membantu meringankan pekerjaan manusia agar lebih efisien termasuk dalam dunia pemeliharaan hewan khususnya ikan Louhan [8].

Memelihara ikan menggunakan akuarium merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan oleh sebagian orang dari berbagai kalangan masyarakat. Masyarakat perkotaan atau pedesaan banyak yang memelihara ikan menggunakan akuarium yang berukuran kecil atau besar. Kegiatan memelihara ikan pada akuarium biasanya didasari karena kemudahan dalam perawatan, tidak memakan banyak tempat, dan menjadi hiburan tersendiri.

Memelihara ikan Louhan memerlukan ketekunan dalam menjaganya agar dapat tumbuh sehat. Hal ini dapat dilihat dari faktor lingkungan seperti kondisi air akuarium dan pakan yang diberikan. Beberapa kondisi air akuarium yang berpengaruh adalah suhu air, tingkat kekeruhan air dan PH air. Penelitian yang dilakukan Javad Sahandi, dan Abdolmajid Hajimoradloo berpendapat bahwa rentang kadar PH untuk ikan Louhan harus berada di kisaran 6,5 hingga 7,0 dan suhu normal yang digunakan untuk pemeliharaan ikan Louhan berkisar antara 26°C - 30°C (Ardi, 2019). Selain suhu ada juga faktor yang mempengaruhi kualitas air akuarium yaitu kekeruhan. Kekeruhan adalah faktor yang mengukur batas-batas kejernihan air meliputi warna air yang tidak bisa dijangkau oleh cahaya. Hal-hal yang menyebabkan kekeruhan air akuarium antara lain adanya zat-zat terlarut seperti plankton maupun sisa makanan yang mengendap, hal tersebut juga bisa mempengaruhi kadar PH air. Pemberian pakan ikan Louhan harus diberikan sesuai takaran, jika memberikan pakan yang tidak sesuai maka

ikan tidak akan memakannya dan pakan tersebut akan mengotori akuarium. Waktu pemberian pakan ikan hias air tawar memiliki kriteria tersendiri untuk pakannya, baik dari segi takaran pakan maupun frekuensi pemberian pakan dalam satu hari, takaran pakan ikan Louhan dalam sehari adalah 0,5 gram dengan frekuensi 3-4 kali sehari untuk ikan Louhan dewasa. Akan tetapi banyak pemelihara ikan Louhan yang kurang memperhatikan kondisi-kondisi tersebut. Hal ini dikarenakan pemelihara ikan Louhan memiliki kesibukan yang membuatnya lalai ketika memelihara ikan ini. Akibatnya, ikan Louhan akan sakit bahkan mati dan menimbulkan kerugian bagi pemelihara ikan itu sendiri [5].

Solusi untuk permasalahan kelalaian pemelihara ketika memelihara ikan Louhan adalah membangun sistem akuarium. Oleh karena itu maka penelitian ini mengambil judul “**Implementasi Sistem Akuarium Ikan Louhan Menggunakan *Fuzzy Logic***”. Dimana sistem tersebut dapat mengontrol suhu dan kekeruhan air akuarium dengan menggunakan perhitungan *Fuzzy* untuk mengaktifkan *Heater* dan *Fan* serta menampilkan kondisi kekeruhan air di dalam *Website*. Sehingga pengendalian tingkat suhu dan kekeruhan pada air dapat di kontrol dengan baik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah bagaimana cara menerapkan metode *Fuzzy Logic* terhadap suhu dan kekeruhan air.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, studi tugas akhir ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. kondisi air yang dikontrol hanya suhu dan kekeruhan menggunakan metode *fuzzy logic*.
2. output yang dihasilkan hanya untuk heater, fan dan kondisi air.
3. logika *fuzzy* menggunakan metode *fuzzy logic* sebagai sistem inferensi *fuzzy* dan centroid sebagai difuzifikasinya.
4. pemograman yang digunakan yaitu Matlab R2015b pada analisis *fuzzy*.
5. alat kendali yang digunakan menggunakan mikrokontroler WeMos D1.

## 1.4 Tujuan dan Manfaat

### 1.4.1 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui

keefektifitas sistem yang dapat mengontrol suhu dan kekeruhan air menggunakan metode *fuzzy Logic*.

#### **1.4.2 Manfaat**

##### **A. Bagi Mahasiswa**

1. Menambah wawasan mahasiswa dalam bidang teknologi dan informasi.
2. Menerapkan ilmu yang sudah didapatkan selama perkuliahan ke lapangan.
3. Menampilkan hasil yang diperoleh dalam bentuk laporan.
4. Menggunakan hasil atau data penelitian untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.

##### **B. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal**

1. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
2. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.
3. Mengukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan materi yang didapatkan selama di kampus.
4. Sebagai bahan referensi dan dokumentasi kampus untuk penelitian selanjutnya.

### **C. Bagi Pemelihara Ikan Louhan**

1. Sistem ini dapat mempermudah pemelihara ikan hias khususnya ikan Louhan dalam merawat ikan.
2. Sistem ini bisa memperkecil kemungkinan ikan Louhan mati karena kelalaian pemilik.

## **1.5 Sistematika Laporan**

Sistematika laporan merupakan gambaran umum dari bab isi dari penulisan laporan tugas akhir. Adapun gambaran umum dari tiap bab adalah:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang isi laporan secara umum yang berisi tujuh sub bab yaitu, latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan tentang teori-teori komponen yang digunakan pada Sistem Akuarium Ikan Louhan, seperti Wemos D1, Sensor Suhu, Ldr, Fan, Heater dan teori-teori pendukung lainnya.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan gambaran prosedur penelitian dalam metode *Waterfall* yang terdiri dari perencanaan, analisis permasalahan, desain, implementasi, serta metode pengumpulan data yang meliputi observasi di salah satu tempat budidaya ikan Louhan di Kota Tegal, wawancara dan studi literatur.

### **BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang analisis permasalahan, analisa kebutuhan sistem baik dalam perangkat keras atau *hardware* dengan menggunakan Wemos D1 dan perangkat lunak atau software dengan menggunakan program Arduino IDE dan Matlab untuk membuat analisa *fuzzy logic* dan perancangan sistem *fuzzy*, dan alir sistem dalam *Flowchart*.

### **BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang implementasi dari sistem yang dibangun beserta kelebihan dan kekurangan yang diperoleh.

### **BAB VI : PENUTUP**

Bab ini membahas simpulan yang diperoleh dari hasil perancangan yang dibuat, pengujian serta saran-saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Terkait**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Haidir, yaitu tentang Rancang Bangun Alat Pengendalian Kekeruhan Air Pada Akuarium Berbasis Arduino Uno, yaitu Merancang Alat Pengendalian Kekeruhan air pada Aquarium menggunakan Arduino Uno R3 ATmega328 sebagai sistem kendali. Untuk mengetahui tingkat kekeruhan air menggunakan sensor Ldr sebagai penerima cahaya yang dipancarkan dari Led superbright, dari pengujian sensor Ldr yang telah dilakukan, nilai data sensor ketika Air Bersih bernilai 550 Ohm atau setara dengan 175 Lux, sedangkan pada saat kondisi air sangat keruh 870 Ohm atau setara dengan 15 Lux. Hal ini menunjukkan bahwa semakin jernih air, maka nilai data sensornya semakin kecil dan sebaliknya, semakin keruh air maka semakin besar nilai data sensornya [6].

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Khoirul Oktavianto dan kawan-kawan (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Perencanaan dan Pembuatan Alat Pengatur Suhu, Monitoring PH Air dan Pemberi Makan Ikan Arwana Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai pengendali alat yaitu sensor ds18b20 sensor suhu dan pemberi pakan. Uji coba beberapa aspek dalam penelitian ini menghasilkan nilai yang belum akurat yaitu dalam sensor suhu ds18b20 suhu standar 29,4°C tetapi yang

dihasilkan 29,42°C. Begitu juga dengan pemberian pakan, karena jenis pakannya adalah makhluk hidup jadi untuk keluarnya pakan tidak begitu tepat [7].

Penelitian yang hampir sama yang dibuat oleh Slamet Indriyanto, dan kawan-kawan (2020) dengan jurnalnya tentang penelitian tentang Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benik Ikan Koi Berbasis *Internet of Things*. Sistem yang dibuat telah berfungsi dengan baik untuk memantau suhu kolam benih ikan koi dan menstabilkan suhu kolam secara otomatis. Jika suhu dibawah normal  $<25^{\circ}\text{C}$  maka heater akan menyala untuk memanaskan kolam dan jika sudah pada suhu ideal  $27^{\circ}\text{C}$  maka *heater* otomatis mati. Hasil pengujian sensor suhu DS18B20 berfungsi dengan baik, termometer air digunakan sebagai pembanding dari pembacaan sensor. Dari hasil pengujian sensor suhu yang digunakan didapatkan rata-rata error pada kondisi dingin sebesar 3,426%, rata-rata error pada kondisi normal sebesar 1,778% dan rata-rata error pada kondisi panas sebesar 1,546%. Hal ini menunjukkan akurasi pengukuran sensor ketika dibandingkan dengan termometer air tidak terlalu jauh, sehingga sensor suhu DS18B20 memiliki akurasi baik [9].

Penelitian lain oleh Allya Allan Putra Syah dan kawan-kawan (2020) dengan jurnal penelitian yang berjudul Sistem Pemberi Pakan Otomatis, *Ph Regulator Dan Kendali Suhu Menggunakan Fuzzy Logic Pada Aquarium*. Menurut penelitian yang telah dilakukan suatu sistem yang terpasang pada akuarium dengan menerapkan konsep *Internet of Things*, agar dapat

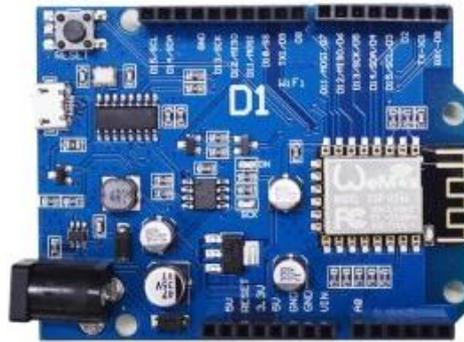
dikendalikan dari jarak jauh. Pada penelitian ini digunakan *single board computer* Raspberry Pi B, Arduino, Motor Servo, sensor DS18B20, sensor pH, solenoid valve, stepper motor. Kontrol jarak jauh yang dimaksud adalah dapat dikontrol dengan menggunakan *smartphone* dan laptop yang kemudian berintegrasi dengan Raspberry Pi. Disini Raspberry Pi mendapat data dari Arduino, sebagai pengolah data suhu dan pH, dan untuk sistem kendali suhu menggunakan metode *Fuzzy Logic*. Dan aktuator menggunakan peltier, sedangkan pH meter hanya membaca nilai pH air dan dapat dinaikkan dan diturunkan nilai pH air dengan cara manual elektronik, atau menambahkan cairan penaik atau penurun pH secara elektronik. Uji kendali kestabilan suhu pada air menggunakan metode *fuzzy logic* yaitu menunjukkan rentang error sekitar 5% dari nilai target [1].

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Wemos D1

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat *running standalone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat *running stand-alone* karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta *transfer* program secara

*wireless*. Chipset Wemos memiliki dua buah chipset yang digunakan sebagai otak kerja antara lain, Chipset ESP8266 dan Chipset CH340. Wemos D1 dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Wemos D1

### 2.2.2 Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* adalah peningkatan dari logika Boleaan yang mengenalkan konsep kebenaran sebagian. Dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika *Fuzzy* menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran. Oleh karena itu logika *Fuzzy* dapat memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, hitam dan putih, dan dalam bentuk *linguistic*, konsep tidak pasti seperti “sedikit”, “setengah” dan “banyak”. Dia berhubungan dengan set *Fuzzy* dan teori kemungkinan. *Fuzzy* diperkenalkan oleh Dr. Lotfi Zadeh dari Universitas California, Berkeley pada 1965.

Logika *fuzzy* menjadi alternatif dari berbagai sistem yang ada dalam pengambilan keputusan. Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy* yaitu:

1. konsep matematis yang mendasari penalaran logika *fuzzy* mudah dimengerti.
2. logika *fuzzy* sangat fleksibel.
3. logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
5. logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman para pakar langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Logika *fuzzy* memiliki beberapa komponen yang harus dipahami. Komponen tersebut terbagi menjadi 3 proses, yaitu:

1. fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah mengubah masukan yang memiliki nilai kebenaran bersifat pasti (*Crisp Input*) menjadi bentuk *input fuzzy*.

