

SKRIPSI

**SISTEM KONTROL KUALITAS AIR PADA AQUARIUM
IKAN HIAS DENGAN DETEKSI KEKERUHAN DAN
PENGURASAN AIR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN *FUZZY
LOGIC***

*WATER QUALITY CONTROL SYSTEM IN ORNAMENTAL FISH
AQUARIUMS WITH TURBIDITY DETECTION AND WATER
DRAINAGE BASED ON IOT USING FUZZY LOGIC*

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Komputer



MISNA

D0220018

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

MAJENE

2025

SKRIPSI

**SISTEM KONTROL KUALITAS AIR PADA AQUARIUM
IKAN HIAS DENGAN DETEKSI KEKERUHAN DAN AIR
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC***

*WATER QUALITY CONTROL SYSTEM IN ORNAMENTAL FISH
AQUARIUMS WITH TURBIDITY DETECTION AND WATER
DRAINAGE BASED ON IOT USING FUZZY LOGIC*

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Komputer



MISNA

D0220018

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

MAJENE

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

SISTEM KONTROL KUALITAS AIR PADA AQUARIUM IKAN HIAS DENGAN DETEKSI KEKERUHAN DAN PENGURASAN AIR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

MISNA

D0220018

Telah dipertahankan didepan penguji

Pada tanggal 28 Mei 2025

Susunan Tim penguji

Pembimbing I



Musyrifah, S.Pd., M.Pd
NIDN: 0014119302

Penguji I



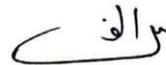
Muh. Fahmi Rustan, S.Kom., M.T
NIP: 199112272019031010

Pembimbing II



Muzali, S.Kom., M.M
NIDN: 0730048101

Penguji II



Dr.Eng.Sulfavanti, S.Si., M.T
NIP: 198903172020122011

Penguji III



Muh. Rafli Rasvid, S.Kom., M.T
NIP: 199304252022032011

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM KONTROL KUALITAS AIR PADA AQUARIUM
IKAN HIAS DENGAN DETEKSI KEKERUHAN DAN
PENGURASAN AIR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN *FUZZY
LOGIC***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

MISNA

D0220018

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus

Pada tanggal 28 Mei 2025

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Musyrifah, S.Pd., M.Pd
NIDN: 0014119302

Pembimbing II



Muzaki, S.Kom., M.M
NIDN: 0730048701

Dekan Fakultas Teknik, Universitas
Sulawesi Barat



Prof. Dr. Ir. Hafsa Nirwana, M.T
NIP.19640405199003200

Ketua Program Studi Informatika



Muh. Rafli Rasvid, S.Kom., MT
NIP.196808182022031006

PERNYATAAN ORISILITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah di ajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) di batalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (**UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat Pasal 70**)

Majene, 25 Mei 2025



Misna

NIM : D0220018

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah:5-6)

Jangan takut nak, Ayah dan Ibu selalu ada disini untuk mendo'akanmu

(Ayah dan Ibu)

PERSEMBAHAN

Ayah dan Ibu Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga, kupersembahkan karya ini kepada Ayah Ramli dan Ibu Mariana yang telah memberikan kasih sayang,serta ridho dan cinta kasih yang tiada mungkin dapat kubalas hanya selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ayah dan Ibu bahagia. Karena ku sadar selama ini selalu memberikan kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoiku melakukan hal baik.

Kakakku dan Adikku Tersayang

Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya ini untuk kakakku (Madi, Madina, Arif) dan Adikku (Lisda). Terima kasih telah mendukung, memberi semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan mau mendengar cerita keluh kesah penulis sampai skripsi ini selesai dibuat.

Teruntuk Diri Saya Sendiri

Untuk Aku. Terima kasih Misna sudah menepihkan ego dan memilih untuk kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini. Terima kasih telah mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan dan tidak pernah mau memutuskan untuk menyerah. Kamu hebat, Misna

ABSTRAK

Misna. Sistem Kontrol Kualitas Air Pada Aquarium Ikan Hias Dengan Deteksi Kekeruhan Dan Pengurasan Air Berbasis Iot Menggunakan *Fuzzy logic* (dibimbing oleh Musyrifah, S.Pd.,M.Pd., dan Muzaki, S.Kom.,M.M.,)

Di Indonesia memelihara ikan merupakan hobi yang telah menarik minat banyak orang sejak zaman dahulu hingga kini, baik di perkotaan maupun pedesaan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pengumpulan data real-time dari sensor kekeruhan air, suhu, ultrasonik dan pH air untuk memantau kondisi air secara cepat, mengembangkan algoritma *Fuzzy logic* yang tepat untuk dalam menentukan kualitas air aquarium ikan hias secara optimal berdasarkan kondisi air. Metodologi penelitian yang digunakan merupakan penelitian dan pengembangan (R&D), yang memungkinkan pencarian menyeluruh dari kemampuan dan efektivitas sistem dalam aplikasi. Sistem kualitas air pada aquarium ikan hias dengan deteksi kekeruhan dan pengurasan berbasis Iot menggunakan *Fuzzy logic Tsukamoto* berhasil diimplementasikan menggunakan sensor kekeruhan(*turbidity*), suhu, ultrasonik dan pH air, serta menggunakan dua pompa untuk mengatur aliran air.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengatur kualitas air dalam kategori Kuras on jika air pada aquarium keruh Isi jika air pada aquarium ketinggian air rendah.

