

IMPLEMENTASI SISTEM AKUARIUM IKAN LOUHAN MENGUNAKAN FUZZY LOGIC

Ali Husni Ramdhani, Ida Afriliani, Achmad Sutanto

alihusniramdhani30@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jl. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0823)352000

ABSTRAK

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: *Metode Fuzzy Logic, Matlab 2015, Sistem Kontrol.*

1. Pendahuluan

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 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

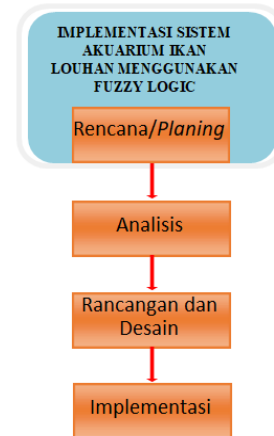
suhu normal yang digunakan untuk pemelihara ikan louhan berkisar antara 26°C - 30°C (Ardi, 2019). Selain suhu ada juga faktor yang mempengaruhi kualitas air akuariaum yaitu kekeruhan. Kekeruhan adalah faktor yang mengukur batas-batas kejernihan air meliputi warna air yang tidak bisa dijangkau oleh cahaya. 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.

2. Metode Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam melakukan

kegiatan penelitian. 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 1.



Gambar 1 Metode *Waterfall*

1. Rencana/Planing
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*
2. Analisis
Analisa 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.
3. Desain
Penelitian ini merancang sebuah sistem *monitoring* akuarium ikan louhan yang memiliki 2 buah bagian utama yaitu:

1. Perancangan *Hardware*

Dalam perancangan ini menggunakan *hardware* yang terdiri dari Wemos D1 dan beberapa perangkat pendukung seperti sensor DS18B20, sensor Ldr, Servo.

2. Perancangan *Software*

Perancangan *software* terdiri dari pembuatan simulasi fuzzy logic menggunakan Matlab 2015 dan program utama menggunakan Arduino IDE yang dihubungkan ke Wemos D1 dan *port* mikrokontroler untuk *port input* dan *output* pada *hardware*.

4. Implementasi

Perancangan sistem *monitoring* akuarium ikan Louhan ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 dan sensor DS18B20, sensor Ldr dan juga servo sebagai pendeteksi suhu air di dalam akurium dan tingkat kekeruhan air serta memberikan pakan secara otomatis. Kemudian hasil rancangan di implementasikan ke dalam kode program.

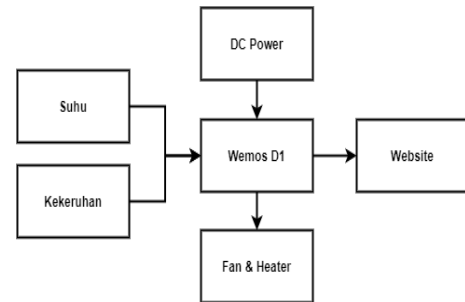
3. Hasil dan Pembahasan

1. Perancangan

Pada perancangan ini dapat diketahui hubungan antara komponen-komponen pendukung dari sistem yang akan dirancang. Di samping itu dapat memberikan gambaran kepada pengguna sistem tentang informasi apa saja yang dihasilkan dari sistem yang akan dirancang. Sistem akan digambarkan dengan blok diagram, *flowchart*

a. Diagram Blok

Diagram Blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada di dalam sistem, agar dapat lebih memahami sistem yang akan dibuat maka perlu dibutuhkan gambaran tentang sistem yang berjalan. Berikut gambar diagram blok dalam penelitian ini seperti dalam Gambar 2 berikut.



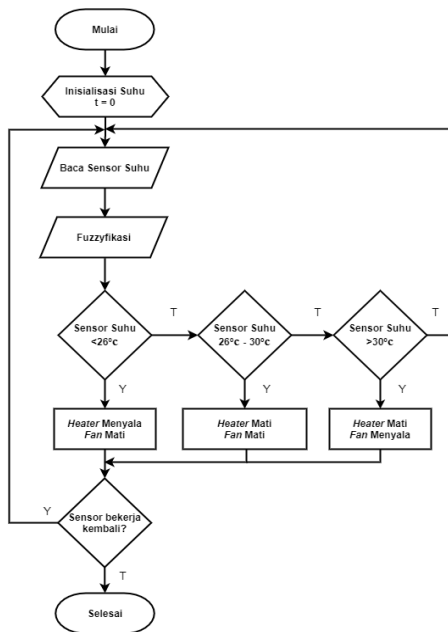
Gambar 2 Diagram Blok

Keterangan:

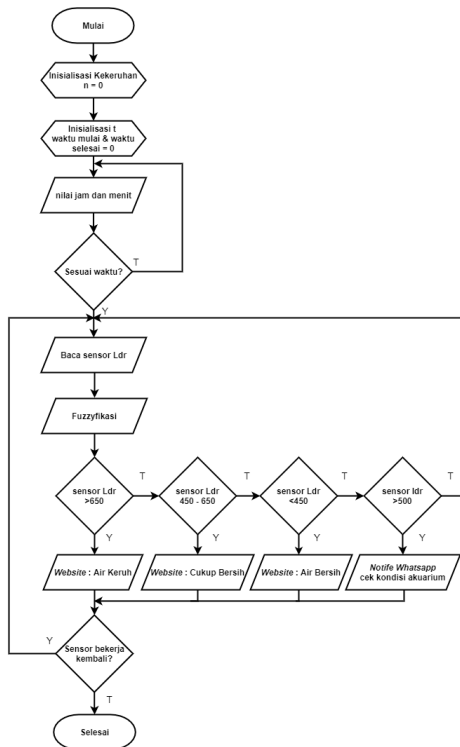
1. Sensor Suhu DS18B20 dan sensor kekeruhan air Ldr: sebagai mikrokontroler untuk melakukan perhitungan suhu air dan tingkat kekeruhan air.
2. DC Power: sebagai arus yang mengalir untuk Wemos D1.
3. Wemos D1: sebagai mikroprosesor dan modul *wifi* untuk melakukan perhitungan algoritma dan menyimpannya dalam database lalu diupload ke *website* hasil *output*nya.
4. *Fan* dan *Heater*: sebagai mikrokontroler dan pengatur output
5. *Website interface*: untuk menampilkan data yang tersimpan dalam *database* dan menampilkannya dalam bentuk informasi ke pengguna.

b. *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 dan sensor Ldr yang ditampilkan pada Gambar 3 dan 4 berikut.

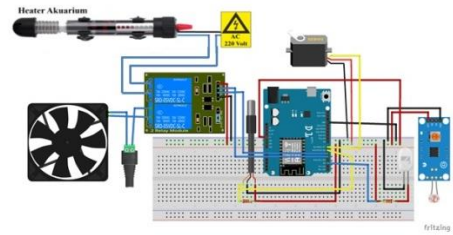


Gambar 3 Flowchart Sensor Suhu



Gambar 4 Flowchart Sensor Ldr

c. Rangkaian Perangkat Keras

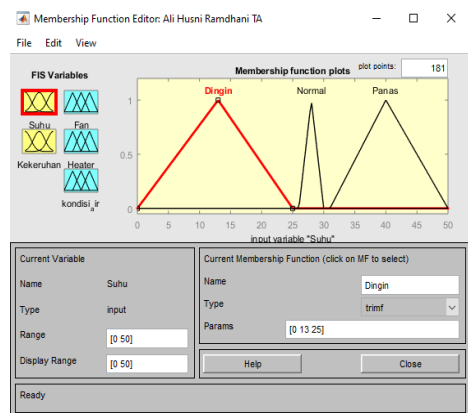


Gambar 5 Rangkaian Sistem

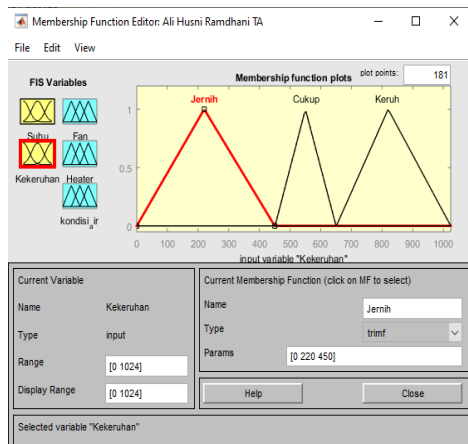
d. Perancangan Fuzzy

Kontrol merupakan pengendali utama dari setiap sensor yang digunakan. Didalam kontrol terdapat berbagai macam komponen dan arduino yang telah memuat program fuzzy untuk mengendalikan sensor. Saat sensor suhu mendeteksi suhu air dibawah 26°C , maka kontrol akan mengaktifkan *heater*. Heater disini untuk menghangatkan air pada akuarium, diatas 30°C , maka kontrol akan mengaktifkan *fan*, ketika suhu diantara $26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ maka *heater* dan *fan* tidak akan aktif.

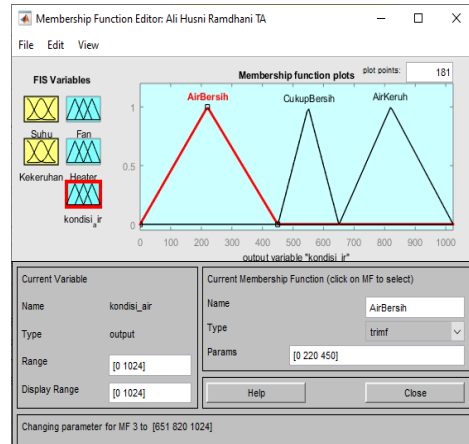
Saat sensor Ldr mendeteksi tingkat kekeruhan air dengan nilai A0 atau 10 bit bila dikonversi menjadi 1024. Kondisi air dibawah 450, maka kondisi air bersih, ketika bernilai diatas 650, maka kondisi air keruh, dan ketika nilai diantara 450 – 650, maka kondisi air akuarium cukup bersih.