2. inference

Inference adalah melakukan penalaran dengan menggunakan *fuzzy input* sebelumnya dan *fuzzy rules* yang

sudah dibuat sebelumnya. Aturan *fuzzy* merupakan pengkondisian dari input *fuzzy* kemudian melakukan tindakan berdasarkan input *fuzzy* tersebut. Secara sintak aturan *fuzzy* ditulis menjadi IF *antecedent* THEN *consequent*. Terdapat dua model aturan *fuzzy* yang banyak digunakan secara luas pada berbagai macam aplikasi yaitu model mamdani dan model sugeno.

a. Metode Mamdani

Metode Mamdani pertama kali diperkenalkan oleh Ibrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode ini merupakan metode yang paling sederhana dan paling sering digunakan untuk penelitian dibandingkan metode yang lain. Input dan output pada metode mamdani berupa himpunan *fuzzy* (Sri, 2002:98). Metode Mamdani menggunakan fungsi implikasi min dan agregasi max sehingga metode Mamdani juga disebut dengan metode MIN-MAX (min-max inferencing).

b. Metode Sugeno

Berbeda dengan metode Mamdani, metode Sugeno juga menggunakan himpunan fuzzy pada inputnya. Akan tetapi, output yang digunakan pada metode Sugeno adalah konstanta atau persamaan linier. Metode ini pertama kali dikenalkan oleh Takagi Sugeno Kang pada

tahun 1985 (Sri, 2002:98). Jika pada metode Mamdani proses defuzzifikasi menggunakan agregasi daerah kurva, maka pada metode Sugeno agregasi berupa singleton-singleton.

### 3. defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah mengubah nilai *fuzzy* output menjadi sebuah *crisp value* sesuai dengan fungsi keanggotaan yang sudah ditentukan. Terdapat berbagai macam metode defuzzification yang umum digunakan, yaitu *centroid method*, *height method*, *first or last of maxima*, *mean max method*, *weighted average*. Pada sistem ini logika *fuzzy* yang digunakan adalah *fuzzy* mamdani, dikarenakan keluaran dari *fuzzy* ini bukan merupakan bilangan *fuzzy* tapi merupakan kosekuen dari kondisi rule yang dipetakan pada keluaran. Sehingga dapat digunakan pada sistem ini.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, yaitu:

#### 1. fariabel *fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan variable yang hendak diterapkan dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.

#### 2. himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu.

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu:

- a. linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: dingin, normal, panas.
- b. numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti: 25, 50, 75, dan sebagainya.

### 3. Fungsi keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan fungsi yang memetakan elemen suatu himpunan ke nilai keanggotaan pada interval  $[0,1]$ . Fungsi keanggotaan yang membedakan himpunan *fuzzy* dengan himpunan tegas. Fungsi keanggotaan dapat direpresentasikan dengan berbagai cara, namun yang paling umum dan banyak dipakai dalam sistem yang dibuat berdasarkan logika fuzzy adalah representasi secara *analitik*.

### 4. semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam variabel *fuzzy*.

Contoh: semesta pembicaraan untuk variabel temperatur:

[0 40]

5. domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan, boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

Contoh domain himpunan *fuzzy*:

panas = [30, 35]

normal = [26, 29]

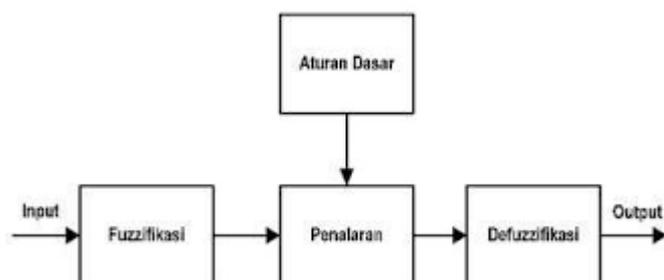
dingin = [21, 25]

Untuk memperoleh output, diperlukan 3 tahapan yaitu:

- a. pembentukan himpunan *fuzzy*, menentukan semua variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan. Untuk masing-masing variabel input, tentukan suatu fungsi fuzzifikasi yang sesuai. Pada metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
- b. aplikasi fungsi implikasi, menyusun basis aturan, yaitu aturan-aturan berupa implikasi-implikasi *fuzzy* yang menyatakan relasi antara variabel input dengan variable output. Pada metode Mamdani, fungsi

implikasi yang digunakan adalah Min. Bentuk umumnya adalah sebagai berikut: Jika  $a$  adalah  $A_i$  dan  $b$  adalah  $B_j$ , maka  $c$  adalah  $C_i$  dengan  $A_i$ ,  $B_i$ , dan  $C_i$  adalah predikat-predikat *fuzzy* yang merupakan nilai linguistik dari masing-masing variabel. Banyaknya aturan ditentukan oleh banyaknya nilai linguistik untuk masing-masing variabel masukan.

- c. komponen aturan kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu: max, additive dan probabilistik OR. Diagram blok sistem berbasis aturan dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram blok sistem berbasis aturan

### 2.2.3 Sensor suhu DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu digital yang diproduksi oleh MAXIM Integrated (Dulunya DALLAS Semiconductor) yang didalamnya sudah terdapat ADC (Analog to Digital) dengan resolusi

12 bit. Untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, sensor DS18B20 menggunakan antarmuka *1-Wire*. Berdasarkan namanya saja, sensor ini berarti hanya menggunakan 1 jalur data (dan Ground tentunya) untuk mengirim dan menerima data dari mikrokontroler. Sensor DS18B20 memiliki 2 tipe yaitu biasa dan tipe *waterproof*, jika ingin mengukur suhu di dalam air maka dapat menggunakan *waterproof*. Sensor DS18b20 dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sensor DS18b20

#### 2.2.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi rotornya akan di informasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Servo dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Servo

### 2.2.5 PH Tester Cair

PH Tester merupakan bagian dari cara untuk mengecek PH air agar dapat mengetahui kondisi air, air yang tercemar tentu akan berakibat buruk bagi ikan yang dipelihara. Dengan PH tester ini Anda dapat mengetahui keasaman dan kebasaan air. Jika PH tester ini menunjukkan warna kuning maka air tersebut bersifat asam yang artinya air tersebut mengandung lebih banyak senyawa logam berat yang beracun. Sedangkan, jika PH tester cair ini menunjukkan warna biru, biru tua atau ungu maka air dalam kondisi basa yang artinya keseimbangan *amonium* dan *amonia* dalam air terganggu yang juga dapat berdampak buruk bagi ikan peliharaan, kondisi netral ditandai dengan warna hijau yang artinya kadar air tersebut normal. PH Tester dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 PH Tester

### 2.2.6 Sensor Ldr (*light Dependent Resistor*)

Ldr (*Light Dependent Resistor*) merupakan suatu sensor yang apabila terkena cahaya maka tahanannya akan berubah. Biasanya Ldr dibuat berdasarkan kenyataan bahwa film *cadmium sulfide* mempunyai tahanan yang besar kalau tidak terkena cahaya dan tahanannya akan menurun kalau permukaan film itu terkena cahaya. Sensor Ldr dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Sensor Ldr

Fotoresistor adalah komponen elektronika yang resistansinya akan menurun jika ada perubahan intensitas cahaya yang

mengenaiknya. Fotoresistor dibuat dari semikonduktor beresistansi tinggi. Jika cahaya/foton dengan frekuensi yang cukup tinggi diserap oleh semikonduktor menyebabkan elektron dengan energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya. Besar tahanan Ldr/fotoresistor dalam kegelapan mencapai jutaan Ohm dan turun sampai beberapa ratus Ohm dalam keadaan terang. Ldr dapat digunakan dalam suatu jaringan kerja pembagi potensial yang menyebabkan terjadinya perubahan tegangan kalau sinar yang datang berubah.

### **2.2.7 Relay**

*Relay* merupakan suatu saklar yang dipengaruhi oleh arus. *Relay* mempunyai sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada suatu inti. *Relay* digunakan dalam rangkaian elektronika sebagai komponen *Electromechanical* yang terdiri dari dua bagian yaitu *Coil* (elektromagnet) dan Switch/kontak saklar (mekanikal). Prinsip elektromagnetik digunakan *relay* sebagai penggerak kontak saklar sehingga dapat mengalirkan listrik yang bertegangan lebih tinggi dengan arus listrik yang kecil (*low power*). Salah satu kegunaan *relay* adalah untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*) serta untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari sinyal tegangan rendah. *Relay* memiliki 4 komponen dasar yaitu Electromagnet/*Coil*, *Armature*, *Spring*, dan

*Switvh Contact Point/Saklar*, dimana pada saklar tersebut terdiri dari 2 jenis, yaitu:

1. *normally close* (NC) yang merupakan kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi *close* (tertutup).
2. *normally open* (N O) yang merupakan kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi *open* (terbuka).

*Relay* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Relay*

### 2.2.8 *Light Emiting Diode (LED)*

LED adalah jenis dioda yang memancarkan cahaya. Komponen ini biasa digunakan pada lampu senter atau lampu darurat. Seperti halnya dioda yang hanya mengalirkan arus listrik dari satu arah, led juga demikian. Itulah sebabnya, pemasangan led dirangkaian elektronika harus tidak terbalik. Dengan kata lain, led tidak berfungsi jika dipasang terbalik. Led yang umum dipakai berkaki dua. Salah satu kaki ber kutub + (disebut *anoda*) dan yang lain adalah - (disebut *katoda*). Namun, tidak tanda + atau - secara

*eksplisit*. Pembedanya, led mempunyai kaki dengan panjang berbeda. Kaki yang panjang adalah anoda dan yang pendek adalah *katoda*. Led dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Led

### 2.2.9 Heater

*Heater* digunakan sebagai pemanas air akuarium, alat tersebut difungsikan agar suhu air dalam bisa tetap terjaga. Sehingga ikan hias dalam aquarium bisa tetap sehat dan terbebas dari berbagai penyakit. Dalam memelihara ikan hias sangat dianjurkan untuk membuat suasana akuarium seperti habitat aslinya di alam liar. Hal ini diperlukan agar nantinya ikan hias dapat dengan mudah beradaptasi dengan lingkungan barunya sehingga tidak gampang stress. Tidak hanya itu, *heater* juga dapat membantu mengurangi populasi jamur dan bakteri. Bukan hanya itu, *heater* juga dapat menyembuhkan ikan dari penyakit. Maka dari itu banyak para pemelihara ikan hias yang menggunakan *heater* ketika ikan sakit dan mogok makan. Dan akan

menyimpannya lagi setelah ikan hias sembuh. *Heater* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 *Heater*

#### 2.2.10 *Fan*

*Fan* adalah alat yang berfungsi untuk menurunkan/menstabilkan suhu air pada akuarium. Alat tersebut dipakai pada saat suhu di akuarium terlalu panas maka kipas akan menyala untuk menurunkan suhu. *Fan* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 *Fan*

### 2.2.11 Filter

Filter akuarium adalah suatu alat yang dibuat dan difungsikan untuk mengubah kotoran ikan menjadi *amoniak*, kemudian amoniak diubah menjadi *nitrit*, kemudian mengubah nitrit menjadi *nitrat*, yang pada akhirnya akan menjaga air akuarium tetap bersih, baik dari kotoran padat maupun kotoran yang terlarut. *Filter* dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Filter

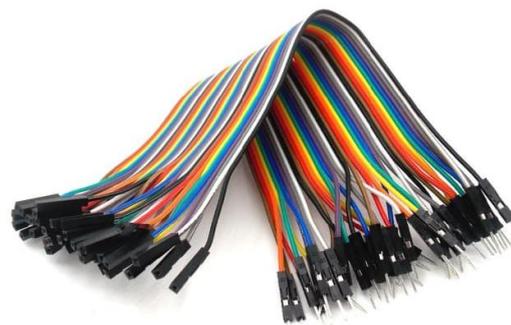
### 2.2.12 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel *jumper* umumnya memiliki *connector* atau *pin* di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel *jumper* dibagi menjadi 3 yaitu: *male to male*, *male to female* dan *female to female*.

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat prototype. Kabel *jumper* bisa dihubungkan ke controller seperti raspberry pi, arduino melalui *bread board*. Kabel *jumper* akan ditancapkan pada *pin* GPIO di raspberry pi.

Karakteristik dari kabel *jumper* ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel *jumper* ini jenis kabel serabut yang bentuk *housingnya* bulat.

Dalam merancang sebuah desain rangkaian elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya. Kabel *jumper* dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 kabel *Jumper*

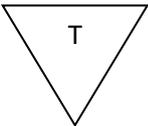
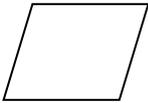
### 2.2.13 *Flowchart*

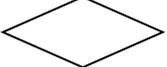
Menurut Mulyadi dalam buku Sistem Akuntansi definisi *Flowchart* yaitu: “*Flowchart* adalah bagan yang menggambarkan aliran dokumen dalam suatu sistem informasi.” Menurut Al-Bahra bin Idris mengatakan bahwa: “*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah

penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.”

Dari dua definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian *flowchart* adalah suatu simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu arus data yang berhubungan dengan suatu sistem transaksi akuntansi. Menurut Krismiaji simbol dari bagan alir (*flowchart*) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.		Mulai / berakhir ( <i>Terminal</i> )	Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program; juga digunakan untuk menunjukkan pihak eksternal.
2.		Arsip	Arsip dokumen disimpan dan diambil secara manual. Huruf didalamnya menunjukkan cara pengurutan arsip: N = Urut Nomor; A = Urut Abjad; T = Urut Tanggal.
3.		Input / Output; Jurnal / Buku Besar	Digunakan untuk menggambarkan berbagai media input dan output dalam sebuah bagan alir program.

