

Sistem Pengurasan Akuarium Otomatis Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan Dilengkapi Monitoring Jarak Jauh

Nur Annisa Istiqomah¹, Ratnasari Nur Rohmah²

^{1,2})Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. Garuda Mas No. 06, Mendungan, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo
Email: d400200156@student.ums.ac.id¹, rnr217@ums.ac.id²

ABSTRAK

Salah satu hewan peliharaan yang digemari oleh semua kalangan baik itu kalangan muda hingga dewasa adalah ikan hias air tawar. Beberapa jenis ikan hias cukup peka terhadap kualitas air. Oleh karena itu diperlukan perawatan akuarium yang tepat agar ikan hias dapat bertahan lama dan tidak mudah mati. Penelitian ini bermaksud membuat sebuah alat smart drain, yang berfungsi untuk menguras air secara otomatis jika kondisi air kurang bagus. Alat ini juga dilengkapi kemampuan untuk memantau kondisi air jarak jauh. Alat ini dapat dimonitor dengan menggunakan IoT. Terdapat beberapa parameter yang akan menjadi acuan dalam pengurasan air akuarium yaitu kekeruhan air dan suhu air. Beberapa komponen utama yang dibutuhkan yaitu sensor turbidity, sensor suhu, ESP32, relay, pompa air, step down 2596 dan LCD. ESP32 yang digunakan pada penelitian ini merupakan mikrokontroler yang digunakan dalam IoT. Penggunaan sistem ini punya kelebihan dibandingkan jika pemeliharaan ikan memantau kondisi akuarium secara manual. Kelebihannya yaitu lebih efisien waktu dan pemelihara tidak perlu melakukan pengecekan secara manual yang terus berulang secara berkala.

Kata kunci: Ikan Hias, IoT, Kualitas Air, Sensor Air, Sensor Turbidity.

ABSTRACT

One of the pets that is favored by all circles, from young people to adults, is freshwater ornamental fish. Some types of ornamental fish are quite sensitive to water quality. Therefore, proper aquarium care is needed so that ornamental fish can last a long time and do not die easily. This research intends to make a smart drain tool, which functions to drain water automatically if the water condition is not good. This tool is also equipped with the ability to monitor water conditions remotely. This tool can be monitored using IoT. There are several parameters that will be a reference in draining aquarium water, namely water turbidity and water temperature. Some of the main components needed are turbidity sensors, temperature sensors, ESP32, relays, water pumps, step down 2596 and LCD. The ESP32 used in this research is a microcontroller used in IoT. The use of this system has advantages over manually monitoring the condition of the aquarium. The advantage is that it is more time efficient and the caretaker does not need to check manually which continues to be repeated periodically.

Keywords: *IoT, Ornamental Fish, Water Quality, Water Sensor, Turbidity Sensor.*

Pendahuluan

Ikan hias merupakan salah satu jenis hewan yang dapat dipelihara, pemeliharaan ikan hias sudah menjadi hobi di hampir semua kalangan masyarakat Indonesia (Rusito, Ilham Febrianto, et al., 2022). Terdapat beberapa media yang dapat digunakan untuk memelihara ikan hias yaitu dengan akuarium ataupun kolam. Pemeliharaan ikan hias memerlukan ketekunan agar dapat menjaga kualitas air akuarium sehingga keberlangsungan hidup ikan yang dipelihara dapat terjaga (Nugroho et al., 2017). Selain itu kualitas akuarium yang baik juga dapat memberikan kenyamanan pada ikan hias. Air adalah hal yang sangat sensitif bagi ikan hias, mengingat bahwa air merupakan media hidup ikan maka, kualitas air pada akuarium perlu diperhatikan (Rusito, Febrianto, et al., 2022). Faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air yaitu sisa makanan serta kotoran yang dihasilkan oleh ikan hias yang terlarut dan hal tersebut membuat air menjadi keruh (Marianis et al., 2022; Sandy et al., 2022).