Kata Kunci : Kualitas Air, *Fuzzy logic Tsukamoto*, Ikan Hias, Sensor Kekeruhan & pH

ABSTRACT

"Misna. Water Quality Control System in Ornamental Fish Aquariums with Turbidity Detection and Water Draining Based on IoT Using Fuzzy Logic (supervised by Musyrifah, S.Pd., M.Pd., and Muzaki, S.Kom., M.M.)"

In Indonesia, keeping fish has been a hobby that has attracted the interest of many people since ancient times to the present, both in urban and rural areas. This research aims to develop a real-time data collection system from turbidity, temperature, ultrasonic, and pH sensors to quickly monitor water conditions, and to develop an appropriate Fuzzy logic algorithm to optimally determine the water quality of ornamental fish aquariums based on water conditions. The research methodology used is research and development (R&D), which allows for a comprehensive exploration of the system's capabilities and effectiveness in application. The water quality system for ornamental fish aquariums with turbidity detection and IoT-based draining using Tsukamoto Fuzzy logic has been successfully implemented using turbidity, temperature, ultrasonic, and pH sensors, as well as two pumps to regulate water flow.

The test results show that the system can manage water quality in the "Drain" category if the water in the aquarium is murky or very murky, and in the "Fill" category if the water in the aquarium is low.

Keywords: *Water Quality, Tsukamoto Fuzzy logic, Ornamental Fish, Turbidity & pH Sensors*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia memelihara ikan merupakan hobi yang telah menarik minat banyak orang sejak zaman dahulu hingga kini, baik di perkotaan maupun pedesaan. Namun, para penghobi sering menghadapi beberapa tantangan saat mereka bepergian dalam waktu yang lama, sehingga tidak dapat memantau secara langsung aspek-aspek penting dalam air aquarium, kejernihan air, suhu, dan pH, serta pengisian dan pengurasan air. Hal ini penting karena ikan hias memerlukan kualitas air yang optimal untuk tumbuh dan berkembang dengan baik (Duta et al., 2025).

Saat ini, para pemelihara ikan sering mengalami keterlambatan dalam mendeteksi tingkat kekeruhan air serta dalam proses pengurasan dan pengisian air aquarium atau kolam. Bahkan, sering terjadi kolam atau aquarium meluap saat pengisian air, sehingga menyebabkan ikan jatuh ke lantai. Hal ini sangat berpengaruh terhadap ikan, karena air yang kotor dapat mempengaruhi kualitas warna dan pertumbuhan ikan, nafsu makan, kesehatan, bahkan dapat menyebabkan kematian pada ikan (Sibarani & Febriansyah, 2023).

Perawatan ikan hias, beberapa masalah telah diidentifikasi, seperti proses penggantian air aquarium yang masih dilakukan secara manual. Kesibukan kerja yang mengharuskan bepergian jauh ke luar kota menyebabkan ikan hias di rumah tidak terpantau dengan baik dan bisa mengakibatkan lupa mengganti air aquarium. Oleh karena itu, dibutuhkan alat penggantian air aquarium yang dapat bekerja secara otomatis untuk memudahkan proses penggantian air, terutama ketika kita sedang sibuk atau lupa mengganti air aquarium ikan hias (Harahap & Novita Sari, 2023).

Pemantauan kualitas air akuarium untuk ikan hias harus dilakukan secara berkelanjutan. Kegiatan ini tidak boleh diabaikan oleh pembudidaya ikan hias. Teknologi dapat membantu dalam memonitor kejernihan air aquarium dengan membuat sistem pemantauan kualitas air dan tingkat kekeruhan. Tingkat kekeruhan yang ideal untuk ikan hias di aquarium adalah di bawah 25 NTU (Permana et al., 2022).

Kualitas air akuarium bergantung pada nilai pH dan kekeruhan air. Nilai pH yang ideal untuk ikan hias di aquarium adalah antara 7 dan 8, sementara tingkat kekeruhan yang baik adalah di bawah 25 NTU. Suhu yang ideal untuk mendukung pertumbuhan ikan hias berkisar antara 25-27°C (Wahyuningsih et al., 2020).