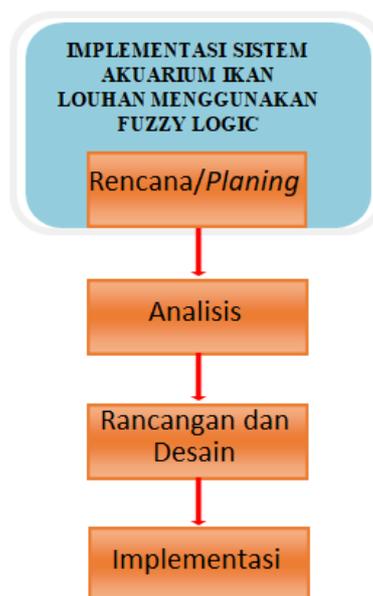
No	Simbol	Pengertian	Keterangan
4.		Penghubung Pada Halaman Berbeda	Menghubungkan bagan alir yang berada di halaman yang berbeda.
5.		Pemrosesan Komputer	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
6.		Arus Dokumen atau Pemrosesan	Arus dokumen atau pemrosesan; arus normal adalah ke kanan atau ke bawah.
7.		Keputusan	Sebuah tahap pembuatan keputusan
8.		Penghubung Dalam Sebuah Halaman	Menghubungkan bagan alir yang berada pada halaman yang sama.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yaitu langkah-langkah yang dipakai untuk mengumpulkan data guna menjawab pernyataan penelitian yang diajukan. Dalam penelitian ini, menggunakan metode *Waterfall* yang terdiri dari 4 tahapan yaitu rencana atau planing, analisis, rancangan dan desain dan implementasi [3]. Tahapan metode *Waterfall* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

##### 3.1.1 Rencana/Planning

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati

aspek hidup ikan Louhan. Rencananya akan dibuat sebuah produk sistem akuarium ikan louhan menggunakan *Wemos D1* berbasis *website*. Dengan inputan sensor *suhu DS18B20*, sensor *Ldr*

### **3.1.2 Analisis**

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk sistem akuarium ikan Louhan menggunakan *Wemos D1* berbasis *website* serta penganalisaan data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang diperoleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

### **3.1.3 Rancangan dan Desain**

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang bangun sistem akuarium ikan louhan menggunakan *Wemos D1* berbasis *website* menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti *Wemos D1*, *sensor DS18B20*, *sensor LDR*, *Led*, *motor servo*, *heater*, *filter*, *fan*, dan *pH tester cair*.

### **3.1.4 Implementasi**

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk sistem akuarium ikan louhan menggunakan *Wemos D1* berbasis *website* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan yang yang terjadi. Kemudian hasil

dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

## 3.2 Metode Pengumpulan Data

### 3.2.1 Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi dilakukan di Desa Pengabean Kecamatan Dukuhhuri Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung ke peternak ikan Louhan untuk mengetahui secara langsung tentang pemeliharaan ikan Louhan. Berikut dokumentasi observasi yang dilakukan, seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Dokumentasi Observasi

### 3.2.2 Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan peternak ikan louhan untuk mendapatkan berbagai informasi dan analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan

produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan di Desa Pengabean Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung tentang pemeliharaan ikan Louhan. Berikut wawancara yang dilakukan seperti Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Dokumentasi Wawancara

### 3.2.3 Studi Literatur

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan, literatur yang didapat bersumber dari jurnal yang mengacu pada permasalahan.

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisa Permasalahan**

Permasalahan pada aktivitas masyarakat yang padat dapat meninggalkan dampak yang cukup kompleks dalam kehidupan, salah satunya pada bidang pemeliharaan ikan hias, termasuk ikan Louhan, seperti memberikan pakan ikan, memperhatikan suhu air dan kekeruhan air dan PH air yang ada di dalam akuarium, serta melihat langsung kondisi ikan tersebut.

Pemeliharaan ikan Louhan bisa dikatakan tidak mudah. Ketelitian dan ketekunan dalam perawatanpun menjadi salah satu kunci yang harus dimiliki seseorang ketika ingin memelihara ikan termasuk ikan hias jenis louhan. Ikan Louhan termasuk ikan yang banyak disukai oleh kalangan masyarakat, oleh karena itu dalam hal pemeliharaan yang masih manual belum efisien ketika dihadapkan dengan kesibukan keseharian.

Penanganan dalam memelihara ikan Louhan dalam hal pemberian pakan manual merupakan salah satu permasalahan yang menjadi tantangan bagi pemelihara ikan. Selain dari pakan juga dalam hal kondisi air, baik suhu, kekeruhan dan PH air yang dapat mempengaruhi kondisi ikan menjadi permasalahan. Dibutuhkan keterlibatan teknologi dalam membantu menangani pemeliharaan ikan Louhan. Menurut Narasumber (Bapak Bayu) kondisi air yang kurang baik akan berdampak buruk bagi ikan, salah satunya

kesehatan ikan menjadi terganggu, ikan mengalami stress, dan lain sebagainya. Hal ini tentunya berpotensi menciptakan masalah ketika pemelihara ikan yang tidak memperhatikan kondisi akuarium serta kondisi ikan.

## **4.2 Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan alat yang akan dibuat, pada perancangan implementasi sistem membahas mengenai perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam pembuatan implementasi sistem akuarium ikan Louhan menggunakan *Fuzzy Logic*.

### **4.2.1 Perangkat Keras atau *Hardware***

Pembuatan implementasi sistem akuarium Ikan Louhan ini memerlukan spesifikasi perangkat keras berikut:

1. Wemos D1
2. Sensor suhu DS18B20
3. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)
4. *Fan*
5. *Heater*
6. *Led Emitting Diode (LED)*
7. *Relay*
8. Kabel *jumper*
9. *Project Board*
10. *Adaptor*

#### **4.2.2 Perangkat Lunak atau *Software***

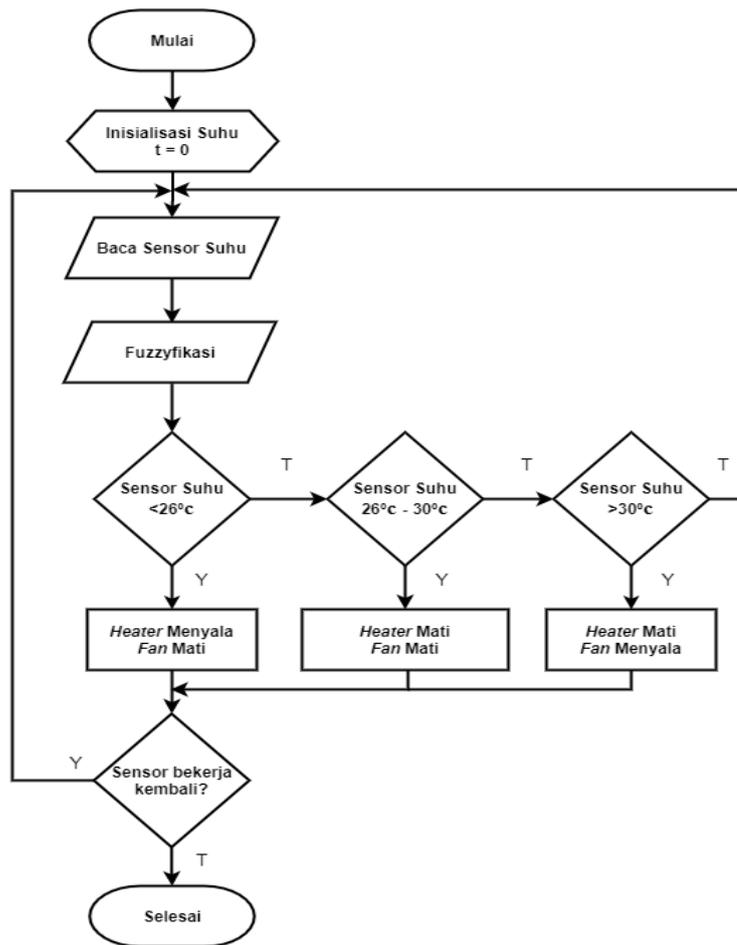
Pembuatan implementasi sistem akuarium ini memerlukan perangkat lunak Arduino IDE, Visual Studio Code dan Matlab 2015.

### **4.3 Perancangan Sistem**

Perancangan sistem ini dilakukan dengan perencanaan sistem, implementasi sistem, dan ujicoba sistem. Untuk mempermudah dalam merancang dan membuat sistem akuarium ikan Louhan, maka dirancang sebuah *Flowchart*, Perancangan Perangkat Keras dan Diagram Blok.

#### **4.3.1 *Flowchart***

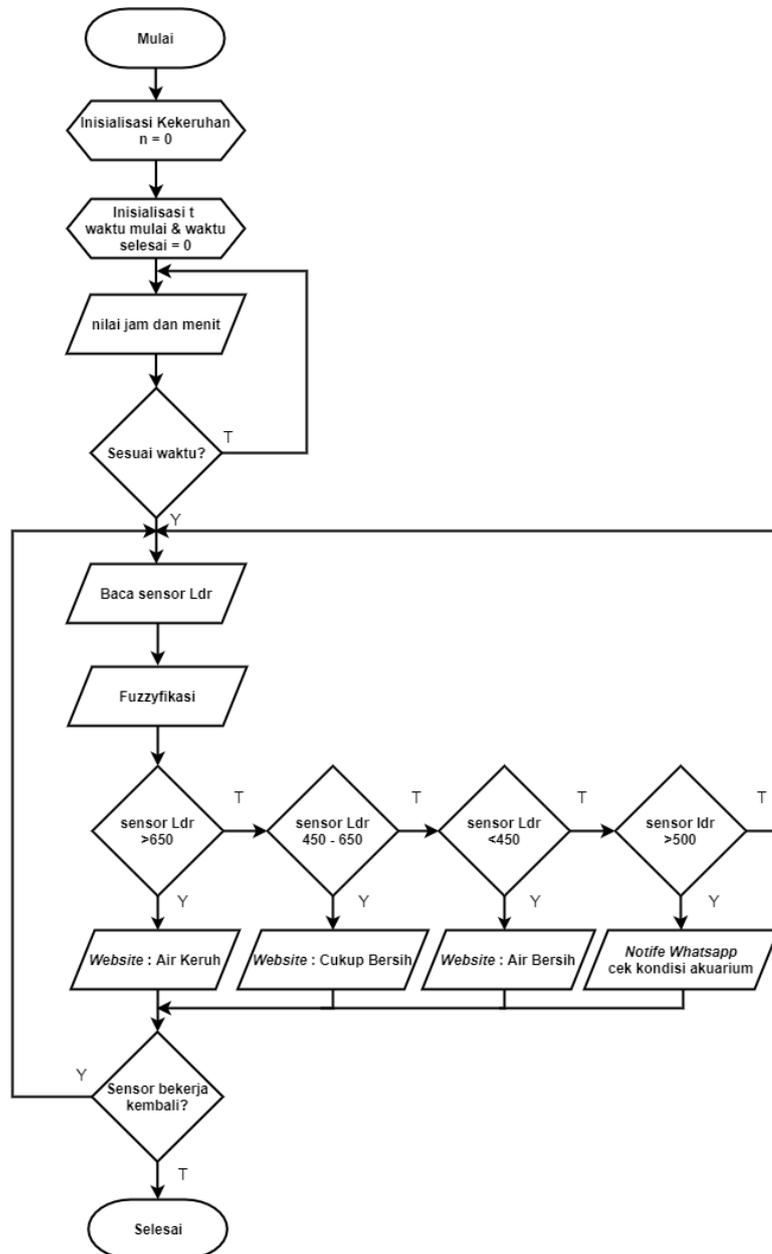
*Flowchart* adalah bagan alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan. Dibawah ini merupakan *flowchart* sensor suhu DS18b20 yang ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Flowchart Sensor Suhu DS18B20

Keterangan: Program mulai kemudian akan menginisialisai variabel suhu dengan  $t=0$ , setelah itu input akan membaca sensor suhu kemudian oleh fuzzyfikasi masuk kedalam pilihan atau kategori yang telah ditentukan, contoh: setelah masuk ke dalam fuzzyfikasi maka sensor akan membaca ketika suhu bernilai  $<26^{\circ}\text{C}$  maka kondisi heater akan menyala tetapi fan mati jika TIDAK maka akan dibaca kembali, ketika suhu bernilai antara  $26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  heater dan fan akan mati, jika TIDAK maka akan membaca kembali, ketika suhu bernilai  $>30^{\circ}\text{C}$  maka heater akan mati dan fan menyala, kemudian muncul

*decision* apakah sensor bekerja kembali jika YA maka kembali ke input untuk membaca sensor, jika TIDAK maka selesai.