Sebagai pemelihara ikan hias tentunya ingin hewan yang dipelihara dapat hidup lebih lama. Ketika dapat ikan hias hidup dalam jangka waktu yang panjang memberikan kepuasan tersendiri pada setiap orang yang memiliki hewan peliharaan. Sehingga diperlukan sebuah alat yang dapat digunakan untuk menjaga kondisi pada akuarium dapat tetap terus terjaga dan dapat dipantau langsung oleh pemelihara ikan hias (Dewantoro & Ulum, 2021). Seperti pada manusia ikan hias juga memiliki kepekaan terhadap suhu dilingkungan sekitar. Agar ikan dapat bertahan hidup diperlukan keadaan yang nyaman untuk menghindari tingkat stres pada ikan (Kurniatuty, 2019). Untuk menghindari hal tersebut maka, air pada akuarium perlu dijaga suhunya. Normalnya untuk suhu pada akuarium berada direntang nilai antara 27 derajat *celcius* sampai dengan 30 derajat *celcius*, apabila kondisi suhu pada akuarium terlalu rendah dapat berakibat pada penurunan nafsu makan pada ikan hias namun jika suhu pada akuarium tinggi akan berakibat pada berkurangnya kadar oksigen pada air (Siti Zulfa Oktaviani & Purnama Insany, 2022). Hal-hal ini merupakan faktor yang dapat mempercepat kematian pada ikan hias yang seharusnya dapat dihindari agar tidak terjadi kemungkinan terburuk pada ikan.

Selain harus memperhatikan masalah suhu, pemeliharaan ikan hias juga perlu memantau kondisi air, kekeruhan air menjadi patokan (Nurhakim et al., 2024). Air merupakan zat yang dapat melarutkan benda-benda padat dengan mudah, seperti contohnya yaitu jika ikan diberi pakan serta kotoran yang akan terus dihasilkan oleh ikan hias (Saharuddin et al., 2023). Turbidity atau yang biasa kita sebut kekeruhan pada air memiliki satuan yang disebut dengan NTU atau *Nephelometric Turbidity Unit*. Untuk ikan memiliki standar yang perlu diperhatikan agar nantinya tidak akan menghambat perkembangan pertumbuhan, sebaiknya kekeruhan air berada pada skala dibawah 400 NTU (Hidayat, 2021).

Seperti makhluk hidup lainnya ikan hias juga perlu diberikan makanan yang cukup agar bias tumbuh dengan baik. Umumnya pemberian makan dilakukan oleh pemelihara ikan hias air tawar pada pagi dan sore hari (Hayatunnufus & Alita, 2020). Pemberian makan yang teratur ini tentu saja akan mempengaruhi kualitas air pada akuarium. Jika dibiarkan dalam jangka waktu yang cukup lama dapat

menghambat pertumbuhan ikan. Sehingga membuat tingkat stress pada ikan meningkat jika tidak sering dilakukan pembersihan pada akuarium. Maka, diperlukan sebuah sistem yang dapat mengontrol kualitas air pada akuarium (Karmani et al., 2022).

Pada penelitian terdahulu dilakukan oleh Salmon dkk melakukan perancangan alat untuk perawatan ikan hias berbasis IoT (Salmon et al., 2023). Implementasi alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU. Terdapat juga arduino nano dan RTC untuk pakan ikan. Penelitian tersebut berfokus pada jumlah hari untuk menentukan waktu pengurasan dan jadwal waktu sebagai penentu waktu pakan ikan (Rohma Dewi Fortuna et al., 2019).

Penelitian lain yang juga berfokus pada pengurasan akuarium oleh Christian dkk. Penelitian tersebut menjelaskan tentang pengurasan air. Sensor yang dipakai yaitu sensor pH dan sensor suhu sebagai tolak ukur dalam melakukan pengurasan. Terdapat juga RTC untuk mengetahui waktu secara *real time*. Pada penelitian yang dilakukan, jika dalam 3 hari pH dalam keadaan normal maka akan dilakukan pengurasan otomatis sesuai jadwal yang diatur lewat RTC (Manoppo, 2021).

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Konelius dkk melakukan monitoring kualitas air pada akuarium berbasis IoT (Bu'u et al., 2023). Penelitian tersebut menggunakan sensor pH dan sensor turbidity. Pada hasil dan pembahasan menunjukkan nilai sensor dan pengaruh terhadap ikan pada setiap nilai sensor. Penelitian tersebut menggunakan ESP32 sebagai penghubung dengan aplikasi IoT yang digunakan (Bu'u et al., 2023).

