

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan koi merupakan salah satu ikan hias terpopuler di Indonesia. Ikan koi juga hadir dalam berbagai macam pola yang menarik, dan semakin bagus polanya, semakin mahal harganya. Oleh karena itu, ikan koi menjadi produk yang menjanjikan. Namun banyak kendala dalam budidaya atau pembesarannya [1]. Kendala tersebut adalah indukan berkualitas yang tersedia terbatas, dan pengontrolan kualitas air pada kolam sehingga dapat menghambat pertumbuhan pada ikan koi sampai terjadi kematian secara masal [2].

Pada kolam ikan koi kondisi air yang tidak memenuhi syarat dapat menjadi sumber penyakit yang berbahaya bagi pertumbuhan ikan koi. Parameter umum yang harus diperhatikan adalah kandungan mineral. Kandungan mineral biasanya dipengaruhi oleh tingkat keasaman atau kebasaaan yang biasa disebut *Potential Hydrogen* (pH). Tingkat pH yang baik bagi ikan koi adalah 6,5 – 8,0. Tingkat pH kurang dari 6,5 sangat buruk bagi ikan koi dan jika pH lebih dari 8 juga buruk bagi ikan koi karena bahaya racun amonia akan semakin rentan terhadap koi [2]. Untuk menjaga pertumbuhan dan warna ikan koi tetap optimal, penting untuk memastikan bahwa kandungan mineral terlarut dalam air, atau *Total Dissolved Solids* (TDS), berada di bawah 150 ppm [3]. Namun, jika TDS melebihi 150 ppm tetapi masih di bawah 300 ppm, air masih dapat dianggap layak untuk digunakan. Jika TDS melebihi 300 ppm, kualitas air akan menurun, dan perlu dilakukan perawatan untuk menjaga kondisi air [3]. Suhu juga berpengaruh terhadap penurunan konsumsi pakan ikan koi sehingga memperlambat pertumbuhan ikan dan bisa menyebabkan ikan berjamur dan mempengaruhi corak warna dari ikan koi tersebut [2].

Pembudidaya ikan koi harus secara berkala melakukan pengukuran kualitas air secara manual, seperti menggunakan termometer analog untuk menilai suhu air dan kertas lakmus atau pH meter untuk mengukur tingkat keasaman air. Proses ini dilakukan sebagai langkah preventif ketika air tampak keruh atau dianggap tidak lagi layak untuk ikan koi [4]. Namun, metode ini dianggap kurang efisien karena membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup besar.

Maka dari itu dibutuhkan sistem pemantauan kualitas air pada ikan koi secara *realtime* untuk membantu pertumbuhan pada budidaya ikan koi. *Fuzzy logic* dapat digunakan untuk memodelkan penilaian kualitas air berdasarkan aturan yang ditentukan [5]. Pada sistem ini menggunakan sensor pH 4502C sebagai pengukur tingkat keasaman dan kebasaan air, kemudian sensor DS18B20 sebagai pengukur suhu air dan nilai hasil pengukuran dapat dilihat pada web, maka dari itu pemantauan tidak lagi dilakukan secara manual.

Penelitian sebelumnya mengenai monitoring kualitas air pada kolam ikan koi telah dilakukan oleh Sholihah Ayu Wulandari, penelitian tersebut menggunakan *fuzzy logic* Mamdani untuk mendeteksi keadaan normal dan tidak normal pada tambak ikan mujaer. Sistem tersebut menggunakan sensor pH, *turbidity*, dan total *dissolved solids* (TDS) yang nilainya digunakan sebagai *rule base* logika *fuzzy* yang nantinya akan memberikan notifikasi normal atau tidak normal melalui aplikasi *mobile*.