Gambar 4.2 Flowchart Sensor Ldr

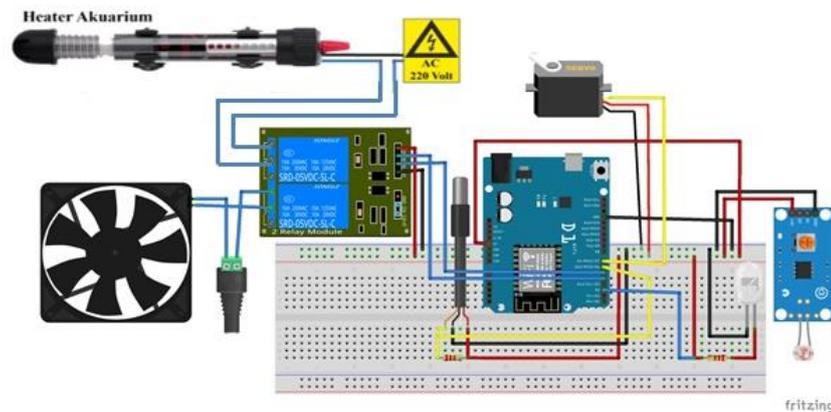
Keterangan: Program mulai kemudian akan menginisialisai variabel kekeruhan dengan  $n=0$  lalu menginisialisai  $t=0$  untuk waktu mulai

dan waktu selesai, lalu input akan membaca nilai waktu dan muncul *decision* apakah waktu sesuai jika YA akan membaca sensor Ldr jika TIDAK kembali menginput nilai waktu. Setelah itu *input* akan membaca sensor Ldr kemudian oleh fuzzyfikasi masuk kedalam pilihan atau kategori yang telah ditentukan, contoh: setelah masuk kedalam fuzzyfikasi maka sensor Ldr akan membaca ketika sensor Ldr bernilai  $>650$  maka kondisi air keruh jika TIDAK maka akan dibaca kembali, ketika sensor Ldr bernilai antara 450 - 650 maka kondisi air cukup bersih, jika TIDAK maka akan membaca kembali ketika sensor Ldr bernilai  $<450$  maka air bersih, sensor membaca nilai jika  $>500$  yang artinya tanda-tanda air akan keruh, jika YA muncul notifikasi di Whatsapp untuk mengecek kondisi akuarium jika TIDAK sensor akan membaca kembali. Kemudian muncul *decision* apakah sensor bekerja kembali jika YA maka kembali ke input untuk membaca sensor, jika TIDAK maka selesai.

#### **4.3.2 Perancangan Perangkat Keras**

Pada perancangan perangkat keras yang digunakan untuk merancang sistem, serta yang mendukung mikrokontroler Wemos D1 adalah metode *fuzzy* Mamdani sebagai penerapannya. Metode *fuzzy* Mamdani juga berfungsi untuk mengambil keputusan *output* sistem. *Input* sistem ini ada dua sensor yaitu sensor DS18B20 untuk mengukur tingkat suhu di air dan sensor kekeruhan untuk mengukur tingkat kekeruhan air. Sedangkan *outputnya* menggunakan *heater*

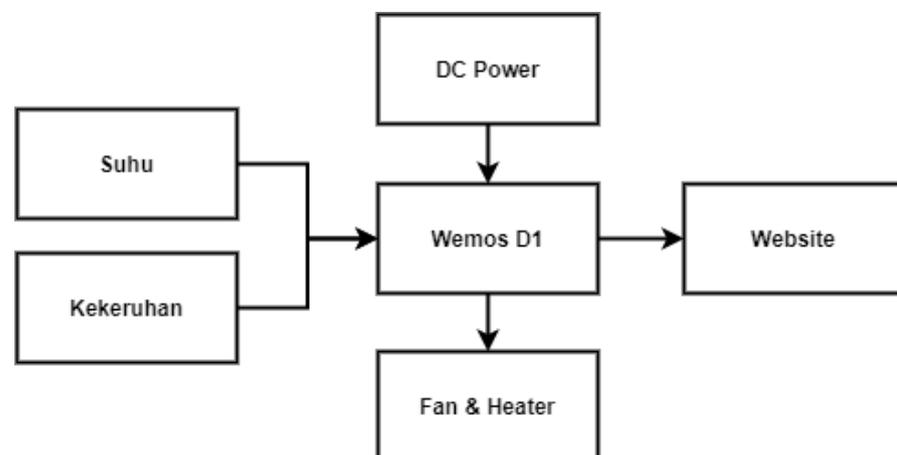
dan *fan* sebagai penstabil kondisi air. Perancangan Sistem dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Perancangan Sistem

#### 4.3.3 Diagram Blok

Dalam pembuatan perancangan alat diperlukan bagian-bagian pendukungnya, salah satunya adalah blok diagram sistem. Diagram Blok Sistem adalah gambaran untuk mempermudah sistem bekerja beserta fungsi dan tugas masing-masing komponen yang digunakan. Diagram Blok dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Diagram Blok Sistem

Keterangan:

1. Sensor Suhu DS18b20 dan sensor kekeruhan air Ldr: sebagai mikrokontroler untuk melakukan perhitungan suhu air dan tingkat kekeruhan air.
2. DC Power: sebagai arus yang mengalir untuk Wemos D1.
3. Wemos D1: sebagai mikroprosesor dan modul *wifi* untuk melakukan perhitungan algoritma dan menyimpannya dalam database lalu diupload ke *website* hasil *outputnya*.
4. *Fan* dan *Heater*: sebagai mikrokontroler dan pengatur output
5. *Website*: untuk menampilkan data yang tersimpan dalam *database* dan menampilkannya dalam bentuk informasi ke pengguna.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Setelah melakukan metodologi penelitian, maka didapatkan analisis permasalahan, analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*), dan analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*) untuk membuat Implementasi *Fuzzy Logic* pada sistem akuarium ikan Louhan, tahap selanjutnya yaitu implementasi sistem. Pada tahap ini peneliti menerapkan penggunaan perangkat lunak menggunakan *software* Matlab 2015 untuk membuat implementasi *Fuzzy Logic* menggunakan metode mamdani yang nantinya angka dari variabel *input* dan *output* akan diimplementasikan kedalam *coding* Arduino IDE untuk membuat *coding*.

#### **5.2 Tahap Implementasi fuzzy**

Dalam tahap ini ada beberapa tahapan yang dilakukan sebagai metode pembuatan implementasi *fuzzy Logic* dilakukan beberapa tahapan yang nantinya dijadikan sebagai metode, seperti pembuatan *fuzzy Logic* yang menggunakan aplikasi Matlab 2015 sebagai pembuatan sistem akuarium ikan Louhan menggunakan metode *fuzzy* Mamdani.

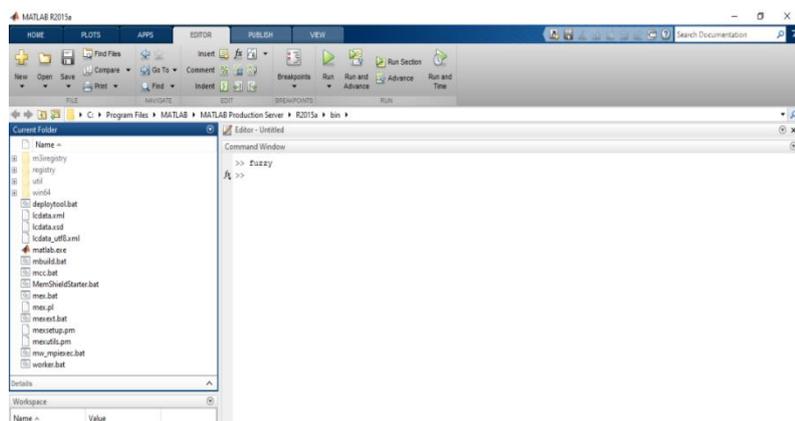
Dalam pembuatan implementasi *fuzzy Logic* menggunakan metode mamdani ini akan dibuat dua variabel *input* dan tiga variabel *ouput* dan akan dibuat keanggotaan didalam setiap variabel *input* atau *ouput* yang

nantinya dalam setiap variabel keanggotaan akan memiliki angka-angka yang telah ditentukan.

### 5.2.1 Tahap Pembuatan Fuzzy Logic Menggunakan Metode Mamdani

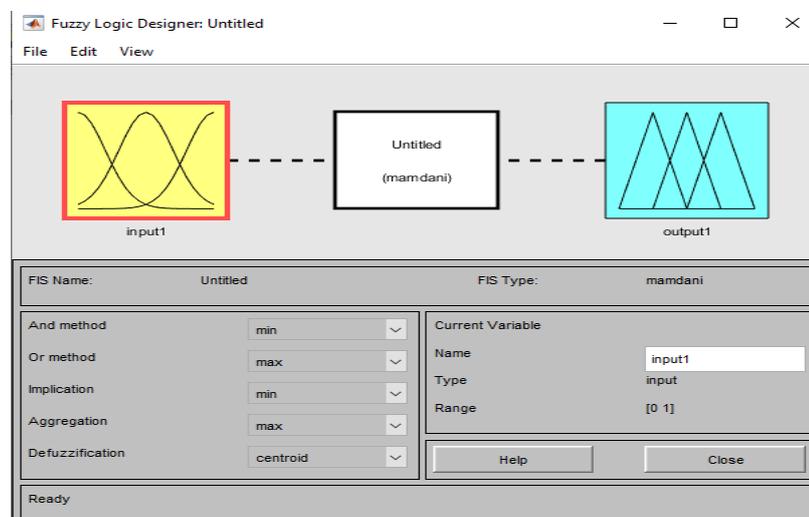
Berikut langkah-langkah membuat *fuzzy Logic* pada Aplikasi Matlab 2015 menggunakan metode *fuzzy* Mamdani:

1. Jalankan program matlab 2015, kemudian untuk memulai perhitungan maka ketikkan “fuzzy” di command window.



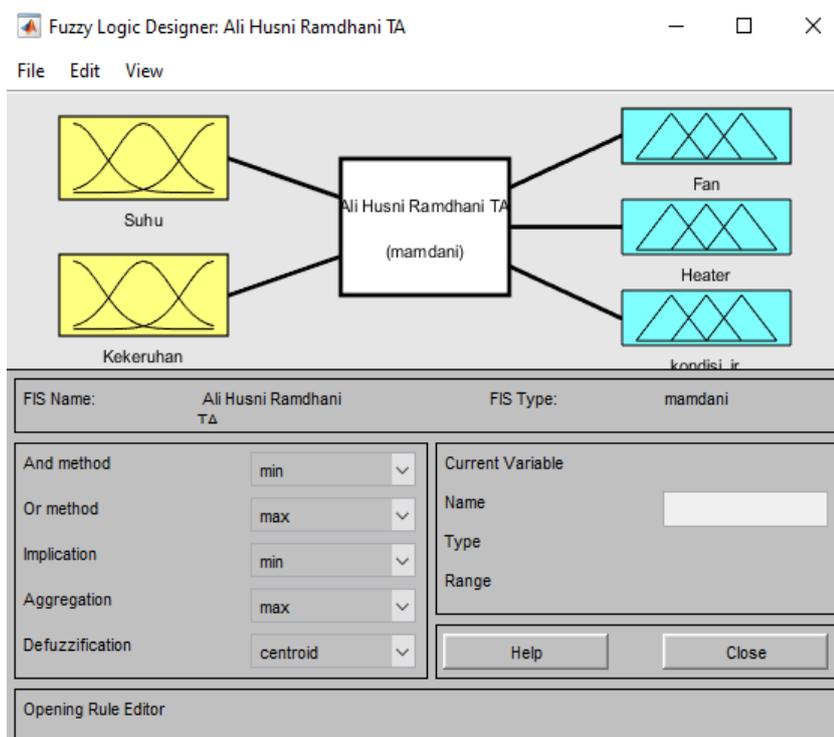
Gambar 5.1 Tampilan command window

Sehingga akan muncul tampilan Gambar 5.2 berikut:



Gambar 5.2 Tampilan FIS Editor

2. Tekan “edit” kemudian pilih “add variable input” untuk menentukan banyaknya *input* yang akan digunakan. Kemudian tekan “edit” dan pilih “add variable output” untuk menentukan banyaknya *output* yang akan digunakan dan beri nama pada *input* dan *output* tersebut, untuk memberi nama pada *input* dan *output* klik dua kali variable *input* atau *output* yang ingin diberi nama, maka akan muncul seperti tampilan Gambar 5.3 berikut.

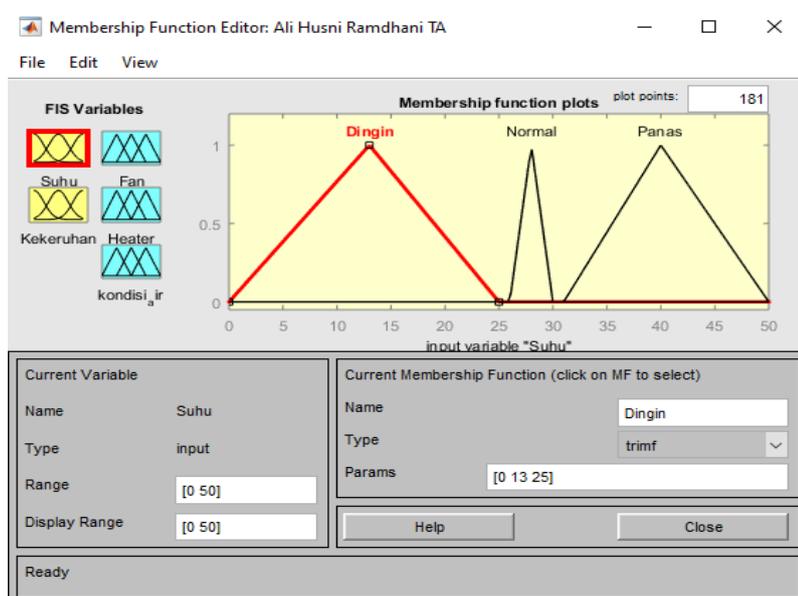


Gambar 5.3 Tampilan FIS Editor variabel input-output

3. Kemudian klik *input* suhu dua kali, masukkan himpunan fungsi keanggotaan berdasarkan data yang telah ditentukan. Untuk kurva segitiga gunakan *trimf* dengan (range) 0 – 50. Untuk *input* variabel suhu terdapat tiga keanggota yaitu:

1. Jika suhu dingin maka *heater* menyala dengan *parameter* [0 13 25] dengan (range) 0 – 50 dengan menggunakan type *trimf*.
2. Jika suhu normal maka *fan* dan *heater* mati dengan *parameter* [26 28 30] dengan (range) 0 – 50 dengan menggunakan type *trimf*.
3. Jika suhu panas maka *fan* menyala dengan *parameter* [31 40 50] dengan (range) 0 – 50 dengan menggunakan type *trimf*.