Pada penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan alat yang dapat secara otomatis melakukan pengurasan air yang disebabkan oleh dua kondisi yaitu suhu dan kekeruhan. Sistem ini dilengkapi dengan IoT yang terhubung dengan aplikasi *blink* sebagai sarana untuk memonitoring akuarium yang dapat dipakai juga dalam jarak jauh. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor suhu dan sensor turbidity sebagai tolak ukur dalam pengurasan dan penambahan air pada akuarium. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis sistem pengurasan akuarium otomatis berdasarkan suhu dan kekeruhan dilengkapi monitoring jarak jauh.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah kaji eksperimental pada sistem pengurasan akuarium otomatis. Tujuan penelitian ini ialah sistem pengurasan akuarium otomatis berdasarkan suhu dan kekeruhan dilengkapi monitoring jarak jauh. Alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan sistem pengurasan air berdasarkan nilai suhu dan kekeruhan ini antara lain:

1. NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 merupakan sebuah platform pengembangan IoT (Internet of Things) yang berbasis pada modul ESP32. Modul ESP32 juga adalah sistem mikrokontroler yang mempunyai kemampuan Wi-Fi dan Bluetooth. Modul ESP32 memang yang terpercaya dan sering digunakan dalam IoT. Kelebihan memakai NodeMCU ESP32 yaitu bisa memprogram dan menghubungkan perangkat-perangkat fisik. Seperti aktuator, sensor dan peralatan lainnya ke internet. Hal ini dapat mengontrol serta memantau perangkat-perangkat tersebut secara

jarak jauh melalui jaringan Wi-Fi atau Bluetooth, hal ini dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. NodeMCU ESP32

2. Sensor Suhu (DS18B20)

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu digital yang populer dan akurat. Sensor ini menggunakan antarmuka satu kabel (One-Wire) untuk komunikasi dengan perangkat mikrokontroler. Sensor diproduksi oleh perusahaan Maxim Integrated dan telah digunakan luas dalam berbagai proyek elektronik dan aplikasi yang memerlukan pemantauan suhu. Ciri khas dari sensor suhu DS18B20 adalah kemampuannya untuk mengukur suhu dengan resolusi tinggi dan akurasi yang baik. Sensor ini mampu mengukur suhu dalam rentang -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$, hal dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Sensor Suhu (DS18B20)

3. Pompa Akuarim

Pada sistem ini menggunakan pompa khusus akuarium dengan merek kandila eco 1200 yang umumnya dipakai pada akuarium. Pompa akuarium ini memiliki mesin yang stabil. Terdapat berbagai jenis atau *series* pompa tergantung pemakaian atau ukuran akuarium ikan yang digunakan. Pada penelitian ini memakai ukuran yang paling kecil dengan daya listrik paling rendah yaitu 10 watt. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Pompa Akuarium

4. Sensor Turbidity

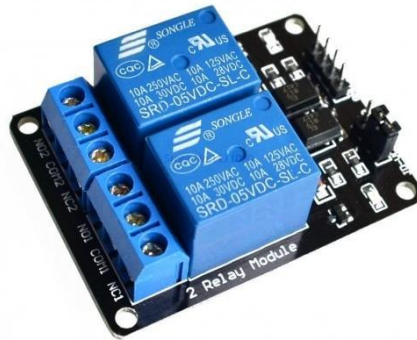
Sensor turbidity ini adalah jenis sensor kekeruhan yang digunakan untuk membaca kekeruhan pada air atau suatu larutan. Kekeruhan dinyatakan pada tingkat kejernihan cairan yang dinyatakan dalam satuan Nephelometric Turbidity Units (NTU). Sampel cair yang terlihat keruh atau tidak mampu ditembus sinar tentunya akan memiliki kadar kekeruhan yang tinggi, begitupun sebaliknya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Sensor Turbidity

5. Modul Relay 2 Channel

Relay merupakan salah satu jenis komponen elektronika yang digunakan sebagai saklar. Pengoperasian komponen ini dengan menggunakan energi listrik. Terdapat dua bagian pada komponen ini, yaitu elektromagnet (coil) dan mekanikal (switch). Untuk cara kerjanya yaitu ketika kumparan pada relay mendapatkan aliran listrik. Secara otomatis akan memunculkan medan magnet yang bersifat sementara akan tetapi selalu ada. Magnet nantinya akan merubah posisi switch. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Modul relay 2 channel

6. Power Supply SMPS

Pada transformator stepdown jumlah lilitan sekunder yang jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan lilitan primernya. Sehingga digunakan untuk menurunkan tegangan. Pada step down LM2596 sering dipakai untuk menurunkan tegangan yang nilai maksimalnya hingga 3A. hal ini dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6. Step Down LM2539

7. LCD 16x2 I2C

LCD I2C adalah standar komunikasi serial dua arah yang memakai dua saluran. LCD I2C didesain khusus sebagai pengirim maupun penerima data. Sistem pada I2C terdiri dari beberapa saluran yaitu SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 7



