

IMPLEMENTASI ARDUINO UNTUK AUTOMASI AKUARIUM: PENGURASAN DAN PENGISIAN AIR SERTA PEMBERIAN PAKAN IKAN SECARA REALTIME

Akbar Nugroho

¹Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muria Kudus

Email: 202052010@umk.ac.id

ABSTRAK

Merawat ikan hias memerlukan perhatian dan pemeliharaan rutin yang meliputi pengurasan dan pengisian air, serta pemberian pakan ikan. Proses pemeliharaan ini sering kali memakan waktu dan tenaga. Teknologi automasi memungkinkan pengendalian dan pengoperasian berbagai perangkat secara otomatis, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga pemilik akuarium. Oleh karenanya pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian riset dan pengembangan (*R&D*) yang mana akan menghasilkan output berupa alat pengurasan dan pengisian serta pemberian pakan ikan otomatis. Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya jenis penelitian juga bersifat penelitian secara kuantitatif. Dikarenakan adanya kekurangan alat untuk mengukur kekeruhan air maka penulis memutuskan untuk menggunakan 4 jenis media pengukuran yang berbeda untuk melihat perbandingan antara nilai air jernih hingga air keruh. Dari hasil pembacaan sensor dapat diambil kesimpulan bahwa air yang aman digunakan untuk ikan hias adalah di bawah 116 *NTU* kebawah, jika air di atas 116 *NTU* maka air dinyatakan keruh atau kotor. Bahwa nilai pengukuran jarak oleh sensor ultrasonic dan alat ukur memiliki nilai yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonic memiliki tingkat rata – rata *error* 0% dan tingkat akurasi sebesar 100%. Sistem otomasi pengurasan dan pengisian akuarium berhasil dirancang dengan baik menggunakan Arduino, yang memungkinkan proses tersebut berjalan secara otomatis dan efisien. Sistem otomasi pakan pada akuarium ikan hias juga telah dirancang untuk mengotomatiskan pemberian pakan dengan akurasi cukup, memastikan ikan menerima pakan secara tepat waktu.

Kata kunci: ikan hias, otomasi, arduino, pengurasan, *turbidity*, sensor ultrasonik.

ABSTRACT

Caring for ornamental fish requires regular attention and maintenance which includes draining and replenishing water, as well as feeding the fish. This maintenance process is often time-consuming and labor-intensive. Automation technology allows the control and operation of various devices automatically, thus saving the aquarium owner time and effort. Therefore, in this study the authors used the research and development (R&D) research method which will produce output in the form of a drain and fill tool and automatic fish feeding. From research that has been done before, the type of research is also quantitative research. Due to the lack of tools to measure water turbidity, the authors decided to use 4 different types of measurement media to see the comparison between the value of clear water to turbid water. From the sensor reading results it can be concluded that safe water used for ornamental fish is below 116 NTU down, if the water is above 116 NTU then the water is declared turbid or dirty. that the value of distance measurements by ultrasonic sensors and measuring instruments has the same value. This shows that the ultrasonic sensor has an average error rate of 0% and an accuracy rate of 100%. The aquarium draining and filling automation system was successfully designed using Arduino, which allows the process to run automatically and efficiently. A feeding automation system for ornamental fish aquariums has also been designed to automate feeding with sufficient accuracy, ensuring the fish receive feed in a timely manner.

Keywords: ornamental fish, automation, arduino, drain, turbidity, ultrasonic sensor.

1. PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara dengan perekonomian terbesar di Asia Tenggara, juga dikenal dengan keanekaragaman hayati yang melimpah, termasuk beragam spesies ikan. Ikan hias, khususnya, merupakan

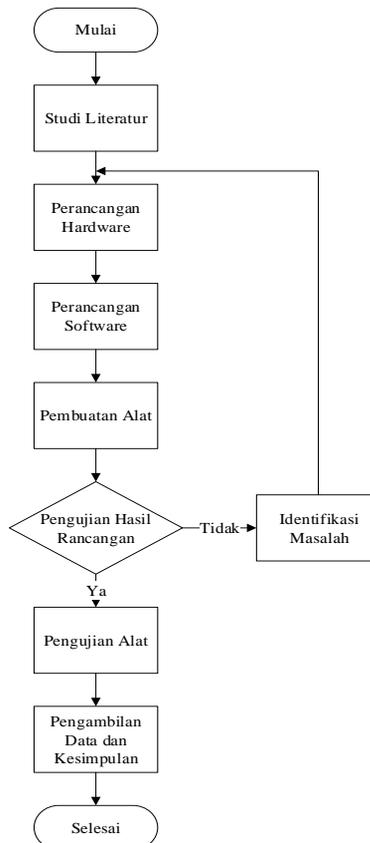
hobi populer yang dihargai karena keindahannya dan efek relaksasinya. Namun, perawatan ikan hias membutuhkan perhatian rutin seperti pengurasan dan pengisian air serta pemberian pakan [1]. Kekeruhan air dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya disebabkan oleh zat padat yang terlarut, baik yang bersifat anorganik maupun yang bersifat organik [2].