Berdasarkan uraian pada latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pemantauan kualitas air pada kolam ikan koi sebagai peningkatan dari sistem yang sudah ada menggunakan metode *fuzzy logic* dan *framework* Laravel. Sistem pemantauan ini akan mengeluarkan larutan *buffer* asam dan basa berdasarkan TDS dan pH air, apabila pH air tidak sesuai dengan standar maka alat tersebut akan menambahkan larutan *buffer* asam atau basa, kemudian hasil pembacaan nilai sensor akan ditampilkan pada web menggunakan *framework* Laravel.

1.2 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah bentuk penegasan keaslian penelitian yang akan dilakukan dan menjelaskan perbandingan dengan penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir ini. Penelitian ini dilakukan berdasarkan 4 referensi penelitian sejenis yang dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya yang dapat dilihat pada Tabel 1. 1.

Tabel 1.1 Referensi utama.

No	Judul	Peneliti	Tahun
1.	Rancang Bangun Alat Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Koi Berbasis Arduino	Ivanda Vipriyandhito, Abdi Pandu Kusuma dan Dimas Fanny Hebrasianto Permadi	2022
2.	Rancang Bangun Sistem Monitoring & Kontrol Otomatis untuk Budidaya Ikan Koi Berbasis IoT	Haryanto, Candra Arif Kurniawan, Dian Neipa Purnamasari, Achmad Fiqhi Ibadillah, Hanifudin Sukri, Monika Faswia Fahmi, dan Miftachul Ulum	2023
3.	<i>Goldfish Aquarium Automation and Monitoring Based on Internet of Things</i>	Edi Mulyana, Miqdam Dzikirrahman, Azwar Mudzakir Ridwan, Ilim Abdul Halim, Ai Yeni Yulianti dan Fuad Hilmi	2023
4.	Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Untuk Mendeteksi Keadaan Tidak Normal atau Penyakit Pada Tambak Ikan Mujaer Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i> Mamdani Berbasis Mobile	Sholihah Ayu Wulandari, Adi Sucipto, Ahmad Fahriyannur Rosyady, Mohammad Dwiky Riza Ardana, Octavian Dava Putra Cahyono, Agus Nur Khomarudin	2024

Berdasarkan Tabel 1.1 membahas penelitian sebelumnya yang akan menjadi rujukan peneliti pada penelitian ini. Penelitian yang menjadi rujukan pertama adalah penelitian dari Ivanda Vipriyandhito, dkk [4]. Penelitian yang dilakukan mengenai pemantauan kualitas air pada kolam ikan koi berbasis arduino. Dalam penelitian ini menggunakan alur dari metode R&D yaitu mencari potensi masalah

dilokasi penelitian, mengumpulkan data atau informasi, membuat desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Dipilahnya metode R&D ini dikarenakan metode R&D ini adalah metode yang tepat untuk proses penelitian membangun alat monitoring kualitas air pada kolam ikan koi berbasis Arduino [4].