Gambar 7. LCD 16x2

8. Buzzer

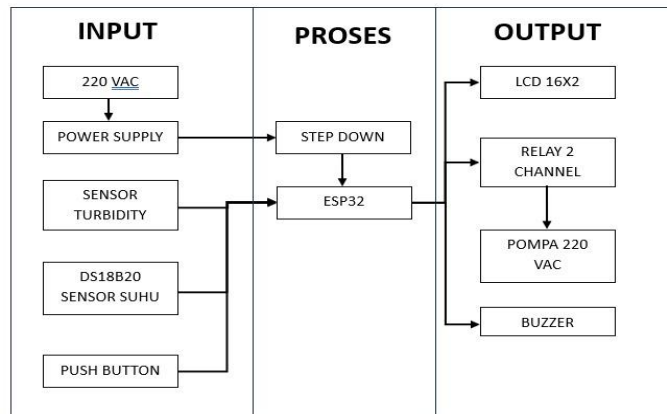
Buzzer merupakan jenis komponen elektronik yang dipakai sebagai penghasil bunyi atau bip. Buzzer adalah perangkat keluaran yang mengganti sinyal listrik menjadi suara. Komponen ini banyak digunakan dalam perangkat rumah tangga, jam alarm, komputer, dan banyak perangkat elektronik lainnya sebagai cara untuk memberikan indikasi audio kepada pengguna. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8. Buzzer

Perancangan Sistem

Gambar 9 merupakan tampilan untuk perancangan komponen pada alat yang ditampilkan dalam bentuk blok diagram.

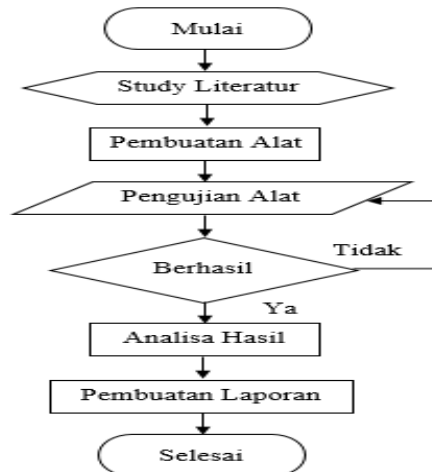


Gambar 9. Blok Diagram Perancangan Sistem

Blok diagram sistem yang dibuat diperlihatkan pada Gambar 9. diatas adalah dari sumber 220V PLN kemudian masuk ke power supply. Dari power supply masuk ke step down 5V DC yang digunakan untuk menyuplai ESP32. ESP32 menerima data dari sensor suhu dan sensor turbidity kemudian diolah dan diproses untuk memerintah relay dan terhubung pada pompa untuk bekerja, sehingga aktuaktor dapat bekerja sesuai perintah. Kemudian data dari ESP32 dapat ditampilkan di LCD 16x2. Sistem ini bekerja secara otomatis sesuai dengan data yang diterima ESP32.

Flowchart

Pada penelitian ini melalui beberapa tahapan yang dapat dilihat pada gambar 10 yang ditampilkan dalam bentuk flowchart.



Gambar 10. Flowchart

Proses awal yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini yaitu dengan membuat kerangka kerja. Kerangka kerja pada penelitian ini akan menjelaskan bagaimana urutan penelitian yang akan dilaksanakan. Peneliti menjadikan kerangka kerja sebagai patokan dalam melaksanakan penelitian yang akan dilaksanakan. Diagram alur proses pelaksanaan penelitian dapat dilihat seperti pada flowchart di atas.

Hasil dan Pembahasan

Pada bagian hasil dan pembahas akan menjelaskan mengenai bentuk akhir alat yang telah dibuat, program yang telah berhasil di upload dan hasil dari pengujian alat yang telah dilakukan. Gambar 11, merupakan realisasi rangkaian yang telah dibuat dari perancangan sistem dalam bentuk blok diagram.



Gambar 11. Realisasi Rangkaian

Realisasi rangkaian pada penelitian ini menggunakan sebuah pcb. ESP32 diletakan pada pcb dengan menggunakan pin header male yang sudah disolder ke pcb. Sumber tegangan berasal dari sumber PLN 220 VAC yang kemudian dirubah ke tegangan DC 24 V. Suplay tegangan ESP32 berasal dari step down DC yang diletakan pada pcb. Pada pcb juga terdapat jalur untuk sensor, relay, dan LCD yang dihubungkan menggunakan pin molex. Rangkaian ini dikemas menggunakan box plastik berukuran 14,5x9,5x5 cm.