Kesimpulan dari penjelasan sebelumnya yaitu, Di Indonesia, hobi memelihara ikan hias telah menjadi kegiatan yang digemari banyak orang sejak dulu, baik di kota maupun di desa. Namun, para penghobi sering menemui kendala, terutama saat mereka tidak berada di rumah dalam waktu lama, sehingga tidak bisa memantau kondisi air aquarium secara langsung. Permasalahan umum seperti keterlambatan dalam mendeteksi tingkat kekeruhan air, pengisian air yang berlebihan hingga menyebabkan tumpahan, serta penggantian air secara manual masih sering terjadi. Padahal, kualitas air yang mencakup kejernihan, pH, dan suhu sangat penting untuk menjaga kesehatan serta mendukung pertumbuhan ikan hias. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang mampu memantau dan mengatur kualitas air secara berkala. Parameter ideal air aquarium untuk ikan hias meliputi pH antara 7 hingga 8, tingkat kekeruhan di bawah 25 NTU, serta suhu air berkisar antara 25–27°C.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil merancang sistem kontrol kualitas air pada aquarium ikan hias teknologi IoT?
2. Bagaimana pemanfaatan teknologi IoT dan *Fuzzy logic* dapat meningkatkan akurasi dalam mendeteksi tingkat kekeruhan air pada aquarium ikan hias?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem kontrol kualitas air pada aquarium ikan hias menggunakan teknologi IoT
2. Hasil penerapan aplikasi Telegram untuk meningkatkan kemudahan pengontrolan kualitas air.
3. Mengembangkan sistem kontrol kualitas air otomatis dengan teknologi IoT dan *Fuzzy logic* untuk mendeteksi kekeruhan air dan mengatur proses pengurusan secara otomatis.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan pemahaman tentang penggunaan teknologi IoT dalam mengontrol kualitas air dengan menggunakan *fuzzy logic*
2. Hasil penerapan aplikasi Telegram juga dapat mempermudah pengontrolan kualitas air secara efisien dan praktis.
3. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem kontrol memudahkan para penghobi ikan hias dalam deteksi kekeruhan dan pengurusan air dan merawat lingkungan aquarium mereka.

1.5. Batasan Masalah

1. Dalam penelitian ini, batasan masalahnya mencakup fokus pada penggunaan teknologi IoT untuk mengontrol kualitas air pada aquarium ikan hias.
2. Penelitian ini membatasi penerapan aplikasi Telegram sebagai sarana pengontrolan kualitas air pada aquarium.
3. Namun, lingkup penelitian ini terbatas pada aplikasi sistem kontrol kualitas air untuk aquarium ikan hias dan tidak mencakup aplikasi untuk lingkungan air lainnya.
4. Penelitian ini, hanya menggunakan sensor kekeruhan, sensor pH, sensor Ultrasonik dan sensor suhu tidak menggunakan sensor-sensor lainnya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1 Aquarium

Aquarium ikan hias adalah tempat khusus yang diciptakan untuk merawat dan menampilkan ikan hias. Secara umum, aquarium ini dapat berupa wadah kaca atau plastik yang diisi dengan air, tanaman air, dan dekorasi, menciptakan lingkungan yang menyerupai habitat alami ikan hias. Aquarium ikan hias sering dipelihara untuk tujuan estetika, pendidikan, dan hiburan.

Aquarium merupakan pilihan yang praktis dan mudah digunakan, serta tidak memerlukan banyak ruang. Ini adalah wadah untuk ikan hias, baik yang berasal dari perairan tawar maupun laut. Biasanya, akuarium terbuat dari bahan kaca atau akrilik, sehingga memungkinkan pengamat untuk melihat ikan hias yang ada di dalamnya dengan jelas (Safitri et al., 2022).



Gambar 2. 1 Aquarium

2.1.2. Kualitas Air

Kualitas air dalam akuarium dapat dipengaruhi oleh jumlah pencemaran yang ada. Semakin tinggi tingkat pencemaran, semakin rendah kualitas air tersebut, sehingga tidak layak untuk mendukung kehidupan di dalam aquarium. Kualitas air dapat dikategorikan melalui analisis laboratorium berdasarkan standar US-EPA (United States Environmental

Protection Agency). Berdasarkan klasifikasi ini, terdapat empat kategori: kelas sangat baik yang memenuhi standar kelas satu, kelas baik dengan pencemaran ringan, kelas sedang dengan pencemaran sedang, dan kelas buruk dengan pencemaran berat (Dzulhijjah et al., 2023).



Gambar 2. 2 Air

Sumber:(<https://tse2.mm.bing.net/th?id=OIP>)

2.1.3. Ikan Hias (Mas Koki)

Ikan koki *Carassius* adalah ikan air tawar yang cantik dan saat ini sangat populer. Ikan yang dipelihara sebagai hiasan ini memiliki ciri-ciri yang khas. Warna-warna cerah, bentuk tubuh, kesehatan fisik, temperamen, dan daya tahan secara keseluruhan dapat menjadi indikator daya tariknya. Bagi para penggemar, menghias akuarium dengan ikan ini merupakan bentuk seni. Salah satu faktor yang mempengaruhi harga jual ikan hias adalah warna yang dimilikinya. Salah satu jenis ikan yang menarik perhatian adalah ikan mas (*Carassius auratus*), yang memiliki warna mulai dari kuning pudar hingga merah(Fadhilah et al., 2025).