Sehingga diperoleh tampilan seperti Gambar 5.4 berikut.

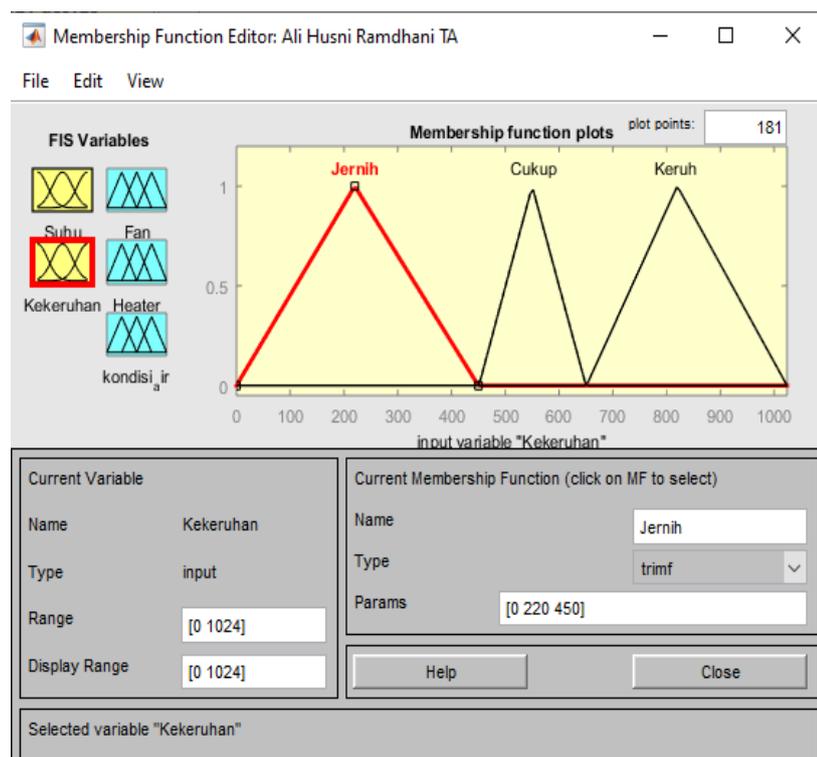


Gambar 5.4 Tampilan Editor Variabel Suhu

4. Klik *input* variable kekeruhan dua kali, kemudian masukkan himpunan fungsi keanggotaan berdasarkan data yang telah ditentukan. Untuk kurva segitiga gunakan *trimf* dengan pembicaraan (range) 0 – 1024. Untuk *input* variabel kekeruhan terdapat tiga keanggotaan yaitu:

1. Kondisi air bersih dengan *parameter* [0 220 450] dengan (range) 0 – 1024 dengan menggunakan type *trimf*.
2. Kondisi air cukup bersih dengan *parameter* [451 550 650] dengan (range) 0 – 1024 dengan menggunakan type *trimf*.
3. Kondisi air keruh dengan *parameter* [651 820 1024] dengan (range) 0 – 1024 dengan menggunakan type *trimf*.

Sehingga diperoleh tampilan seperti Gambar 5.5 berikut.

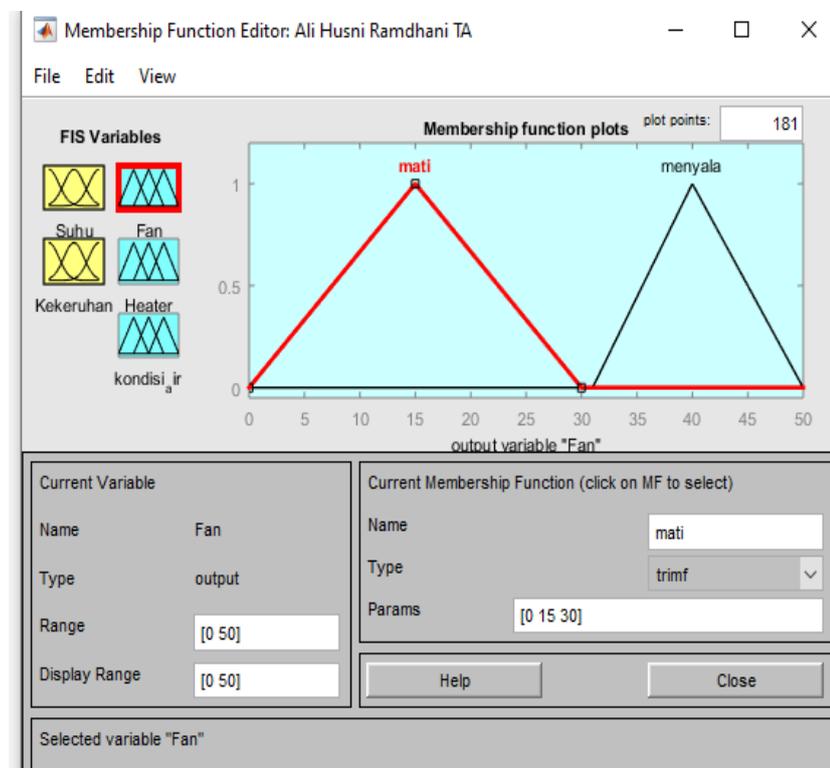


Gambar 5.5 Tampilan Editor Variabel Kekeruhan

5. Klik *output* variabel *fan* dua kali, masukkan himpunan fungsi keanggotaan berdasarkan data yang telah ditentukan. Untuk kurva segitiga gunakan *trimf* dengan (range) 0 – 50. Untuk *output* variabel *fan* terdapat dua keanggota yaitu:

1. *Fan* akan mati ketika suhu dengan *parameter* [0 15 30] dengan (range) 0 – 50 dengan menggunakan type *trimf*.
2. *Fan* akan menyala ketika suhu dengan *parameter* [31 40 50] dengan (range) 0 – 50 dengan menggunakan type *trimf*.

Sehingga diperoleh tampilan seperti Gambar 5.6 berikut.

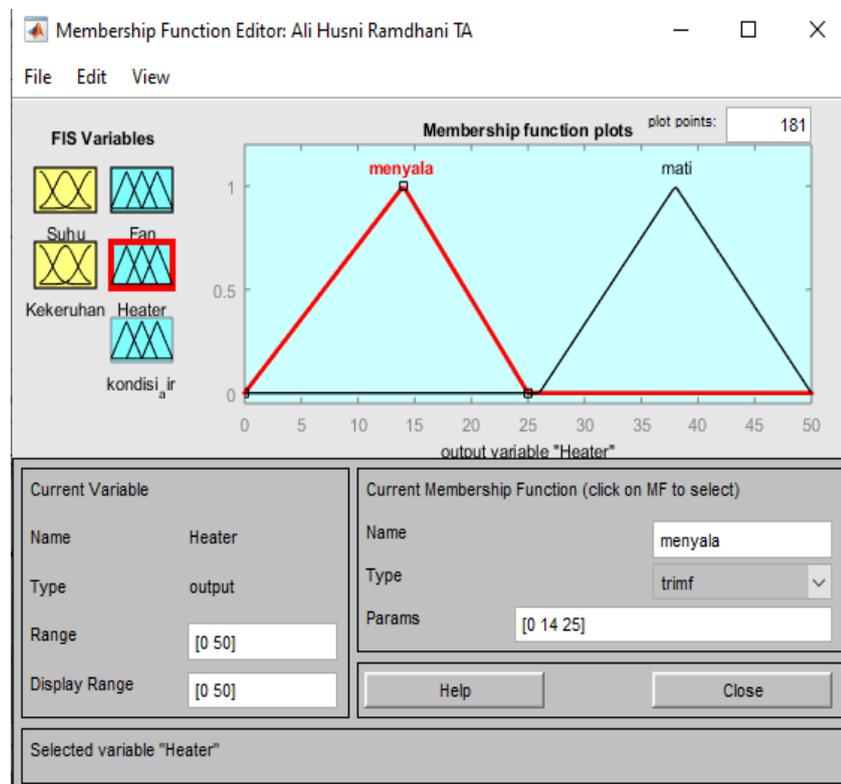


Gambar 5.6 Tampilan Editor Variabel Fan

6. Klik *output* variabel *heater* dua kali, masukkan himpunan fungsi keanggotaan berdasarkan data yang telah ditentukan. Untuk kurva segitiga gunakan *trimf* dengan (range) 0 – 50. Untuk *output* variabel *heater* terdapat dua keanggota yaitu:

1. *Heater* akan menyala ketika suhu dengan *parameter* [0 14 25] dengan (range) 0 – 50 dengan menggunakan type *trimf*.
2. *Heater* akan mati ketika suhu dengan *parameter* [26 38 50] dengan (range) 0 – 50 dengan menggunakan type *trimf*.

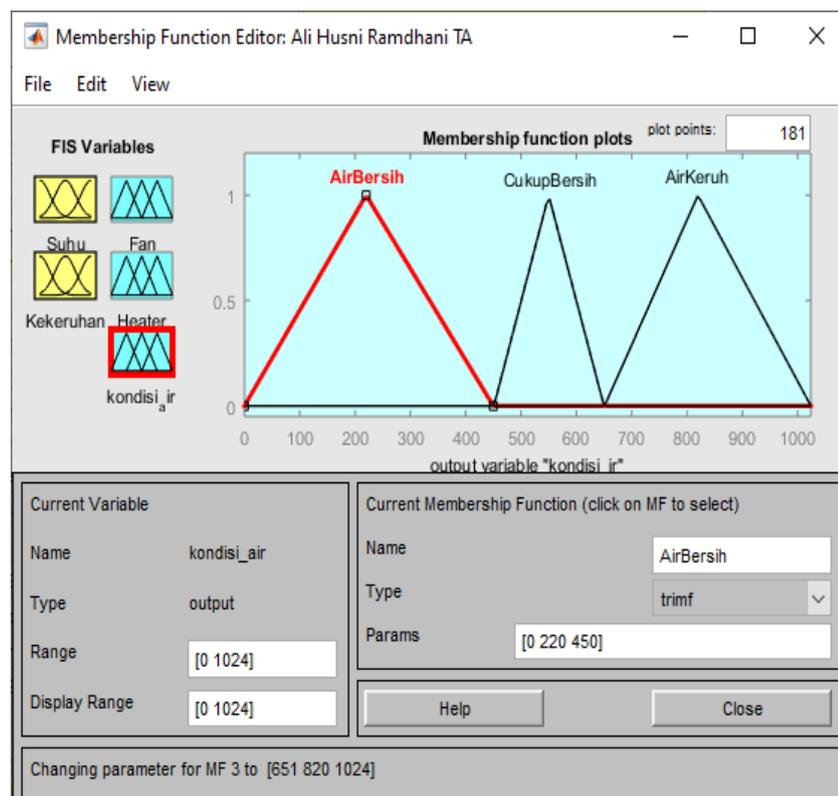
Sehingga di peroleh tampilan seperti Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5.7 Tampilan Editor Variabel Heater

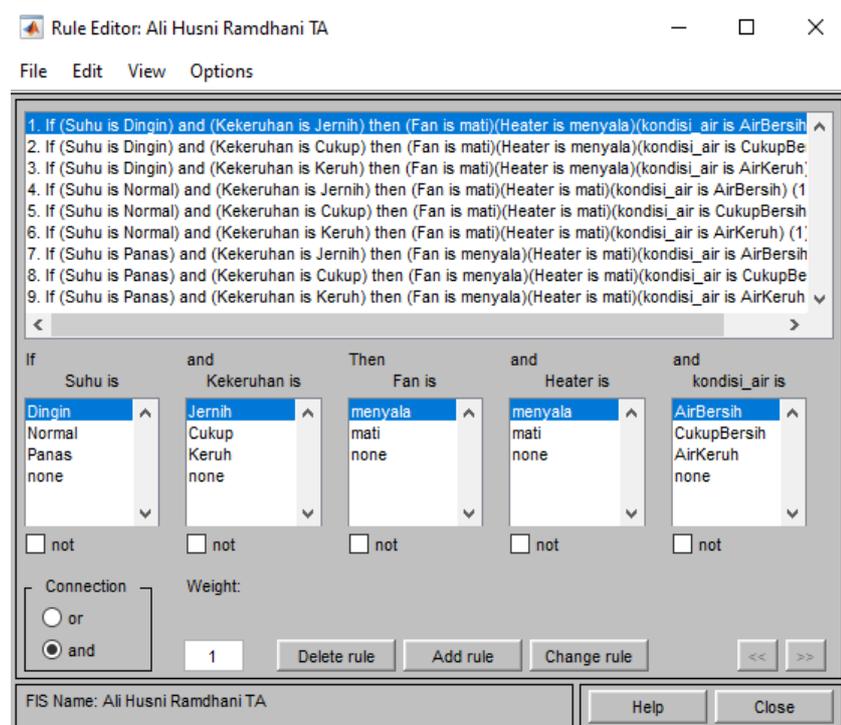
7. Klik *output* variabel kondisi air dua kali, masukkan himpunan fungsi keanggotaan berdasarkan data yang telah ditentukan. Untuk kurva segitiga gunakan *trimf* dengan (range) 0 – 1024. Untuk *output* variabel kondisi air terdapat tiga keanggota yaitu:
1. Kondisi air bersih dengan *parameter* [0 220 450] dengan (range) 0 – 1024 dengan menggunakan type *trimf*.
  2. Kondisi air cukup bersih dengan *parameter* [451 550 650] dengan (range) 0 – 1024 dengan menggunakan type *trimf*.
  3. Kondisi air keruh dengan *parameter* [651 820 1024] dengan (range) 0 – 10 24 dengan menggunakan type *trimf*.