Realisasi Alat Siap Pakai

Gambar 12 menunjukkan alat yang telah siap untuk digunakan di akuarium. Pada gambar ini dapat dilihat bahwa alat telah aktif.



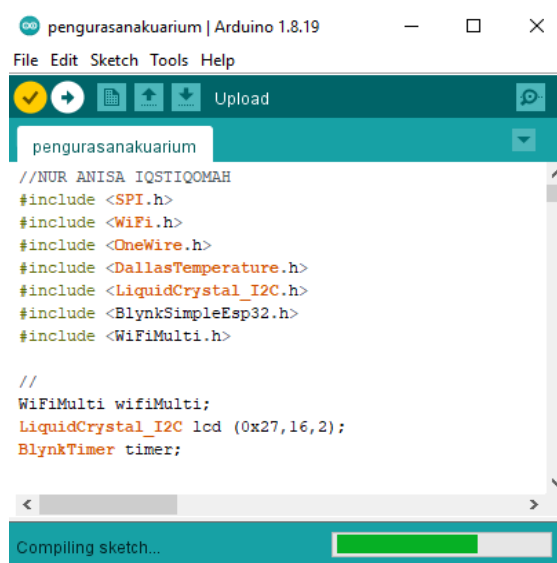
Gambar 12. Realisasi Alat Siap Pakai

Realisasi alat siap pakai pada penelitian ini menggunakan akuarium berukuran panjang x lebar x tinggi 31x18x24 cm. Penempatan box alat ditempel pada bagian luar kandang untuk memudahkan ketika penyambungan ke sumber tegangan PLN serta mempermudah ketika memantau pembacaan suhu dan turbidity yang ditampilkan dilayar lcd pada box alat. Sistem dilengkapi stop kontak yang berfungsi sebagai sumber tegangan untuk pompa air pada bahian kiri yang bertujuan untuk menstabilkan air pada akuarium. Sedangkan sensor akan dimasukkan ke dalam akuarium agar dapat memantau secara langsung kondisi air.

Pengujian Arduino

Pengujian program Arduino berfungsi untuk mengetahui kerja mikrokontroller ESP32 pada proses upload program. ESP32 akan bekerja ketika program berhasil terupload dengan baik. Cara pengujiannya yaitu dengan menghubungkan mikrokontroller ESP32 dengan laptop kemudian buka script pada aplikasi arduino, selanjutnya upload script tersebut dan tunggu hingga proses upload selesai.

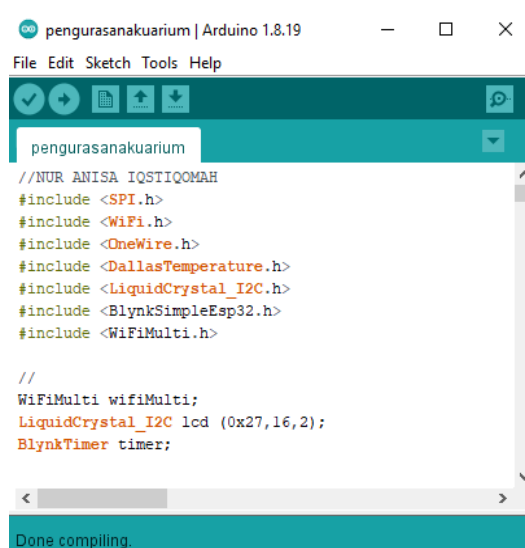
Gambar 13 menunjukkan proses uploading program dan menunjukkan tidak adanya kesalahan dalam program tersebut.



Gambar 13. Tampilan Proses Upload Script

Pada baris awal merupakan library `#include <SPI.h>` untuk komunikasi serial fungsinya sebagai penyingkronan komunikasi serial jarak dekat, `#include <WiFi.h>` sebagai library yang digunakan untuk menyambungkan terhadap wifi `#include <OneWire.h>` merupakan library one wire untuk komunikasi library sensor suhu dallas, `#include <DallasTemperature.h>` adalah library sensor suhu, `#include <LiquidCrystal_I2C.h>` sebagai library lcd 16x2 dengan komunikasi SDA SCL, `#include <BlynkSimpleEsp32.h>` merupakan library untuk aplikasi Blynk khusus ESP32, `LiquidCrystal_I2C lcd (0x27,16,2);` digunakan sebagai inisialisasi nama (alamat i2c, baris,kolom) dan program `BlynkTimer timer;` berfungsi untuk komunikasi data sensor yang dikirim ke Blynk real time.