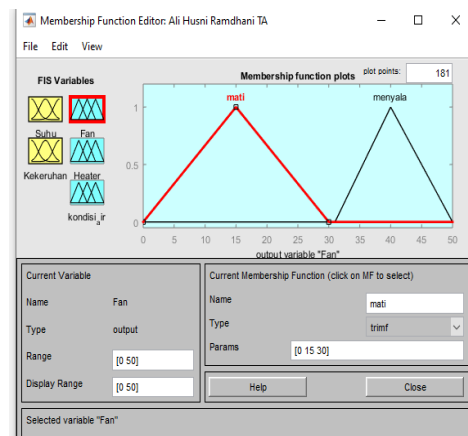
Gambar 6 Derajat keanggotaan input suhu



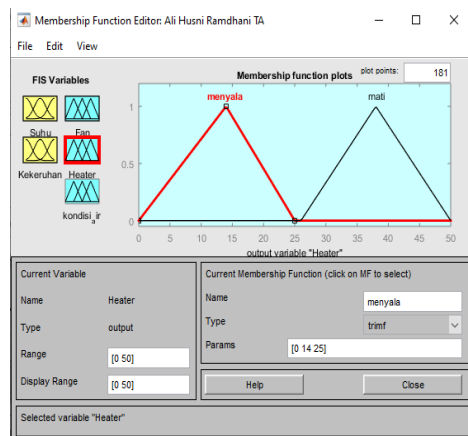
Gambar 7 Derajat keanggotaan input kekeruhan



Gambar 10 Derajat keanggotaan output kondisi air



Gambar 8 Derajat keanggotaan output fan tindakan



Gambar 9 Derajat keanggotaan output heater tindakan

e. Implementasi Sistem

Setelah melakukan analisis permasalahan dan telah dibuatnya sebuah sistem yang dapat menjawab permasalahan yang ada, 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*.

1. Implementasi Perangkat Keras

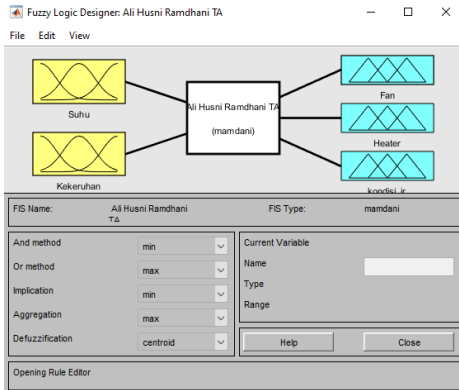
Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau pemasangan alat yang telah dirakit dan digunakan sebagai sistem akuarium ikan Louhan.

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengoperasian adalah sebagai berikut:

1. Wemos D1
2. Sensor DS18B20
3. Sensor Ldr
4. Heater
5. Fan
6. Led(Light Dependent Resistor)
7. Rellay
8. Kabel *Jumper*
9. Project Board

10. Adaptor
 2. Implementasi Perangkat Lunak

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



Gambar 11 Tampilan variabel input-output

3. Hasil Pengujian

1. Pengujian Implementasi Fuzzy

Hasil Pengujian sistem akuarium ikan Louhan menggunakan sensor Suhu DS18b20 menunjukkan hasil dari *output* yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor Suhu

No.	Suhu	Nilai Suhu dalam °C
1	Dingin	<26°C
2	Normal	26°C - 30°C
3	Panas	>30°C
Hasil Output		Keterangan
Heater Menyala Fan Mati		Berhasil
Heater Mati Fan Mati		Berhasil
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°C, *heater* dan *fan* mati ketika suhu 26°C – 30°C, dan *heater* mati dan *fan* menyala ketika suhu >30°C. Dan waktu yang digunakan dalam pembacaan data secara realtime adalah 1 detik.

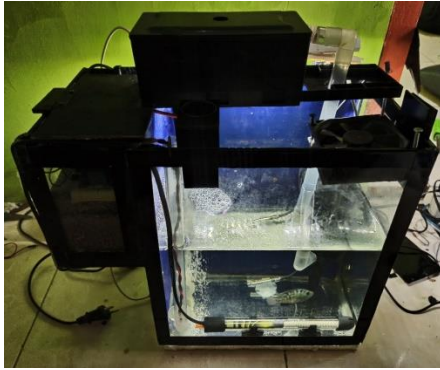
Hasil Pengujian sistem akuarium ikan Louhan menggunakan sensor Ldr menunjukkan hasil dari *output* yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Ldr

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

4. Hasil Produk



Gambar 12 Hasil Produk



Gambar 13 Tampak Depan



Gambar 14 Tampak Atas

4. 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.

5. 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.