Sehingga diperoleh tampilan seperti Gambar 5.8 berikut.



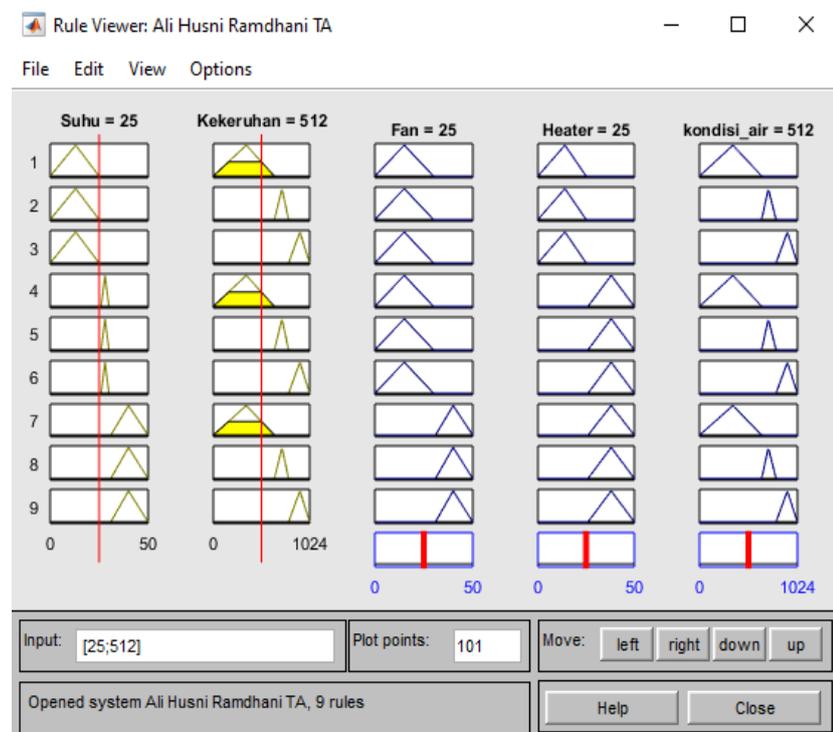
Gambar 5.8 Tampilan Editor Kondisi Air

8. Setelah selesai memasukkan variabel *input* maupun *output*, tahap selanjutnya adalah membuat aturan-aturan berdasarkan *basis* pengetahuan. Tekan “edit rules” dan tulis aturan berdasarkan *input* dan *output* yang dibuat. Maka diperoleh tampilan seperti Gambar 5.9 berikut.



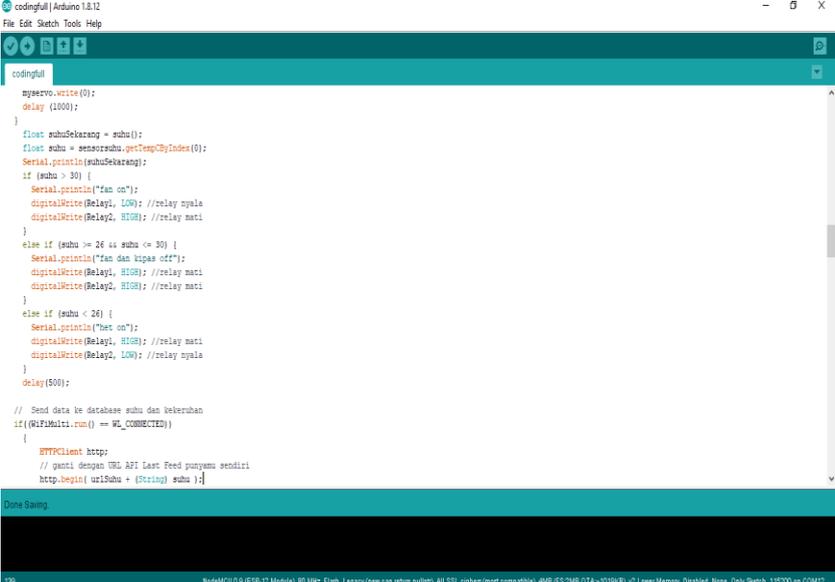
Gambar 5.9 Tampilan Rule Editor

9. Setelah aturan dibuat kemudian tekan “rule editor” yaitu “view rules”, maka akan muncul tampilan seperti Gambar 5.10 dibawah ini yang digunakan untuk melakukan perhitungan dan simulasi sesuai dengan *rule* yang telah diberikan.



Gambar 5.10 Tampilan Rule Viewer

10. Setelah melakukan tahap pembuatan *fuzzy Logic* menggunakan metode mamdani, kemudian diimplementasikan pada alat sistem akuarium ikan Louhan. Penerapan *coding* pada Arduino IDE di bawah ini akan di upload ke dalam mikrokontroler Wemos D1 yang kemudian dikirim ke *database*. Sedangkan untuk *coding* yang ada pada Visual Studio Code yaitu untuk menentukan kondisi dari nilai yang ditentukan. Berikut tampilan *coding* Arduino IDE pada Gambar 5.11 dan 5.12 juga tampilan *coding* Visual Studio Code pada Gambar 5.13 dan 5.14 berikut.



```

codingfull | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

codingfull
myservo.write(0);
delay (1000);
}
float suhuSekarang = suhu();
float suhu = sensorSuhu.getTempCByIndex(0);
Serial.println(suhuSekarang);
if (suhu > 30) {
  Serial.println("fan on");
  digitalWrite(Relay1, LOW); //relay nyala
  digitalWrite(Relay2, HIGH); //relay mati
}
else if (suhu >= 26 && suhu <= 30) {
  Serial.println("fan dan kipas off");
  digitalWrite(Relay1, HIGH); //relay mati
  digitalWrite(Relay2, HIGH); //relay mati
}
else if (suhu < 26) {
  Serial.println("het on");
  digitalWrite(Relay1, HIGH); //relay mati
  digitalWrite(Relay2, LOW); //relay nyala
}
delay(500);

// Send data ke database suhu dan kelembaban
if(WiFiModule.run() == WL_CONNECTED)
{
  HTTPClient http;
  // ganti dengan URL API Last Feed punyamu sendiri
  http.begin( urlSuhu + (String) suhu );
}

```

139 NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module), 80 MHz, Flash, Legacy (new can return nullps), All SSL cipheres (most compatible), 4MB (FS:2MB OTA-1019KB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 119200 on COM12

Gambar 5.11 Tampilan Code Suhu

```

codingfull | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

codingfull

int jam = timeClient.getHours();
int menit = timeClient.getMinutes();
int detik = timeClient.getSeconds();
unsigned long epochTime = timeClient.getEpochTime();
String getTme = timeClient.getFormattedTime();
struct tm *pca = gmtime ((time_t *)epochTime);
int monthDay = pca->tm_mday;
int currentMonth = pca->tm_mon+1;
int currentYear = pca->tm_year+1900;
String currentDate = String(currentYear) + "-" + String(currentMonth) + "-" + String(monthDay);
int data_sensor;
data_sensor = analogRead(sensor);
Serial.println("Nilai :");
Serial.println(data_sensor);
if (data_sensor <= 650) {
  Serial.println("---AIR BERKIBER---");
  delay(500);
}
else if (data_sensor > 650 && data_sensor <= 800) {
  Serial.println("---CIKUR BERKIBER---");
  delay(500);
}
else if (data_sensor > 800) {
  Serial.println("---AIR BERKIBER---");
}
if (jam >= 22 && menit == 9 && detik == 00) { //Makan pagi
  Serial.println("Lampu led menyala");
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(5000);
}

Done Saving
91 NodeMCU V3 (ESP-12 Module) 80 MHz, Flash, Legacy (new can return null), All SSL ciphers (most compatible) 4MB (FS:2MB OTA:~1019KB), 128KB Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM12

```

Gambar 5.12 Tampilan Code Kekeruhan

```

monitoring.php - akurium_cerdas - Visual Studio Code
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
kekeruhan.php monitoring.php X
application > views > admin > monitoring.php > div@responsecontainer.box > div@body > div@example2_wspartner.data.tables_wrapper.form-inline.d# bootstr

41 <?php $no = 1; ?>
42 <?php foreach ($suhu as $data) : ?>
43 <tr>
44 <td><?php echo $no+ ?></td>
45 <td><?php echo $data->suhu ?> °C</td>
46 <td>
47 <?php if ($data->suhu <= 26) : ?>
48 <span class="label label-primary">Dingin</span>
49 <?php elseif ($data->suhu >= 26 && $data->suhu <= 30) : ?>
50 <span class="label label-success">Normal</span>
51 <?php elseif ($data->suhu > 30) : ?>
52 <span class="label label-danger">Panas</span>
53 <?php endif; ?>
54 </td>
55 </tr>
56 <tr>
57 <?php if ($data->suhu <= 26) : ?>
58 <span class="label label-primary">ON</span>
59 <?php elseif ($data->suhu >= 26 && $data->suhu <= 30) : ?>
60 <span class="label label-success">OFF</span>
61 <?php elseif ($data->suhu > 30) : ?>
62 <span class="label label-danger">OFF</span>
63 <?php endif; ?>
64 </td>
65 </tr>
66 <?php if ($data->suhu <= 26) : ?>
67 <span class="label label-primary">OFF</span>
68 <?php elseif ($data->suhu >= 26 && $data->suhu <= 30) : ?>
69 <span class="label label-success">OFF</span>
70 <?php elseif ($data->suhu > 30) : ?>
71 <span class="label label-danger">ON</span>
72 <?php endif; ?>
73 </td>
74 </tr><?php echo $data->waktu ?></tr>

```

Gambar 5.13 Tampilan Code Kondisi untuk Suhu

```

33 <thead>
34 <tr>
35 <th>No</th>
36 <th>Nilai</th>
37 <th>Keterangan</th>
38 <th>Waktu</th>
39 </tr>
40 </thead>
41 <tbody>
42 <?php $no = 1; ?>
43 <?php foreach ($kekeraan as $data) : ?>
44 <tr>
45 <td><?php echo $no++ ?></td>
46 <td><?php echo $data->kekeraan ?></td>
47 <td>
48 <?php if ($data->kekeraan > 65) : ?>
49 <span class="label label-danger">Air Keruh</span>
50 <?php elseif ($data->kekeraan >= 45 & $data->kekeraan <= 65) : ?>
51 <span class="label label-warning">Air Cukup Bersih</span>
52 <?php elseif ($data->kekeraan < 45) : ?>
53 <span class="label label-success">Air Bersih</span>
54 <?php endif; ?>
55 </td>
56 <td><?php echo $data->waktu ?></td>
57 </tr>
58 <?php endforeach; ?>
59 </tbody>
60 </table>
61 </div>
62 </div>
63 </div>
64 </div>

```

Gambar 5.14 Tampilan Code Kondisi untuk Kekeraan

### 5.2.1 Hasil Pengujian Implementasi Fuzzy

Hasil Pengujian sistem akuarium ikan Louhan menggunakan sensor Suhu DS18B20 menunjukkan hasil dari *output* yang dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20

No.	Suhu	Nilai Suhu dalam °C	Hasil Output	Keterangan
1	Dingin	<26°C	Heater Menyala Fan Mati	Berhasil
2	Normal	26°C - 30°C	Heater Mati Fan Mati	Berhasil
3	Panas	>30°C	Heater Mati Fan Menyala	Berhasil

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sensor Suhu DS18B20 mampu bekerja sesuai dengan program yang diimplementasikan. Dengan hasil *heater* menyala dan *fan* mati ketika suhu  $<26^{\circ}\text{C}$ , *heater* dan *fan* mati ketika suhu  $26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ , dan *heater* mati dan *fan* menyala ketika suhu  $>30^{\circ}\text{C}$ . Dan waktu yang digunakan dalam pembacaan data secara realtime adalah 1 detik.