Program akan terupload dengan baik ketika tidak adanya kesalahan dalam script tersebut. Seperti pada gambar 14 menunjukkan bahwa program dapat terupload dengan sempurna.



Gambar 14. Tampilan Saat Script Berhasil Diupload

Teks pada gambar 13 sama seperti gambar 14 yang menunjukkan bahwa program telah berhasil diupload dan tidak terjadi eror pada program yang dapat ditunjukkan dari tulisan *done compile* yang berada dibawah program.

Pengujian Respon Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 pada penelitian ini merupakan komponen utama yang digunakan untuk mengukur suhu pada akuarium. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan pembacaan nilai dari sensor DS18B20 dengan pembacaan nilai dari hasil pengukuran digital meter. Hasil dari pengukuran sensor DS18B20 dan pengukuran digital meter dapat digunakan juga untuk mencari persentase eror sensor DS18B20. Pengujian ini dilakukan didalam ruangan dengan pemantauan 5 menit sekali dalam waktu 30 menit, yang dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Pengujian Respon Sensor DHT22

No	Waktu	Suhu (°C)		%Error
		DS18B20	TDS Meter	0.0001403
1	menit ke 1	28.9	28.5	0.0175438
2	menit ke 5	29	28.5	0.0104529
3	menit ke 10	29	28.7	0.0069444
4	menit ke 15	29	28.8	0.0034602
5	menit ke 20	29	28.9	0.0034602
6	menit ke 25	29	28.9	0.0139860
7	menit ke 30	29	28.6	
Rata-rata Error				0.0079982

Tabel 1. Menunjukkan hasil pengujian respon sensor DS18B20 kemudian dilakukan perhitungan persentase eror dengan menggunakan rumus:

$$\%Error = \frac{Nilai Asli - Nilai Sensor}{Nilai Asli} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil yang didapatkan dari perbandingan suhu yang terbaca sensor DS18B20 dengan thermometer digital menunjukkan nilai eror terkecil didapatkan pada menit ke 1 dengan nilai eror 0,0001% dan eror terbesar berada pada menit ke 30 dengan nilai eror 0,01% dengan rata-rata eror sebesar 0,007%. Pengujian sensor DS18B20 menunjukkan bahwa pembacaan suhu memiliki nilai rata-rata eror yang tidak terlalu besar.

Gambar 15 merupakan proses pengujian respon sensor dimana terdapat 2 tahap pengujian sensor yaitu terhadap sensor turbidity yang akan menunjukkan nilai kekeruhan yang terbaca pada sensor turbidity yang terpasang pada alat dan sensor suhu DS18B20 yang ditampilkan pada gambar 5 dibawah ini. Pada gambar terlihat nilai yang tertampil pada alat adalah 29°C dan perbandingan dengan nilai suhu TDS meter yang menunjukkan suhu berada pada nilai 28,8 °C.



Gambar 15. Proses Pengujian Respon Sensor DS18B20

Pengujian Alat di Akuarium

Pengujian ini menggunakan akuarium berukuran panjang 31cm, lebar 18cm dan tinggi 24cm. Pengujian ini dilakukan dengan pengambilan data pembacaan suhu sensor DS18B20 dan turbidity yang kemudian dilakukan pemantauan ketika alat bekerja. Data yang dibaca oleh sensor DS18B20 juga dibandingkan dengan data yang terbaca oleh sensor dan TDS meter untuk mencari persentase nilai erornya, yang dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Pengujian Alat di Akuarium

Pada pengujian ini akan menguji sensor serta pompa kuras dan pompa isi apakah bekerja dengan baik. table 2 menunjukkan ketika sensor suhu berada di bawah 27°C maka akan mengaktifkan pompa begitu juga ketika suhu melebihi 30°C maka pompa akan aktif. Pada sensor turbidity menggunakan media tepung untuk mengukur nilai kekeruhan. Ketika nilai kekeruhan sudah melebihi dari 500 NTU maka akan mengaktifkan pompa air.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Suhu Dan Pompa

No	Waktu	Suhu		Motor In	Motor Out
		TDS Meter	DS18B20		
1.	10.10.22	24,5	24,8	ON	ON
2.	10.12.22	24,8	25,12	ON	ON
3.	10.13.32	25,5	26,25	ON	ON
4.	10.14.42	26,6	27	OFF	OFF
5.	10.16.40	28,3	28	OFF	OFF
6.	10.17.18	28	29	OFF	OFF
7.	10.16.27	29,2	30,06	ON	ON
8.	10.18.09	29,8	31,25	ON	ON