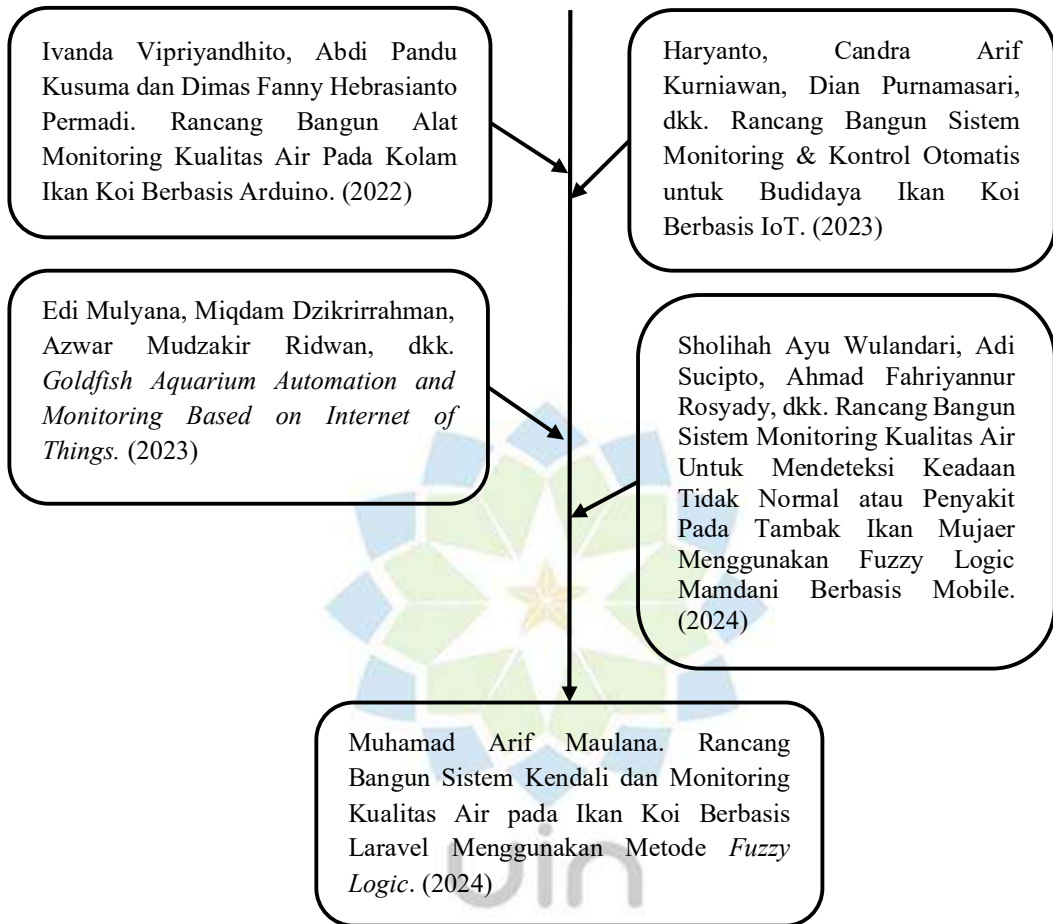
Penelitian selanjutnya menjadi rujukan kedua adalah penelitian dari Haryanto, dkk [6]. Pada penelitian ini menggunakan sistem monitoring dan kontrol otomatis untuk memantau kondisi pH, oksigen terlarut dan suhu air. Pada suhu air ini menerapkan metode kontrol ON/OFF untuk mematikan dan menyalakan sistem pendingin agar suhu air stabil diangka 24°C-20°C [6].

Penelitian selanjutnya menjadi rujukan ketiga adalah penelitian dari Miqdam Dzikirrahman, dkk [2]. Penelitian ini dilakukan pada sebuah otomatisasi dan monitoring akuarium ikan mas koki berbasis *Internet of Things* (IoT). Pada sistem otomatisasi ini, pemberian pakan kepada ikan dapat diatur dengan volume dan jadwal waktu yang dapat disesuaikan, dengan memperhatikan kondisi suhu dan pH yang aman bagi ikan mas koki. Sistem ini juga menggunakan sistem *Internet of Things* (IoT) untuk memantau pemberian pakan, suhu, dan pH secara *real-time* melalui *platform Blynk* [2].

Penelitian selanjutnya menjadi rujukan keempat adalah penelitian dari Sholihah Ayu Wulandari, dkk [5]. Penelitian ini dilakukan pada sistem monitoring kualitas air untuk mendeteksi keadaan tidak normal atau penyakit pada tambak ikan mujaer menggunakan *fuzzy logic* Mamdani berbasis mobile. Sistem ini terdiri dari tiga sensor (pH, turbiditas, TDS) yang terhubung ke *ESP32* dengan pengolahan data menggunakan *fuzzy logic* Mamdani dan sistem ini dapat menyimpan dan menampilkan data lingkungan dalam *basis data* MySQL, diakses melalui aplikasi seluler [5].