Dengan kemajuan teknologi, automasi menawarkan solusi untuk mempermudah proses ini. Platform Arduino, dengan kemudahan integrasi sensor dan aktuator, memungkinkan pengembangan sistem automasi akuarium yang efisien. Sistem ini tidak hanya mempermudah pemeliharaan, tetapi juga menjaga kualitas air dan memastikan pemberian pakan yang tepat waktu [3].

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem automasi akuarium berbasis Arduino untuk pengurasan, pengisian air, dan pemberian pakan ikan secara terintegrasi, dengan harapan dapat memberikan solusi praktis bagi para penggemar ikan hias.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi metode riset dan pengembangan (R&D) untuk merancang dan mengembangkan sistem automasi akuarium berbasis Arduino. Metode ini dipilih karena kemampuannya untuk menghasilkan solusi praktis melalui proses iteratif yang melibatkan penelitian, pengembangan, dan pengujian. Tahapan untuk menyelesaikan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 diagram alur kegiatan

2.1. Identifikasi masalah

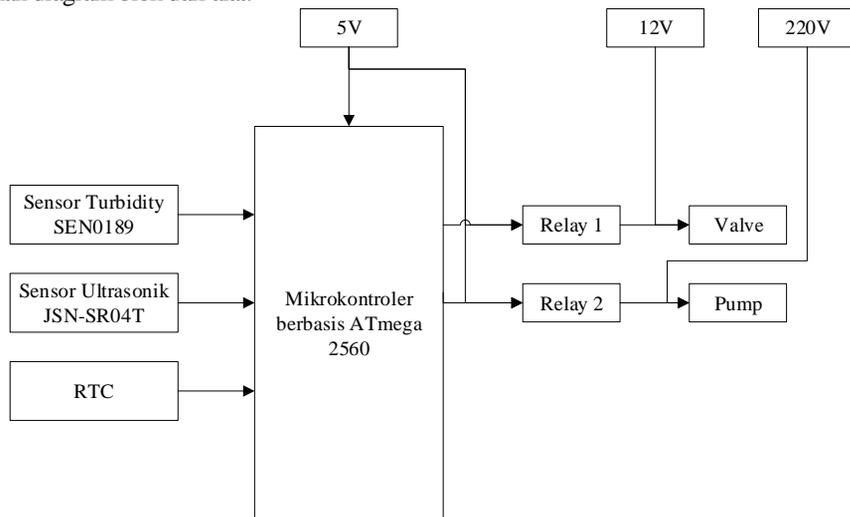
Dalam sebuah akuarium, proses pengurasan dan pengisian air serta pemberian pakan ikan masih dilakukan secara manual. Hal ini memakan waktu dan sering kali kurang efisien, yang dapat berdampak pada kesehatan ikan.

2.2. Perancangan Hardware

Pada tahapan ini perancangan *hardware* dimulai dengan mendesain alat serta menentukan komponen yang digunakan dalam pembuatan alat sehingga akan mudah untuk perancangan alat.

2.2.1. Diagram Blok

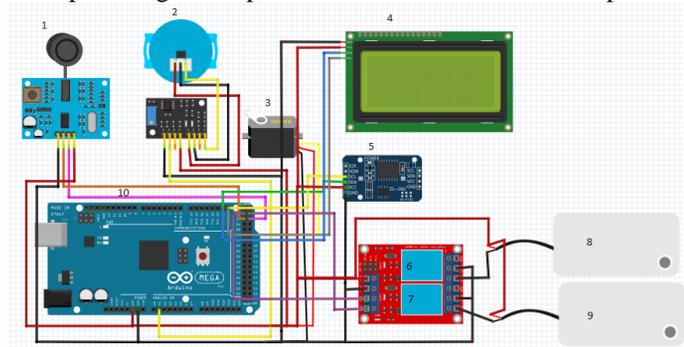
Diagram blok adalah representasi visual dari sistem atau proses menggunakan blok untuk mewakili berbagai komponen atau bagian dan garis untuk menunjukkan hubungan antar komponen tersebut. Di bawah ini merupakan diagram blok dari alat.