Pada tabel 2 diperlihatkan kondisi yang terjadi pada sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan nilai suhu menggunakan TDS meter yang tentunya dilengkapi dengan pengukur suhu. Pengujian dilakukan kurang lebih selama 20 menit. Dari nilai antara sensor DS18B20 dan TDS meter tidak menunjukkan hasil yang begitu jauh sehingga dapat dikatakan perbandingan nilai suhu sesuai. Untuk nilai terendah berada pada 24,8°C yang membuat pompa aktif untuk menstabilkan suhu. Pada suhu 27°C pompa air mati karena suhu air sudah sesuai dengan yang ditentukan dan akan aktif kembali ketika terdeteksi dinilai paling kecil yaitu 30,06°C

Tabel 3 memperlihatkan hasil pengujian terhadap sensor turbidity atau kekeruhan air yang dilakukan dalam jangka waktu ± 20 menit. Pada tabel dapat terlihat secara berurutan dari rentang 100 NTU sampai dengan 500 NTU sebagai kondisi normal membuat pompa air berada pada kondisi mati. Untuk rentang terkecil yang dapat terbaca jika kondisi air tidak normal dari hasil pengujian sensor turbidity berada pada 504 NTU.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Turbidity Dan Pompa

No	Waktu	Turbidity	Motor In	Motor Out
1.	11.19.55	100	OFF	OFF
2.	11.20.15	200	OFF	OFF
3.	11.20.47	251	OFF	OFF
4.	11.21.02	316	OFF	OFF
5.	11.21.17	403	OFF	OFF
6.	11.21.55	515	ON	ON
7.	11.26.38	504	ON	ON
8.	11.27.15	500	OFF	OFF

Gambar 17. terlihat kondisi air yang dicampurkan dengan tepung sebagai media untuk mengukur tingkat kekeruhan air. Dapat dilihat bahwa pada akuarium tidak lagi terlihat dasar dari akuarium dikarenakan tingkat kekeruhan yang sangat tinggi. Penggunaan tepung berfungsi untuk membuat pengujian sensor turbidity.



Gambar 17. Kondisi Akuarium Pengujian Sensor Turbidity

Berikut ini merupakan keadaan pompa ketika diberikan logika dalam keadaan normal atau keadaan tidak normal yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Keadaan Sensor

No	Sensor		Motor In	Motor Out
	DS18B20	Turbidity		
1	0	0	OFF	OFF
2	0	1	ON	ON
3	1	0	ON	ON
4	1	1	ON	ON

Tabel 4 memperlihatkan pengujian kerja alat untuk kedua sensor, dari hasil pengujian itu terlihat bahwa alat sudah bekerja sesuai dengan yang di desain dimana jika salah satu sensor memenuhi kondisi untuk motor aktif maka alat akan menyalakan motor. Ditunjukkan pada baris ke 2 dan ke 3 pada tabel. Pada baris kedua menunjukkan ketika kondisi sensor turbidity telah memenuhi syarat untuk mengaktifkan sensor dan baris ketiga menunjukkan jika sensor suhu DS18B20 ketika memenuhi kondisi yang ditentukan.

Keterangan:

0 = suhu berada direntang 27°C - 30°C dan turbidity tidak lebih dari 500 NTU

1 = suhu tidak berada direntang 27°C - 30°C dan turbidity melebihi dari 500 NTU

Tampilan Aplikasi Monitoring

Gambar 18 dibawah ini menunjukkan tampilan IoT pada smartphone melalui aplikasi blynk



Gambar 18. Aplikasi blynk

Gambar 18 menunjukkan display tampilan dari aplikasi blynk, di dalam aplikasi terdapat indikasi program monitoring yang telah dibuat, terdapat beberapa data sensor yang dapat dibaca seperti parameter suhu dan kekeruhan, serta informasi ON/OFF dari kedua motor elektrik. Pada aplikasi blynk dapat memonitoring parameter, jika kadar kekeruhan dan suhu tidak sesuai ketentuan maka motor penguras akan bekerja.

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh bahwa perancangan sistem otomatis pengatur suhu pada akuarium berhasil dirancang dan diimplementasikan pada ikan hias air tawar. Pada saat pengujian alat nilai suhu stabil di angka 29°C dan nilai turbidity stabil diangka kurang dari 500 NTU. Ketika salah satu keadaan terpenuhi yaitu suhu tidak pada rentang yang ditentukan dan kekeruhan melebihi 500 NTU maka akan mengaktifkan pompa. Sensor DS18B20 pada alat dapat mendeteksi suhu dengan nilai eror terkecil 0% dengan nilai rata-rata eror yang cukup kecil.