Ikan hias adalah salah satu jenis ikan yang sangat diminati oleh masyarakat karena keindahan dan keunikannya, yang terlihat dari warna, bentuk, dan coraknya. Keunikan ini membuat ikan hias banyak diperdagangkan, baik di tingkat nasional maupun internasional, sebagai komoditas yang menjanjikan dalam industri perikanan. Saat ini, ikan hias air tawar tidak hanya menarik minat pasar lokal, tetapi juga pasar ekspor. Salah satu komoditas yang perlu dikembangkan dalam dunia perikanan adalah ikan mas koki(The & Fish, 2024).



Gambar 2. 3 Ikan mas koki

Sumber : (<https://images.search.yahoo.com>)

2.1.4. *Internet Of Things (IOT)*

Internet Of Things (IoT) adalah konsep atau perangkat lunak yang memungkinkan objek untuk berkomunikasi atau mengirimkan fakta melalui jaringan tanpa bantuan komputer atau manusia. Pengembangan IoT dimulai pada tingkat konvergensi teknologi nirkabel, sistem mikroelektromekanis (MEMS), Internet, dan kode QR (respon cepat). IoT sering disamakan dengan RFID (Radio Frequency Identification) sebagai alat komunikasi (Karmani et al., 2022).

Internet Of Things (IoT) merupakan suatu konsep atau perangkat lunak yang memungkinkan objek untuk berkomunikasi dan mengirimkan informasi melalui jaringan tanpa memerlukan komputer atau intervensi manusia. Perkembangan IoT berawal dari integrasi teknologi nirkabel, sistem mikroelektromekanis (MEMS), internet, dan kode QR (*Quick Response*). IoT sering kali disamakan dengan RFID () yang berfungsi sebagai alat komunikasi (Karmani et al., 2022).



Gambar 2. 4 *Internet Of Things*

Sumber (([\)](https://tse3.mm.bing.net/th?id=))

2.1.5. *Telegram*

Telegram adalah aplikasi media sosial yang digunakan untuk bertukar pesan. Selain teks, pengguna juga dapat mengirim berbagai jenis konten, seperti foto, video, dan file lainnya. Fokus utama Telegram terletak pada kecepatan dan tingkat keamanan yang ditawarkannya kepada pengguna(Safitri et al., 2022).

Telegram merupakan aplikasi instant messaging berbasis cloud. Telegram memungkinkan pengembang perangkat lunak untuk membuat bot. Bot di sini sebenarnya merupakan aplikasi dari pihak ketiga (third-party application) yang berjalan dalam aplikasi Telegram. Telegram menyediakan Telegram Bot *Application Programming Interface* (API) yang memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan bot dengan cara mengirimkan pesan kepada bot tersebut. Kontrol terhadap bot dilakukan menggunakan HTTPS request ke Telegram Bot API. Pada sistem yang dirancang dalam penelitian ini, bot Telegram digunakan sebagai aplikasi untuk memantau dan mengontrol sistem (mengirim perintah ke sistem dan menerima notifikasi dari sistem)(Wijaya & Wellem, 2022).



Gambar 2. 5 *Telegram*

Sumber : (<https://tse2.mm.bing.net/th?id=OIP.>)

2.1.6. *Raspberry pi*

Raspberry Pi 4 Model B adalah mikrokontroler yang mendukung berbagai proyek berbasis komputasi kecil, mulai dari pembelajaran pemrograman, *Internet Of Things* (IoT), hingga proyek yang lebih kompleks seperti server kecil. Raspberry Pi dilengkapi dengan berbagai fitur, termasuk prosesor, slot Micro SD, RAM, konektivitas nirkabel dan

Bluetooth, ethernet, port USB, HDMI, audio, GPIO (General Purpose Input/Output), serta sistem operasi(Yoga et al., 2024).



Gambar 2. 6 *Raspberry pi*

Sumber : (<https://assets.raspberrypi.com/static/>)

2.1.7. Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan sensor digital yang dilengkapi dengan ADC internal 12-bit. Sensor ini sangat akurat, sebab jika menggunakan tegangan referensi sebesar 5 volt, maka perubahan suhu sekecil 0,0012 volt dapat terdeteksi, berdasarkan perhitungan $5 / (2^{12} - 1)$ (Karmani et al., 2022).

Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk merubah besaran panas yang di tangkap menjadi besaran tegangan. Jenis sensor suhu yang digunakan dalam sistem ini adalah IC DS18B20, sensor ini memiliki presisi tinggi. Sensor ini sangat sederhana dengan hanya memiliki buah 3 kaki. Kaki pertama IC DS18B20 dihubung kesumber daya, kaki kedua sebagai output dan kaki ketiga di hubungkan ke ground(Syah et al., 2020).



Gambar 2. 7 Suhu DS18B20

Sumber : (<https://www.tokopedia.com>)

2.1.8. Sensor Kekeruhan *Turbidity*

Sensor kekeruhan digunakan untuk mendeteksi kualitas air dengan mengukur kekeruhan. Sensor ini menggunakan cahaya untuk mendeteksi padatan tersuspensi dalam air dengan mengukur transmisi cahaya dan tingkat hamburan cahaya yang bervariasi dengan jumlah TTS (total padatan tersuspensi). Saat TTS meningkat, begitu juga kekeruhan cairan (Karmani et al., 2022).