Gambar 2 diagram blok alat

2.2.2. Wiring Diagram

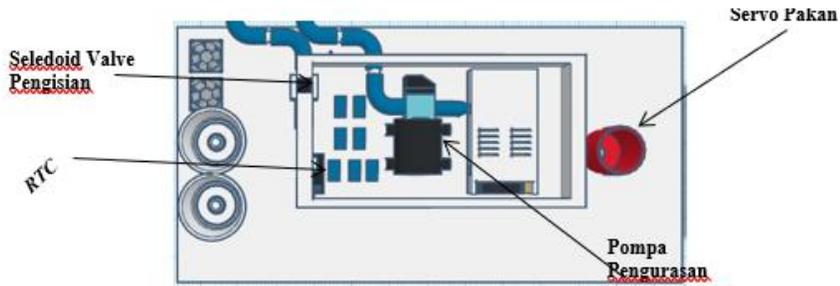
Wiring diagram ini merupakan bagian dari perencanaan awal dalam melakukan perancangan alat.



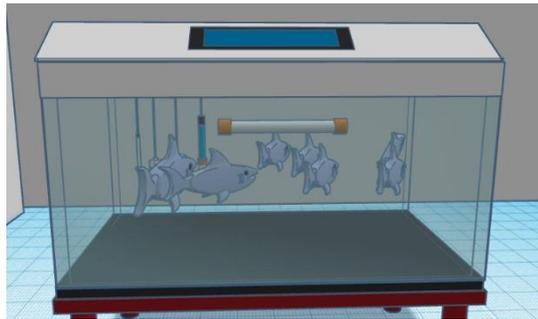
Gambar 3 Wiring diagram sistem

2.2.3. Design Alat

Tahap ini merupakan perancangan alat yang mana bertujuan agar lebih memudahkan dalam penempatan komponen.



Gambar 4 Design alat bagian dalam panel



Gambar 5 design tampak depan

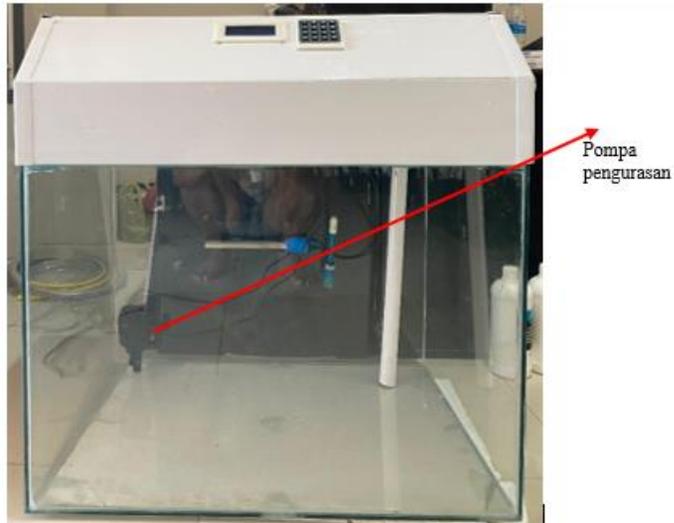
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penerapan Alat

Hasil dari penerapan alat sistem pengurasan dan pengisian air akuarium serta pemberian pakan secara otomatis bisa di lihat pada gambar



Gambar 6 letak komponen alat



Gambar 7 tampak depan alat

Terlihat pada gambar 6 dan 7 merupakan hasil penerapan Pengurasan dan pengisian air akuarium serta pemberian pakan otomatis dengan menggunakan sensor turbidity dan RTC DS3231 dengan kapasitas pakan 330 ml, dan *valve* berukuran $\frac{3}{4}$ inch.

3.2. Pengujian Sensor Turbidity

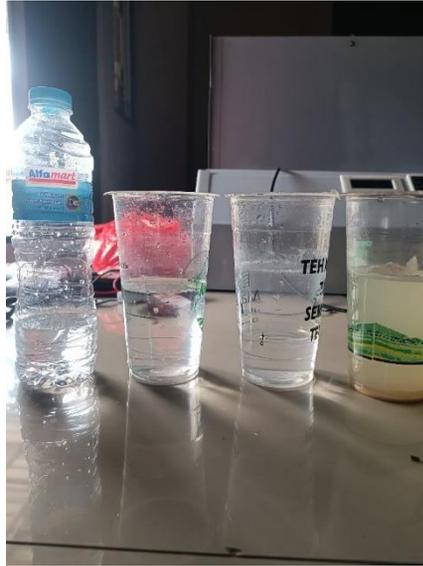
Dikarenakan adanya kekurangan alat untuk mengukur kekeruhan air maka penulis memutuskan untuk menggunakan 4 jenis media pengukuran yang berbeda untuk melihat perbandingan antara nilai air jernih hingga air keruh. Berikut ini merupakan hasil perbandingan dari keempat jenis air terdapat pada tabel 1.