Daftar Pustaka

- Bu'u, K. S., Nachrowie, N., & Sonalitha, E. (2023). Monitoring Kualitas Air pada Aquarium Berbasis Internet of Things (IoT). *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(2), 184–190. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i2.321>
- Dewantoro, W., & Ulum, M. B. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas air pada Budidaya Ikan Hias Air Tawar Berbasis IoT(Internet of Things). *Jurnal Komputasi*, 9(2), 67–75.
- Hayatunnufus, H., & Alita, D. (2020). Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.799>

- Hidayat, R. N. (2021). Perancangan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Pada Akuarium Ikan Arwana Berbasis IoT. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 391–401. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v1i2.4260>
- Karmani, Y., Belutowe, Y. S., & Nubatonis, E. R. (2022). System Monitoring Tingkat Kekeruhan Air dan Pemberian Pakan Ikan Pada Aquarium Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(1), 77–83.
- Kurniatuty, S. A. (2019). *Rancang Bangun Sistem Kontrol Pakan Ikan dan Kekeruhan Air yang Dilengkapi Dengan Monitoring Kualitas Air Berbasis Internet of Things (IoT)*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Manoppo, C. B. (2021). *Sistem Pengurusan Air Otomatis Pada Akuarium Berisi Ikan Hias*. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Marianis, E., Jasa, L., & Rahardjo, P. (2022). Sistem Pemantauan Kekeruhan dan Suhu Air Pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Berbasis IoT (Internet of Things). *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 21(2), 271. <https://doi.org/10.24843/mite.2022.v21i02.p15>
- Nugroho, S. P., Isa, M., & Setyawan, A. A. (2017). Analisis Potensi Ekonomi dan Pengembangan Klaster Ikan di Kabupaten Sragen. *The 6th University Research Colloquium 2017 Universitas Muhammadiyah Magelang*, 8.
- Nurhakim, M. W., Wijaya, A. E., & Hermawan, R. (2024). Sistem Cerdas Penguras Air Akuarium Secara Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Algoritma C4.5 pada PLATFORM BLYNK. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 17(1).
- Rohma Dewi Fortuna, T., Porman Pangaribuan, I., & Sony Sumaryo, I. (2019). *Perancangan Akuarium Pintar Untuk Pemeliharaan Ikan Air Tawar Dengan Algoritma Context Aware Berbasis Iot Design of Smart Aquarium for Freshwater Fish Preservation With Iot Based Context Aware Algorithm*. 6(2), 2802–2809.
- Rusito, Febrianto, I., Saufik, I., & Santoso, L. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Dan Kendali Pakan Aquarium Otomatis Berbasis IoT. *Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 15(2).
- Rusito, Ilham Febrianto, Iman Saufik, & Lukman Santoso. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Dan Kendali Pakan Aquarium Otomatis Berbasis IoT. *Elkom: Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 15(2), 330–340. <https://doi.org/10.51903/elkom.v15i2.826>
- Saharuddin, S., Burhandenny, A. E., Harjanto, A., Nugroho, H., & Wirawan, P. (2023). Rancang Bangun Sistem Internet Of Things (IoT) Alat Pengendalian Kekeruhan Air Pada Kolam Terpal Ikan Lele Memanfaatkan Firebase. *Ajie*, 07, 33–38. <https://doi.org/10.20885/ajie.vol7.iss1.art5>
- Salmon, Pratiwi, H., & Sadzali, S. A. (2023). Prototipe Alat Perawatan Ikan Hias Menggunakan Nodemcu Berbasis Iot (Internet Of Things). *Jurnal INFORMATIKA*, 13(1), 16–29.
- Sandy, Y. A., Endryansyah, Suprianto, B., & Rusimamto, P. W. (2022). Sistem Kendali Suhu dan Pengganti Air Otomatis pada Akuarium Menggunakan Fuzzy Logic Controller Berbasis Internet of Thing. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(1).
- Siti Zulfa Oktaviani, & Purnama Insany, G. (2022). Sistem Monitoring Suhu Dan Pakan Ikan Otomatis Pada Ikan Hias Di Akuarium Berbasis Internet of

Things. *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, 4(2), 184–194.
<https://doi.org/10.31849/zn.v4i2.11666>