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya belum terdapat penelitian yang menggunakan metode *fuzzy logic* Mamdani sebagai penilaian kualitas air dengan memberikan larutan asam dan basa pada kolam ikan koi yang ditampilkan pada web menggunakan *framework* laravel. Oleh karena itu peneliti mendapatkan kesempatan untuk melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Koi

Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Berbasis Laravel”. Gambar 1.1 menunjukkan hubungan penelitian.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNTING DIATI
Gambar 1.1 Hubungan penelitian.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana rancang bangun sistem kendali dan monitoring kualitas air berdasarkan TDS dan pH air pada kolam ikan koi yang dapat ditampilkan pada web menggunakan *framework* Laravel?
2. Bagaimana kinerja sistem kendali dan monitoring kualitas air berdasarkan TDS dan pH air pada kolam ikan koi yang dapat ditampilkan pada web menggunakan *framework* Laravel?

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem kendali dan monitoring kualitas air berdasarkan TDS dan pH air pada kolam ikan koi yang dapat ditampilkan pada web menggunakan *framework* Laravel.
2. Menganalisis kinerja sistem kendali dan monitoring kualitas air berdasarkan TDS dan pH air pada kolam koi yang dapat di ditampilkan pada web menggunakan *framework* Laravel.

1.5 Manfaat

Pada penelitian ini memiliki manfaat dari segi akademis maupun praktis, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini memiliki manfaat akademis yang mampu mengaplikasikan salah satu bidang ilmu keelektronan seperti Sistem Kendali, Pemrograman, Elektronika Dasar, Sistem Kecerdasan Buatan, dan Sistem Mikroprosesor.
2. Manfaat praktis pada hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam menjaga kesehatan air kolam ikan koi dengan lebih mudah, khususnya pada budidaya ikan koi.