Hasil Pengujian sistem akuarium ikan Louhan menggunakan sensor Ldr menunjukkan hasil dari *output* yang dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Sensor Ldr

No.	Pengujian Ldr	Nilai Ldr	Hasil Output/Kondisi Air	Keterangan
1	Keruh	$>650$	Air Keruh	Berhasil
2	Cukup Bersih	450 - 650	Air Cukup Bersih	Berhasil
3	Bersih	$<450$	Air Bersih	Berhasil

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sensor Ldr mampu bekerja sesuai dengan program yang diimplementasikan. Dengan hasil *output* air keruh ketika nilai Ldr  $>650$ , air cukup bersih ketika nilai Ldr 450 - 650, dan air bersih ketika nilai Ldr  $<450$ . Dan waktu yang digunakan dalam pembacaan data secara realtime adalah 1 jam.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Memiliki dua *input* yaitu *input* suhu dan kekeruhan, dan setiap *input* memiliki keanggotaan dan nilai *range* yang berbeda-beda dan angka *parameter* yang berbeda.
2. Memiliki tiga *output* yaitu *output fan*, *output heater* dan *output* kondisi air, dan setiap *output* memiliki keanggotaan dan nilai yang berbeda-beda dan angka *parameter* yang berbeda.
3. Dari hasil angka dan dari masing-masing keanggotaan pada setiap *input* atau *output*. Angkanya akan diimplementasikan ke *coding* Arduino IDE dan juga Visual Studio Code.
4. Dan fuzzinya dapat diimplementasikan pada *fan* juga *heater* dan kondisi air untuk kekeruhan.

#### **6.2 Saran**

Beberapa saran yang dianjurkan, antara lain:

1. Pengembangan simulasi ini sebaiknya lebih lengkap lagi tidak hanya untuk jenis ikan Louhan saja tetapi jenis ikan yang lainnya dan tidak hanya untuk perumahan saja tetapi untuk skala industri.

2. Disarankan dapat dikembangkan dengan menambahkan *input* dan *output*, misal dengan ditambahkan PH dan menambahkan aturan-aturan yang lebih sempurna.
3. Disarankan bisa dikembangkan dari aspek kekeruhan dan PH yang menggunakan sensor yang tepat.
4. Melakukan penyempurnaan dari aspek pakan agar keluarannya pakan lebih tepat, misal dari model pakan maupun yang lainnya.
5. Penyempurnaan pada notif Whatsapp agar tidak terjadi notif yang berulang atau spam.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. P. Syah, K. S. Salamah, and E. Ihsanto, “Sistem Pemberi Pakan Otomatis, Ph Regulator Dan Kendali Suhu Menggunakan Fuzzy Logic Pada Aquarium,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 3, p. 194, 2020, doi: 10.22441/jte.v10i3.008.
- [2] A. Bahtiar, B. Supeno, and M. A. P. Negara, “Rancang Bangun Pengontrol Suhu dan Kekeruhan Air Kolam Ikan Patin Berbasis Fuzzy Logic,” *J. Arus Elektro Indones.*, pp. 7–12.
- [3] B. A. B. Iii and M. Penelitian, “S\_PLS\_1003193\_Chapter3,” pp. 48–58, 2013.
- [4] F. Andika, “PEMBANGUNAN APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA GANGGUAN PERKEMBANGAN PERVASIF DENGAN METODE DEMPSTER SHAFER BERBASIS WEB,” *E-Journal Univ. Atma Jaya Yogyakarta*, pp. 15–23, 2015, [Online]. Available: <http://e-journal.uajy.ac.id/8494/4/TF306524.pdf>.
- [5] F. Ardi, “Penerapan internet of things untuk pemantauan kelayakan air akuarium ikan louhan,” pp. 1–23.
- [6] G. Sarjana, T. S. T. Pada, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and M. Haidir, *RANCANG BANGUN ALAT PENGENDALIAN KEKERUHAN AIR PADA AQUARIUM BERBASIS ARDUINO UNO*. 2017.
- [7] K. Oktavianto, “Perencanaan dan Pembuatan Alat Pengatur Suhu , Monitoring Ph Air dan Pemberi Makan Ikan Arwana Otomatis Berbasis

Mikrokontroler Atmega16,” vol. 1, no. 1, 1945.

- [8] M. Cholilulloh and D. Syauqy, “Implementasi Metode Fuzzy Pada Kualitas Air Kolam Bibit Lele Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 5, pp. 1813–1822, 2018.
- [9] S. Indriyanto, F. T. Syifa, and H. A. Permana, “Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things,” *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 6, no. 1, pp. 10–19, 2020, doi: 10.15575/telka.v6n1.10-19.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Surat Kesiediaan Membimbing TA

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ida Afriliana, ST, M.Kom  
NIDN : 0624047703  
NIPY : 12.013.168  
Jabatan Struktural : Koordinator Akademik Prodi DIII Teknik Komputer  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

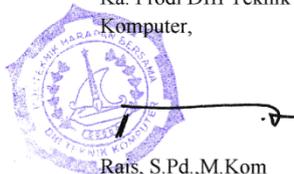
No	Nama	NIM	Program Studi
1.	Ali Husni Ramdhani	18040010	DIII Teknik Komputer

Judul TA : IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN  
MENGUNAKAN FUZZY LOGIC

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 18 Maret 2021

Mengetahui:  
Ka. Prodi DIII Teknik  
Komputer,



Rais, S.Pd, M.Kom  
NIPY. 07.011.083

Calon Dosen Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST, M.Kom  
NIPY. 12.013.168

## SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmad Sutanto, S.Kom  
NIPY : 11.012.128  
Jabatan Struktural : Staf UPT Sistem Informasi  
Jabatan Fungsional : Dosen Tetap D3 Teknik Komputer

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

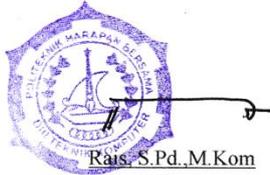
No	Nama	NIM	Program Studi
1.	Ali Husni Ramdhani	18040010	DIII Teknik Komputer

Judul TA : IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN  
MENGUNAKAN FUZZY LOGIC

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 18 Maret 2021

Mengetahui:  
Ka. Prodi DIII Teknik  
Komputer,

  
Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY. 07.011.083

Calon Dosen Pembimbing II,

  
Achmad Sutanto, S.Kom  
NIPY. 11.012.128

## Lampiran 2 Source Code

```
#include <NTPClient.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiUdp.h>
#include <Servo.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Wire.h>
#include <ESP8266WiFiMulti.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <ArduinoJson.h>

int sensor = A0;
#define led D2
Servo myservo;
#define ONE_WIRE_BUS 12 //D6
#define Relay1 D5
#define Relay2 D4

ESP8266WiFiMulti WiFiMulti;

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS); //Membuat variabel oneWire
berdasarkan PIN yang telah didefinisikan
DallasTemperature sensorsuhu(&oneWire);

const char *ssid = "sigasi"; //wifi nama
const char *password = "sigasi123"; //wifi password

const long utcOffsetInSeconds = 3600 * 7;

String urlSuhu = "http://bpa.all-tugasakhir.my.id/api?suhu=";
String urlWaktuPakan = "http://bpa.all-tugasakhir.my.id/api/";
String urlKekeruhan = "http://bpa.all-
tugasakhir.my.id/api/kekeruhan?kekeruhan=";

WiFiUDP ntpUDP;
NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", utcOffsetInSeconds);
//NTPClient(UDP& udp, const char* poolServerName, long timeOffset,
unsigned long updateInterval);
char dayWeek [7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu",
"Kamis", "Jumat", "Sabtu"};

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  // WiFi.begin(ssid, password);
  pinMode(sensor, INPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(Relay1, OUTPUT);
  pinMode(Relay2, OUTPUT);
  myservo.attach(13); //pin D7 Wemos
  myservo.write(0);
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFiMulti.addAP(ssid,password);
  timeClient.begin();
}
```

```

}

float suhu() {
    sensorsuhu.requestTemperatures();
    float suhu = sensorsuhu.getTempCByIndex(0);
    return suhu;
}

void loop() {
    timeClient.update();

    int jam = timeClient.getHours();
    int menit = timeClient.getMinutes();
    int detik = timeClient.getSeconds();
    String getTime = timeClient.getFormattedTime();
    Serial.println(getTime);
    delay(1000);

    int data_sensor;
    data_sensor = analogRead(sensor);
    if (data_sensor <= 450) {
        Serial.println("---AIR BERSIH---");
    }
    else if (data_sensor > 450 && data_sensor <= 650) {
        Serial.println("--CUKUP BERSIH--");
    }
    else if (data_sensor > 650) {
        Serial.println("---AIR KERUH---");
    }
    float suhuSekarang = suhu();
    float suhu = sensorsuhu.getTempCByIndex(0);
    //Serial.println(suhuSekarang);
    if (suhu > 30) {
        // Serial.println("fan on");
        digitalWrite(Relay1, LOW); //relay nyala
        digitalWrite(Relay2, HIGH); //relay mati
    }
    else if (suhu >= 26 && suhu <= 30) {
        // Serial.println("fan dan kipas off");
        digitalWrite(Relay1, HIGH); //relay mati
        digitalWrite(Relay2, HIGH); //relay mati
    }
    else if (suhu < 26) {
        // Serial.println("het on");
        digitalWrite(Relay1, HIGH); //relay mati
        digitalWrite(Relay2, LOW); //relay nyala
    }

    // Send data ke database suhu dan kekeruhan
    if((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
        HTTPClient http;
        // ganti dengan URL API Last Feed punyamu sendiri
        http.begin( urlSuhu + (String) suhu );
        // mulai koneksi dan ambil HTTP Header

```

```

        int httpCode = http.GET();
        // Serial.println(httpCode);
        // httpCode akan bernilai negatif bila error
        if(httpCode > 0)
        {
            // cetak httpCode ke Serial
            // Serial.printf("[HTTP] GET... code: %d\n", httpCode);
            // bila nilai dari server diterima
            if(httpCode == HTTP_CODE_OK)
            {
                // cetak string json dari server
                String json = http.getString();
            }
        } else {
            // Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
        }
        // tutup koneksi HTTP
        http.end();
    }
    getWaktuKekeruhan(data_sensor);
    getJamPagi();
    getJamSiang();
    getJamSore();
}

String getJamSiang()
{
    if((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
        HTTPClient http;
        // ganti dengan URL API Last Feed punyamu sendiri
        http.begin(urlWaktuPakan + "getJamSiang");
        // mulai koneksi dan ambil HTTP Header
        int httpCode = http.GET();
        // httpCode akan bernilai negatif bila error
        if(httpCode > 0)
        {
            // cetak httpCode ke Serial
            // bila nilai dari server diterima
            if(httpCode == HTTP_CODE_OK)
            {
                // cetak string json dari server
                String json = http.getString();
                if(json.length() > 0){
                    DynamicJsonDocument doc(1024);
                    deserializeJson(doc, json);
                    String now = doc["now"].as<String>();
                    String waktu_siang = doc["siang"].as<String>();
                    if(now == waktu_siang){
                        Serial.print("Pakan siang");
                        myservo.write(90);
                        delay (59000);
                        myservo.write(0);
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        }
    } else {
        // Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
    }
    // tutup koneksi HTTP
    http.end();
}

String getJamSore()
{
    if((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
        HTTPClient http;
        // ganti dengan URL API Last Feed punyamu sendiri
        http.begin(urlWaktuPakan + "getJamSore");
        // mulai koneksi dan ambil HTTP Header
        int httpCode = http.GET();
        // httpCode akan bernilai negatif bila error
        if(httpCode > 0)
        {
            // cetak httpCode ke Serial
            // bila nilai dari server diterima
            if(httpCode == HTTP_CODE_OK)
            {
                // cetak string json dari server
                String json = http.getString();
                if(json.length() > 0){
                    DynamicJsonDocument doc(1024);
                    deserializeJson(doc, json);
                    String now = doc["now"].as<String>();
                    String waktu_sore = doc["sore"].as<String>();
                    if(now == waktu_sore){
                        Serial.print("Pakan sore");
                        myservo.write(90);
                        delay (59000);
                        myservo.write(0);
                    }
                }
            }
        } else {
            // Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
        }
        // tutup koneksi HTTP
        http.end();
    }
}

String getJamPagi()
{
    if((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {

```

```

HTTPClient http;
// ganti dengan URL API Last Feed punyamu sendiri
http.begin(urlWaktuPakan + "getJamPagi");
// mulai koneksi dan ambil HTTP Header
int httpCode = http.GET();
// httpCode akan bernilai negatif bila error
if(httpCode > 0)
{
    // bila nilai dari server diterima
    if(httpCode == HTTP_CODE_OK)
    {
        // cetak string json dari server
        String json = http.getString();
        if(json.length() > 0){
            DynamicJsonDocument doc(1024);
            deserializeJson(doc, json);
            String now = doc["now"].as<String>();
            String waktu_pagi = doc["pagi"].as<String>();
            if(now == waktu_pagi){
                Serial.print("Pakan paagi");
                myservo.write(90);
                delay (59000);
                myservo.write(0);
            }
        }
    }
    } else {
        Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
    }
    // tutup koneksi HTTP
    http.end();
}
}

int sendDataKekeruhan(int kekeruhan){
    if((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
        HTTPClient http;
        // ganti dengan URL API Last Feed punyamu sendiri
        http.begin( urlKekeruhan + (String) kekeruhan );
        // mulai koneksi dan ambil HTTP Header
        int httpCode = http.GET();
        // Serial.println(httpCode);
        // httpCode akan bernilai negatif bila error
        if(httpCode > 0)
        {
            // cetak httpCode ke Serial
            // Serial.printf("[HTTP] GET... code: %d\n", httpCode);
            // bila nilai dari server diterima
            if(httpCode == HTTP_CODE_OK)
            {
                // cetak string json dari server
                String json = http.getString();
            }
        }
    }
}

```

```

        } else {
            // Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
        }
        // tutup koneksi HTTP
        http.end();
    }
}
int getWaktuKekeruhan(int kekeruhan){
    if((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
        HTTPClient http;
        // ganti dengan URL API Last Feed punyamu sendiri
        http.begin(urlWaktuPakan + "getWaktuKekeruhan");
        // mulai koneksi dan ambil HTTP Header
        int httpCode = http.GET();
        // httpCode akan bernilai negatif bila error
        if(httpCode > 0)
        {
            // cetak httpCode ke Serial
            // Serial.printf("[HTTP] GET... code: %d\n", httpCode);
            // bila nilai dari server diterima
            if(httpCode == HTTP_CODE_OK)
            {
                // cetak string json dari server
                String json = http.getString();
                if(json.length() > 0){
                    DynamicJsonDocument doc(1024);
                    deserializeJson(doc, json);
                    for(int i = 0; i < doc.size(); i++){
                        int waktu_mulai =
doc[i]["waktu_mulai"].as<int>();
                        int waktu_selesai =
doc[i]["waktu_selesai"].as<int>();
                        int now = doc[i]["now"].as<int>();
                        if((now >= waktu_mulai) && (now <=
waktu_selesai)){
                            digitalWrite(led, HIGH);
                            sendDataakekeruhan(kekeruhan);
                            // Serial.println("Kekeruhan : ");
                            // Serial.print(kekeruhan);
                        }else {
                            digitalWrite(led, LOW);
                        }
                    }
                }
            }
        } else {
            // Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
        }
        // tutup koneksi HTTP
        http.end();
    }
}

```

## Coding Visual Code kondisi untuk sensor suhu

```
<link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url('assets/' )
?>bower_components/datatables.net-
bs/css/dataTables.bootstrap.min.css">
<section class="content-header">
<h1>
Dashboard
<small>Monitoring SUHU</small>
</h1>
<ol class="breadcrumb">
<li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i>
Monitoring</a></li>
<li><a class="active">Suhu</a></li>
</ol>
</section>
<br>
<div id="responsecontainer" class="box">
<div class="box-header">
<h3 class="box-title">Monitoring SUHU</h3>
</div>
<!-- /.box-header -->
<div class="box-body">
<div id="example2_wrapper" class="dataTables_wrapper form-inline
dt-bootstrap">
<div class="row">
<div class="col-sm-6"></div>
<div class="col-sm-6"></div>
</div>
<div class="row">
<div class="col-sm-12">
<div class="card shadow mb-4">
<div class="card-body">
<div class="table-responsive">
<table class="table table-bordered" id="dataTable" width="100%"
cellspacing="0">
<thead>
<tr>
<th>No</th>
<th>Suhu</th>
<th>Keterangan</th>
<th>Kondisi Heater</th>
<th>Kondisi Fan</th>
<th>Waktu</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php $no = 1; ?>
<?php foreach ($suhu as $data) : ?>
<tr>
<td><?php echo $no++ ?></td>
<td><?php echo $data->suhu ?> °C</td>
<td>
<?php if ($data->suhu <= 26) : ?>
<span class="label label-primary">Dingin</span>
<?php elseif ($data->suhu >= 26 & $data->suhu <= 30) : ?>
```

```

<span class="label label-success">Normal</span>
<?php elseif ($data->suhu > 30) : ?>
<span class="label label-danger">Panas</span>
<?php endif; ?>
</td>
<td>
<?php if ($data->suhu <= 26) : ?>
<span class="label label-primary">ON</span>
<?php elseif ($data->suhu >= 26 & $data->suhu <= 30) : ?>
<span class="label label-success">OFF</span>
<?php elseif ($data->suhu > 30) : ?>
<span class="label label-danger">OFF</span>
<?php endif; ?>
</td>
<td>
<?php if ($data->suhu <= 26) : ?>
<span class="label label-primary">OFF</span>
<?php elseif ($data->suhu >= 26 & $data->suhu <= 30) : ?>
<span class="label label-success">OFF</span>
<?php elseif ($data->suhu > 30) : ?>
<span class="label label-danger">ON</span>
<?php endif; ?>
</td>
<td><?php echo $data->waktu ?></td>
</tr>
<?php endforeach; ?>
</tbody>
</table>
</div>
<!-- /.box-body -->
</div>

<!-- Page level plugins -->
<script src="<?php echo base_url('assets/')
?>bower_components/datatables.net/js/jquery.dataTables.min.js"></script>
<script src="<?php echo base_url('assets/')
?>bower_components/datatables.net-
bs/js/dataTables.bootstrap.min.js"></script>
<script>
$(document).ready(function() {
$('#monitoring').addClass('active');
$('#monitoring').addClass('menu-open');
$('#suhu').addClass('active');
setInterval(function() {
$('#dataTable').DataTable();
}, 1000);
});
</script>

```

## Coding Visual Code kondisi untuk sensor Ldr

```
<link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url('assets/' )
?>bower_components/datatables.net-
bs/css/dataTables.bootstrap.min.css">
<section class="content-header">
<h1>
Dashboard
<small>Monitoring Kekерuhan</small>
</h1>
<ol class="breadcrumb">
<li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i>
Monitoring</a></li>
<li><a class="active">Kekeruhan</a></li>
</ol>
</section>
<br>
<div class="box">
<div class="box-header">
<h3 class="box-title">Monitoring Kekерuhan</h3>
</div>
<!-- /.box-header -->
<div class="box-body">
<div id="example2_wrapper" class="dataTables_wrapper form-inline
dt-bootstrap">
<div class="row">
<div class="col-sm-6"></div>
<div class="col-sm-6"></div>
</div>
<div class="row">
<div class="col-sm-12">
<div class="card shadow mb-4">
<div class="card-header py-3">
<h6 class="m-0 font-weight-bold text-primary">Monitoring
Kekeruhan</h6>
</div>
<div class="card-body">
<div class="table-responsive">
<table class="table table-bordered" id="dataTable" width="100%"
cellspacing="0">
<thead>
<tr>
<th>No</th>
<th>Nilai</th>
<th>Keterangan</th>
<th>Waktu</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php $no = 1; ?>
<?php foreach ($kekeruhan as $data) : ?>
<tr>
<td><?php echo $no++ ?></td>
<td><?php echo $data->kekeruhan ?></td>
<td>
<?php if ($data->kekeruhan > 800) : ?>
```

```

<span class="label label-danger">Keruh</span>
<?php elseif ($data->kekeruhan >= 650 & $data->kekeruhan <= 800) :
?>
<span class="label label-warning">Cukup Bersih</span>
<?php elseif ($data->kekeruhan < 650) : ?>
<span class="label label-success">Tidak Keruh</span>
<?php endif; ?>
</td>
<td><?php echo $data->waktu ?></td>
</tr>
<?php endforeach; ?>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<!-- /.box-body -->
</div>

```

```

<!-- Page level plugins -->
<script src="<?php echo base_url('assets/')
?>bower_components/datatables.net/js/jquery.dataTables.min.js"></s
cript>
<script src="<?php echo base_url('assets/')
?>bower_components/datatables.net-
bs/js/dataTables.bootstrap.min.js"></script>
<script>
$(document).ready(function() {
$('#monitoring').addClass('active');
$('#monitoring').addClass('menu-open');
$('#kekeruhan').addClass('active');
$('#dataTable').DataTable();
});
</script>

```

## Data API

```
<?php
defined('BASEPATH') or exit('No direct script access allowed');
class Api extends CI_Controller
{
    public function index()
    {
        $suhu = $this->input->get('suhu');
        $data = [
            'suhu' => $suhu,
        ];
        $this->db->insert('monitoring', $data);
    }
    public function kekeruhan()
    {
        $kekeruhan = $this->input->get('kekeruhan');
        $data = [
            'kekeruhan' => $kekeruhan
        ];
        $this->db->insert('monitoring', $data);
        if ($kekeruhan > 500 && $kekeruhan < 510) {
            $this->sendWa("Segera%20cek%20langsung%20kondisi%20air%20dalam%20akuariu
            m.%20Sensor%20menunjukkan%20keadaan%20air%20akan%20Keruh");
        }
    }
    public function getJamPagi()
    {
        $data = $this->db->get_where('waktu_pakan', ['id' => 1])->row();
        if ($data) {
            echo $data->pagi;
        }
    }
    public function getJamSiang()
    {
        $data = $this->db->get_where('waktu_pakan', ['id' => 1])->row();
        if ($data) {
            echo $data->siang;
        }
    }
    public function getJamSore()
    {
        $data = $this->db->get_where('waktu_pakan', ['id' => 1])->row();
        if ($data) {
            echo $data->sore;
        }
    }
    public function getWaktuKekeruhan()
    {
        date_default_timezone_set("Asia/Jakarta");
        $data = $this->db->get('waktu_kekeruhan')->result();
        $today = date('Y-m-d H:i', strtotime(date('Y-m-d H:i')));
        $dataArray = [];
        if ($data) {
            foreach ($data as $dt)
```

```

$response = [
'waktu_mulai' => strtotime($dt->waktu_mulai),
'waktu_selesai' => strtotime($dt->waktu_selesai),
'now' => strtotime($today)
];
array_push($dataArray, $response);
}
echo json_encode($dataArray, true);
}
}
private function sendWa($pesan)
{
$key = 'y5phY2aFrT';
$no_tujuan = '089670993591';
$url = 'http://blast.angkasabahari.co.id/api/SendMessage?wa_api='
. $key . '&no=' . $no_tujuan . '&pesan=' . $pesan;
// persiapkan curl
$ch = curl_init();
// set url
curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, $url);
// set user agent
curl_setopt($ch, CURLOPT_USERAGENT, 'Mozilla/5.0 (Windows; U;
Windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.13) Gecko/20080311
Firefox/2.0.0.13');
// return the transfer as a string
curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);
curl_setopt($ch, CURLOPT_SSL_VERIFYHOST, 0);
curl_setopt($ch, CURLOPT_SSL_VERIFYPEER, 0);
// $output contains the output string
$output = curl_exec($ch);
// tutup curl
curl_close($ch);
$decode = json_decode($output, true);
if ($decode['status']) {
echo "Berhasil send WA";
}
}
public function coba()
{
date_default_timezone_set("Asia/Jakarta");
$data = $this->db->get('waktu_kekeruhan')->result();
$today = date('Y-m-d H:i', strtotime(date('Y-m-d H:i')));
$array = [];
if ($data) {
foreach ($data as $dt) {
if (strtotime($today) >= strtotime($dt->waktu_mulai) &&
strtotime($today) <= strtotime($dt->waktu_selesai)) {
} else {
echo "asjdh";
echo "<br>";
}
}
}
}
}
}
}
/* End of file Api.php */

```

Lampiran 3 Dokumentasi



## Lampiran 4 Hasil Wawancara

Narasumber: Mas Bayu Louhan

1. Sejak kapan memelihara Ikan Louhan?

Jawab:

Sejak 3 Tahun yang lalu tepatnya 2018, Mas Bayu memulai bisnis memelihara ikan hias termasuk ikan louhan. Beliau memelihara mulai dari anakan hingga sampai mengbrid sendiri hingga saat ini banyak menghasilkan ikan termasuk jenis ikan louhan

2. Awal mula memelihara Ikan Louhan memiliki berapa ekor?

Jawab:

Awalnya Mas Bayu memelihara beberapa Ikan Louhan dan kebetulan ada yang sejodoh artinya jantan dan betina, dan sampai saat ini dari hasil jodoh tersebut menghasilkan keturan lebih dari dua ratusan ikan louhan, baik induk, dewasa maupun anakan, dengan jenis ikan louhan yaitu Cencu(Zhen Zhu).

3. Kendala Apa saja dalam memelihara Ikan Louhan?

Jawab:

Tentunya Ada kendala dalam memelihara ikan louhan diantaranya seringkali ikan meloncat dari akuarium, kondisi air yang kotor sehingga ikan mengalami sakit bahkan stress.

4. Berapa kali ikan louhan diberi pakan dalam sehari?

Jawab:

Biasanya dalam pemberian pakan Ikan Louhan itu cukup 2 kali sehari yaitu pada jam 8 pagi dan jam 4 sore.

5. Apa saja jenis makanan Ikan Louhan ini?

Jawab:

Jenis pakan Ikan Louhan ini bisa bersifat kering dan bersifat basah.