Prinsip kerja sensor kekeruhan (*turbidity*) adalah dengan membaca sifat optik air berdasarkan pantulan cahaya yang diterima. Sensor *turbidity* menghasilkan nilai tegangan dalam satuan volt. Kekeruhan air sendiri merupakan kondisi di mana air menjadi tidak jernih akibat partikel-partikel kecil (suspended solids) yang tidak terlihat oleh mata telanjang, seperti partikel polusi (Efendi et al., 2020).



Gambar 2. 8 Sensor kekeruhan *turbidity*

Sumber : (<https://www.anakkendali.com>)

2.1.9. Sensor pH

Sensor pH adalah perangkat yang berfungsi untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu zat dalam air. Alat ini digunakan untuk memantau keasaman air di akurium budidaya ikan (Marwondo et al., 2023)

Sensor pH adalah perangkat yang berfungsi untuk mengukur konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. Larutan atau cairan dengan nilai pH 7 dianggap netral. Apabila nilai pH di bawah 7, ini menandakan bahwa larutan atau cairan tersebut bersifat asam. Sebaliknya, nilai pH di atas 7 menunjukkan bahwa larutan atau cairan bersifat basa. Sensor pH ini menggunakan skala yang berkisar dari 1 hingga 14(Syah et al., 2020).



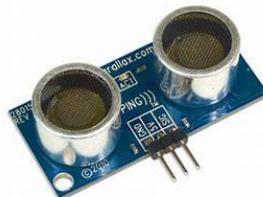
Gambar 2. 9 Sensor Ph

Sumber : (<https://www.diyelectronics.co>)

2.1.10. Sensor *Ultrasonik*

Ultrasonic sensor berfungsi sebagai pendeteksi jarak air di dalam akuarium. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi jarak 15 cm, pompa penguras akan berhenti beroperasi. Sebaliknya, ketika sensor mendeteksi jarak 4 cm, pompa pengisian akan berhenti mengisi air(Musyrifah et al., 2024).

Sensor ketinggian air digunakan untuk mengukur level air dalam wadah akuarium. Sensor ini menggunakan tipe ultrasonic USR40, yang memiliki kemampuan mengukur hingga jarak tiga meter. Sensor tersebut dipasang di bagian atas akuarium. (Perjuangan et al., 2021).



Gambar 2. 10 Sensor *Ultrasonik*

Sumber : (<http://www.ic0nstrux.com>)

2.1.11. Pompa Air

Pompa air yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua buah pompa air DC 12V. Pompa pertama, disebut pompa in, berfungsi untuk memompa air dari bak pengisian ke dalam akuarium. Pompa kedua, disebut pompa out, berfungsi untuk memompa air dari akuarium ke bak pembuangan. Kedua pompa ini bekerja secara bergantian, dimulai dengan pompa out yang aktif hingga ketinggian air mencapai 8 cm, kemudian diikuti oleh pompa in yang aktif untuk mengisi air hingga ketinggian air mencapai 17 cm(Karmani et al., 2022).



Gambar 2. 11 Pompa Air

Sumber: (<https://shopee.co.id>)

2.1.12. Relay

Relay adalah jenis saklar yang berfungsi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor, sehingga dapat menghubungkan rangkaian secara tidak langsung. Kontaktor pada relay akan terbuka dan tertutup karena adanya efek medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan induktor ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar manual yang dapat dioperasikan tanpa listrik, relay memerlukan arus listrik untuk mengaktifkan kontaktornya(Indah Fitria, 2023).

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik dan bekerja dengan prinsip elektromagnetik. Relay terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu kumparan kawat (coil) yang dililitkan pada inti besi, pegas, lengan penggerak (armature), dan saklar. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan, gaya elektromagnetik yang terbentuk akan menarik lengan penggerak untuk mengaktifkan saklar. Pada sistem yang dirancang dalam penelitian ini, relay berfungsi sebagai saklar yang mengendalikan

pompa air, lampu, pemanas, dan kipas angin DC 12V, memungkinkan perangkat-perangkat tersebut menyala dan mati secara otomatis(Wijaya & Wellem, 2022).



Gambar 2. 13 Relay

Sumber : (<https://shopee.co.id>)

2.1.13. *Fuzzy logic*

Fuzzy dikenalkan pada tahun 1965 oleh Dr. Lotfi Zadeh dari Universitas California, Berkeley. Logika *fuzzy* merupakan pengembangan dari logika Boleaan yang menggantikan nilai binary menjadi tingkat kebenaran. Dengan menggunakan logika *fuzzy* memiliki kemungkinan terdapat nilai keanggotaan antara 0 dan 1 (Ramdhani, 2021).