1.6 Batasan Masalah

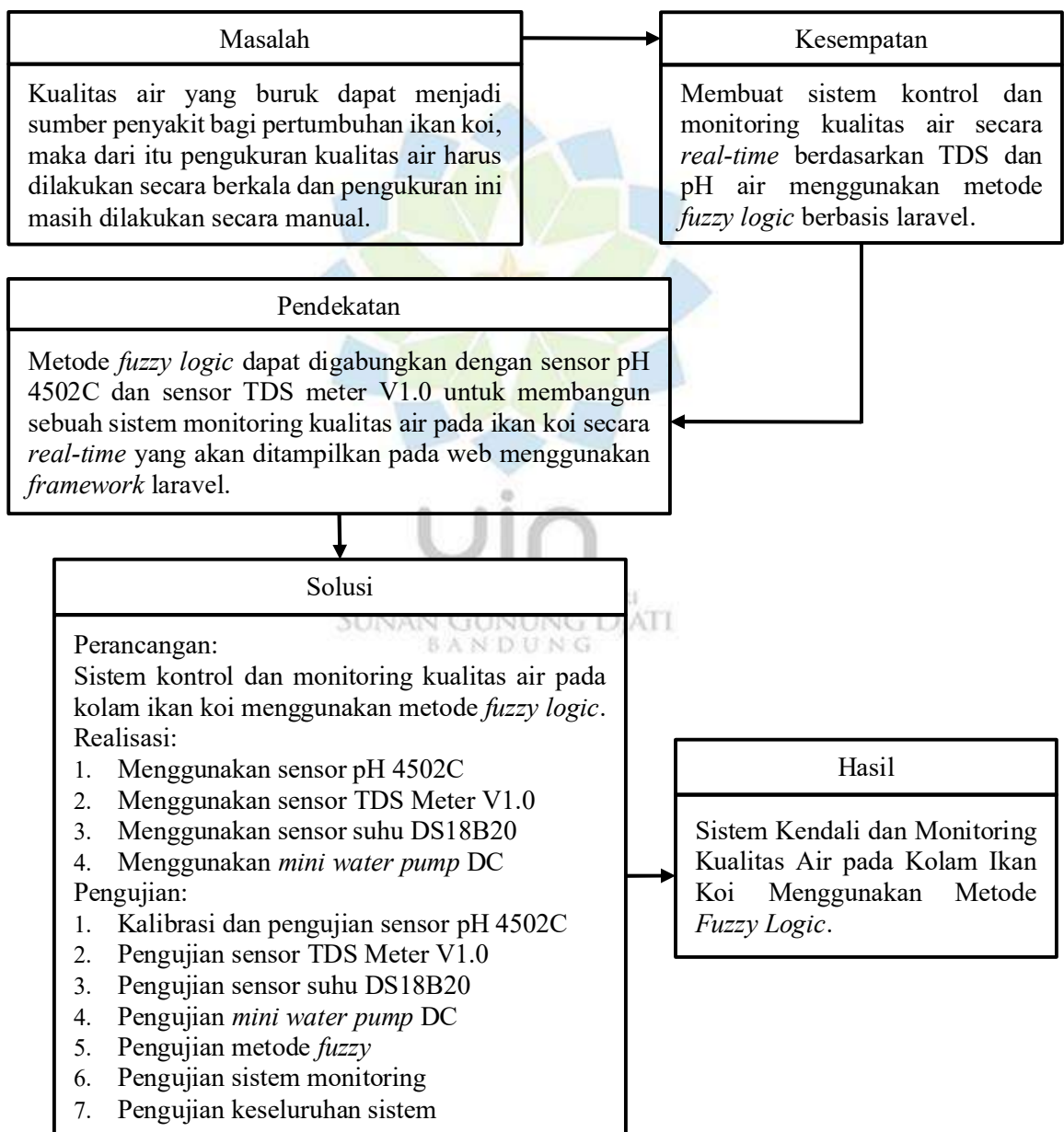
Batasan masalah ini untuk menghindari adanya penyimpangan atau perluasan topik, agar penelitian ini lebih lebih mudah dibahas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada akuarium berukuran 40×25×28cm.
2. Sistem menggunakan *microcontroller* ESP32 sebagai *controller*.
3. Sistem menggunakan sensor pH jenis 4502C.
4. Sistem menggunakan sensor suhu jenis DS18B20.
5. Pompa air menggunakan *mini water pump* DC.
6. Metode *fuzzy* yang digunakan adalah metode *fuzzy logic* Mamdani.
7. Variabel masukan yang digunakan pada *fuzzy logic* adalah nilai pH dan nilai TDS.

8. Variabel keluaran yang digunakan adalah pH *up* dan pH *down*.
9. Larutan pH *up* dan pH *down* yang digunakan adalah *Fish-All*.
10. Faktor-faktor yang memengaruhi kualitas air selain pH, TDS, dan suhu dianggap normal.

1.7 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir pada penelitian sistem monitoring kualitas air pada kolam koi menggunakan metode *fuzzy logic* dijelaskan pada Gambar 1. 2.



Gambar 1.2 Kerangka berfikir penelitian.

1.8 Sistematika Penulisan

Penelitian ini memiliki sistematika penulisan dengan total 6 bab, dimana setiap bab mempunyai isi, penjabaran dari isi setiap bab pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis mengulas tentang latar belakang, tinjauan penelitian terdahulu, rumusan masalah, tujuan, manfaat akademis dan praktis, batasan masalah, kerangka berfikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini membahas ilmu dan teori yang mendasari penelitian ini dari berbagai sumber terpercaya serta memberi gambaran tentang *tools* apa saja yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI DAN JADWAL PENELITIAN

Pada bab ini membahas metode dan tahapan-tahapan yang dilakukan ketika melakukan penelitian pada sistem monitoring kualitas air berdasarkan TDS dan pH air pada kolam koi menggunakan metode *fuzzy logic*.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan alur tahapan perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi *software* maupun *hardware* untuk sistem monitoring kualitas air pada ikan koi.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini memaparkan hasil pengujian-pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian alat sistem monitoring kualitas air pada ikan koi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian ini terdapat kesimpulan dan saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.