2.2. Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian terkait

No	Nama / Tahun	Judul	Hasil	Perbedaan	Persamaan
1.	Ade Muhamad Nurhadi*, Dwi Marisa Midyanti, Suhardi et al 2023	Otomatisasi Pengontrolan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Arwana Berbasis IOT Menggunakan Logika <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Pada sistem ini, digunakan mikrokontroler Arduino uno yang dihubungkan dengan sensor pH untuk membaca keadaan pH dan sensor <i>turbidity</i> untuk kekeruhan air. Mikrokontroler NodeMCU ESP32 untuk mengirim data hasil pembacaan sensor ke website dan digunakan untuk melakukan perhitungan logika fuzzy. NodeMCU	Yang menjadi pembeda dalam penelitian ini yaitu penelitian ini fokus pada Otomatisasi Pengontrolan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Arwana Menggunakan mikrokontroler Arduino uno, Sedangkan pada penelitian saya ini yaitu merancang	Yang menjadi persamaan yaitu menggunakan sensor ultrasonik, sensor pH, relay dan menggunakan <i>Fuzzy Tsukamoto</i>

			<p>ESP32 juga digunakan untuk mengontrol relay pompa dan dihubungkan dengan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air. Pada sensor pH diperoleh akurasi sebesar 96,62%, sedangkan pada sensor <i>turbidity</i> akurasi sebesar 90,65%, dan pada sensor ultrasonik akurasi sensor sebesar 99,62%.</p> <p>Penerapan logika fuzzy Tsukamoto pada sistem berfungsi sebagai</p>	<p>Sistem kontrol kualitas air dan mendeteksi kekeruhan dan pengurasan air pada aquarium ikan hias secara real-time menggunakan Raspberry pi dan pompa air dc 12v</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>pendukung keputusan kualitas air, dari kualitas air bisa dilakukan pengontrolan otomatis pada pompa. Sistem ini, dibuat dengan 9 rule base dengan logika fuzzy Tsukamoto untuk menentukan kualitas air sebagai hasil dari perhitungan. Pengujian fuzzy Tsukamoto pada sistem dilakukan dengan 30 kali percobaan untuk mengetahui akurasi fuzzy, pada pengujian di peroleh hasil akurasi</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>83,66%.</p> <p>Pengujian sistem secara keseluruhan, dilakukan selama 4 hari. Dari pengujian tersebut, didapatkan keadaan akuarium yaitu pH air memiliki rata-rata 7,1 dan Kekeruhan air memiliki rata-rata 18,1 NTU.</p>		
2.	<p>Alim Harahapa, 1, Rita Novita sarib, et al. 2023</p>	<p>Sistem Kontrol Tingkat Kekeruhan dan Pergantian air pada Aquarium Menggunakan Arduino</p>	<p>Berdasarkan dari hasil uji coba alat ada beberapa hal yang dapat disimpulkan dari alat yang di baut sebagai berikut: a) Alat yang dibuat menggunakan Aduino Atmega2560 sebagai pengolahan</p>	<p>Yang menjadi pembeda dalam penelitian ini yaitu penelitian ini fokus pada Sistem Kendali Suhu dan Pengganti Air Otomatis pada Aquarium</p>	<p>Yang menjadi persamaan yaitu menggunakan Sensor kekeruhan, sensor ultrasonik, Pompa Air DC 12V</p>

			<p>data input dan output sistem yang dapat menjalankan komponen pada alat yang dibuat agar dapat bekerja dengan baik. b) Dari hasil pengujian sensor kekeruhan air, LCD dan Pompa 1, sensor bekerja dengan baik maupun LCD dapat menampilkan data sensor tingkat kekeruhan air dan juga pompa air 1 bekerja dengan baik saat air terdeteksi airnya keruh. c) Pada pengujian sensor</p>	<p>Menggunakan Arduino Sedangkan pada penelitian saya ini yaitu merancang Sistem kontrol kualitas air dan mendeteksi kekeruhan dan pengurusan air pada aquarium ikan hias secara real-time menggunakan Raspberry pi, Pompa Air DC 12V</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>Utrasonick dan pompa air 2 bekerja dengan baik, saat air aqurium kosong pompa air 2 akan bekerja secara otomatis dan akan berhenti saat air aquarium penuh. d) Alat yang dibuat untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air aquarium sekaligus pergantian air secara otomatis agar dapat mempermudah dalam perawatan ikan hias.</p>		
3.	Riama Sibarani, Ferry Febriansyah	PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEKERUHAN	Pada kesimpulan penelitian di atas setelah melakukan	Yang menjadi pembeda dalam penelitian	Yang menjadi persamaan yaitu menggunakan

	et al. 2023	N DAN PENGURASA N AIR	<p>pengujian terhadap alat pendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurasan serta pengisian air secara otomatis ,maka dapat diambil kesimpulan yaitu:Berdasar kan dari hasil penelitian alat yang sudah berhasil dirancang. Alat dapat mendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurasan air secara otomatis dan alat tersebut mampu mendeteksi tinggi jarak kedalaman air, alat tersebut menggunakan</p>	<p>ini yaitu penelitian ini fokus pada merancang alat pendeteksi kekeruhan dan pengurasan air menggunakan NodeMcu ESP32 Sedangkan pada penelitian saya ini yaitu merancang Sistem kontrol kualitas air dan mendeteksi kekeruhan dan pengurasan air pada aquarium ikan hias</p>	<p>an Sensor kekeruhan, sensor ultrasonik LCD 16x2, Pompa Air DC 12V dan Aplikasi telegram</p>
--	-------------	-----------------------------	--	--	--

			<p>mikrokontroler ESP32, dan <i>Turbidity</i> Sensor (TDS) untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air, HC-SR04 digunakan untuk menentukan ketinggian batas volume air saat pengurusan dan pengisian air akuarium, dan informasi ditampilkan di layar LCD. Selain pada LCD Alat ini juga dapat mengirimkan pesan notifikasi melalui Telegram kepada pengguna. serta Alat ini</p>	<p>secara real-time menggunakan Raspberry pi, sensor pH, dan menggunakan <i>fuzzy</i></p>	
--	--	--	---	---	--

			<p>juga dapat memudahkan pengguna untuk mencegah keterlambatan dalam mendeteksi tingkat kekeruhan air, pengurusan air baik pada akuarium maupun kolam, dan menjaga kesehatan ikan agar terhindar resiko kematian akibat air keruh.</p>		
4	<p>Ferry Febriansyah 1, Riama Sibarani 2 et al. 2024</p>	<p>PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI TINGKAT KEKERUHAN AIR DAN PENGURASAN AIR PADA AQUARIUM</p>	<p>Berdasarkan dari hasil penelitian alat yang sudah berhasil dirancang. Alat dapat mendeteksi tingkat kekeruhan air</p>	<p>Yang menjadi pembeda dalam penelitian ini yaitu penelitian ini fokus pada Sistem Kendali Suhu</p>	<p>Yang menjadi persamaan yaitu menggunakan, Sensor <i>turbidity</i>, sensor pH, sensor</p>

			<p>dan pengurusan air secara otomatis dan alat tersebut mampu mendeteksi tinggi jarak kedalaman air, alat tersebut menggunakan mikrokontroler ESP32, dan <i>Turbidity</i> Sensor (TDS) untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air, HC-SR04 digunakan untuk menentukan ketinggian batas volume air saat pengurusan dan pengisian air akuarium, dan informasi ditampilkan di</p>	<p>dan Pengganti Air Otomatis pada Akuarium Menggunakan Arduino Sedangkan pada penelitian saya ini yaitu merancang Sistem kontrol kualitas air dan mendeteksi kekeruhan dan pengurusan air pada aquarium ikan hias secara real-time menggunakan Raspberry pi dan sensor pH, sensor ultrasonik</p>	<p>ultrasonik, relay dan menggunakan</p>
--	--	--	--	---	--

			<p>layar LCD. Selain pada LCD Alat ini juga dapat mengirimkan pesan notifikasi melalui Telegram kepada pengguna. serta Alat ini juga dapat memudahkan pengguna untuk mencegah keterlambatan dalam mendeteksi tingkat kekeruhan air, pengurusan air baik pada akuarium maupun kolam, dan menjaga kesehatan ikan agar terhindar resiko kematian</p>	<p>dengan <i>fuzzy logic</i></p>	
--	--	--	---	----------------------------------	--

			akibat air keruh.		
5.	Irvan Arianto*) 1, Hastuti2, Ali Basrah Pulungan 3, Fivia Eliza4 et al 2023	Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kendali Kualitas Air pada Akuarium Ikan Hias Berbasis <i>Internet Of Things</i> (IoT)	Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap alat monitoring dan kendali kualitas air pada aquarium ikan hias berbasis <i>Internet Of Things</i> (IoT) ini dapat diambil kesimpulan bahwa keseluruhan alat ini mampu bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan dan prinsip kerjanya. Dan penerapan <i>Internet Of Things</i> pada alat ini telah berjalan	Yang menjadi pembeda dalam penelitian ini yaitu penelitian ini fokus pada Alat Monitoring dan Kendali Kualitas Air pada Akuarium Ikan Hias Berbasis <i>Internet Of Things</i> menggunakan NodeMCU Esp32 Sensor TDS Sedangkan pada penelitian saya ini yaitu merancang	Yang menjadi persamaan yaitu menggunakan Sensor Suhu DS18B20, Sensor pH

			<p>dengan maksimal dibuktikan dengan beberapa pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi telegram. Alat yang dibuat ini digunakan untuk memonitoring kualitas air secara realtime sehingga memudahkan untuk mengetahui kondisi air di akuarium ikan hias. Selisih perbandingan pembacaan antara sensor dengan alat ukur tidak terlalu besar sehingga masih normal untuk pembacaan sensor.</p>	<p>Sistem kontrol kualitas air dan mendeteksi kekeruhan dan pengurusan air pada aquarium ikan hias secara realtime menggunakan Raspberry , sensor kekeruhan dan Pompa Air DC 12V</p>	
--	--	--	---	--	--

DAFTAR PUSTAKA

- Duta, A. R., Nasrullah, E., & Sulistiyanti, S. R. (2025). *PENGENDALIAN KUALITAS AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS MAS KOKI MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS IoT (Internet Of Things)*. *13*(1), 501–513.
- Dzulhijjah, D. A., Adi Wibowo, S., Zulfia Zahro', H., & Joyo Sentoso, L. (2023). Sistem Monitoring Kualitas Air Akuarium Menggunakan Metode Learning Vector Quantization. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *6*(2), 1096–1105. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5298>
- Efendi, I., Puspitasari, D., & Mashudi, I. A. (2020). Implementasi Monitoring Air Bersih Pada Aquarium Ikan Koi Dengan Nodemcu Esp8266 Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, 317–322. <http://jurnalti.polinema.ac.id/index.php/SIAP/article/view/802/281>
- Fadhilah, N., Idami, Z., & Dur, S. (2025). *ANALISIS POLIMORFIK GENETIK DNA IKAN MAS KOKI GENUS *Carrasius* MENGGUNAKAN METODE RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) menggunakan penanda RAPD , yang dapat*. *8*(2), 157–171.
- Fernando Sinulingga, M., Nofriansyah, D., Informasi, S., Triguna Dharma, S., & Komputer, S. (2021). Implementasi Algoritma Fuzzy Tsukamoto Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Layanan Pada Kantor Camat Pancur Batu. *Jurnal CyberTech*, *4*(9), 1–7. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- Harahap, A., & Novita Sari, R. (2023). *Sistem Kontrol Tingkat Kekeuhan dan Pergantian air pada Aquarium Menggunakan Arduino Turbidity Level Control System and Water Change on Aquarium Using Arduino*. *3*, 1008–1021. <https://www.doi.org/10.22303/upu.1.1.2021.01-10>
- Indah Fitria, R. (2023). Prototype Sistem Monitoring Pengaruh Tinggi Rendahnya Air Terhadap Budidaya Udang Menggunakan *Internet Of Things* (IoT). *Jurnal Engineering*, *14*(1), 47–56. <https://doi.org/10.24905/jureng.v14i1.34>
- Karmani, Y., Belutowe, Y. S., & Nubatonis, E. R. (2022). System Monitoring Tingkat Kekeuhan Air dan Pemberian Pakan Ikan Pada Aquarium Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informasi*, *6*(1), 77–83.
- Marwondo, M., Sarjono, S., & Ardiansyah, I. (2023). Rancang Bangun Perangkat IoT untuk Pengendalian Pakan Pada Budidaya Ikan Hias Cupang (Betta Fish). *Jurnal Accounting Information System (AIMS)*, *6*(2), 149–161. <https://doi.org/10.32627/aims.v6i2.795>
- Musyrifah, M., Asmawati, A., & Mansyur, M. F. (2024). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEKERUHAN DAN KETINGGIAN AIR BERBASIS IoT PADA IKAN HIAS. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *12*(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4000>
- Perjuangan, U. B., Faisal, S., Perjuangan, U. B., Arum, S., Lestari, P., &

- Perjuangan, U. B. (2021). *Sistem Kendali Akuarium Pada Pemeliharaan Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan Algoritma Fuzzy logic. II*, 121–132.
- Permana, H. A., Syifa, F. T., & Afandi, M. A. (2022). Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan Akuarium Menggunakan Metode Regresi Linear. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 4(1), 47–55. <https://doi.org/10.20895/jtece.v4i1.407>
- Safitri, S., Sari, D. M., Insani, C. N., & Rachmini, S. A. (2022). Sistem Kontrol dan Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT. *Jurnal Manajemen Informatika, Sistem Informasi Dan Teknologi Komputer (JUMISTIK)*, 1(1), 74–82. <https://doi.org/10.70247/jumistik.v1i1.12>
- Sibarani, R., & Febriansyah, F. (2023). Perancangan Alat Pendeteksi Kekeruhan Dan Pengurasan Air. *Jurnal Limits*, 20(2), 23–30. <https://doi.org/10.59134/jlmt.v20i2.604>
- Syah, A. A. P., Salamah, K. S., & Ihsanto, E. (2020). Sistem Pemberi Pakan Otomatis, Ph Regulator Dan Kendali Suhu Menggunakan *Fuzzy logic* Pada Aquarium. *Jurnal Teknologi Elektro*, 10(3), 194. <https://doi.org/10.22441/jte.v10i3.008>
- The, A. T., & Fish, N. (2024). *PEMBENIHAN IKAN MAS KOKI (Carrasius auratus) DI BALAI BENIH IKAN (BBI) NITIKAN , YOGYAKARTA. 1.*
- Wahyuningsih, S., Gitarama, A. M., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i2.929>
- Wijaya, P., & Wellem, T. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Ketinggian Air pada Akuarium Ikan Hias berbasis IoT. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 4(1), 225. <https://doi.org/10.30865/json.v4i1.4539>
- Yoga, Y., Hadia, R. P., & Nurmansyah, W. (2024). **I N F O R M A T I K A** DESAIN PROTOTIPE PENDETEKSI WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN MEDIA KAMERA MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 4 (Studi Kasus : Distrik Navigasi Kelas I Palembang). *Jurnal Informatika, Manajemen Dan Komputer*, 16(1), 143–149.