Tabel 1 hasil pembacaan sensor turbidity

Pengujian Sensor *Turbidity* SEN0189

Jenis Air	Tingkat Kekeruhan (<i>NTU</i>)
Air Aqua	2
Air Sumur	10
Air PDAM	21
Air Larutan Pakan	116

Dari hasil pembacaan sensor yang terdapat pada tabel 1 dapat diambil kesimpulan bahwa air yang aman digunakan untuk ikan hias adalah di bawah 100 *NTU* kebawah, jika air di atas 116 *NTU* maka air dinyatakan keruh atau kotor. Dan di gambar 8 merupakan sempel air yang digunakan.



Gambar 8 sampel air

3.3. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonic dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran jarak dari sensor ultrasonic dengan alat ukur yaitu penggaris. Hasil pengujian dan perbandingan antara sensor ultrasonic dan alat ukur dalam mengukur jarak di tampilkan pada tabel 2.

Tabel 2 hasil pengujian sensor ultrasonik

Uji Coba	Nilai Jarak Ketinggian pada Alat Ukur (cm)	Nilai ukur Sensor Ultrasonik JSN-SR04T (cm)	Error (%)	Akurasi (%)
1	20	20	0	100
2	26	26	0	100
3	45	45	0	100
4	50	50	0	100
5	65	65	0	100
6	75	75	0	100
7	90	90	0	100
8	116	116	0	100
Rata – Rata			0	100

Berdasarkan pada tabel 4.2 diketahui bahwa nilai pengukuran jarak oleh sensor ultrasonic dan alat ukur memiliki nilai yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonic memiliki tingkat rata – rata *error* 0% dan tingkat akurasi sebesar 100%.

Sebagai contoh pada uji coba ke-1 dengan pembacaan alat ukur menunjukkan jarak sebesar 20 cm dan Sensor ultrasonik *JSN-SR04T* menunjukkan data jarak sebesar 20 cm sehingga dapat dihitung :

Nilai *error*

$$E = \left| \frac{20 - 20}{20} \right| \times 100\% \tag{1}$$

$$E = |0| \times 100\%$$

$$E = 0\%$$

Nilai akurasi

$$A = 100\% - 0\% \tag{2}$$

$$A = 100\%$$

Sehingga didapatkan bahwa nilai *error* pada uji coba ke-1 adalah 0% dengan nilai akurasi adalah 100%.

3.4. Pengujian RTC

Pengujian sensor *RTC DS3231* dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sensor *RTC DS3231* dengan alat ukur yaitu jam. Hasil pengujian dan perbandingan antara sensor dengan alat ukur ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3 hasil perbandingan RTC DS3231 dengan jam

Uji Coba	Nilai ukur pada jam tangan	Nilai pada sensor RTC ds3231	Respon delay (second)
1	15:02:35	15:02:40	5
2	15:08:05	15:08:08	3
3	17:25:55	17:25:57	3
4	19:01:00	19:01:04	4
5	23:42:08	23:42:11	3
Rata – Rata			3,6

Pada tabel 3 dapat diketahui bahwa RTC DS3231 terdapat selisih antara sensor dan alat ukur dengan rata - rata selisih yaitu sebesar 3,6 detik

3.5. Pengujian Keseluruhan

Berikut ini merupakan tabel pengujian sistem pengurusan dan pengisian air akuarium serta pemberian pakan ikan secara otomatis.

Tabel 4 Hasil Pengujian sistem pengurasan dan pengisian

NO	Monitoring		Kontrol			Keterangan
	Sensor	Nilai	Uji	Output	Kondisi	
1		8	Jarak : 20 cm	Pompa	OFF	Stabil
			Jarak : 20 cm	Solenoid Valve	OFF	
2	<i>Turbidity</i>	110	Jarak : 20 cm	Pompa	ON	Mode Pengurasan
			Jarak : 20 cm	Solenoid Valve	OFF	
3		110	Jarak : 20 cm	Pompa	OFF	Mode Pengisian
			Jarak : 20 cm	Solenoid Valve	ON	

Pada pengujian sistem yang ditampilkan pada Tabel 4, pada kondisi pertama, nilai kekeruhan adalah 8 *NTU* dengan jarak sensor 20 cm dari permukaan air. Pompa dan *solenoid valve* tetap dalam kondisi mati dikarenakan air masih stabil, sehingga tidak diperlukan tindakan pengurasan atau pengisian. Ketika nilai kekeruhan mencapai 110 *NTU*, sistem akan memasuki mode pengurasan untuk menguras air, sementara solenoid valve tetap dalam kondisi mati hingga jarak air berkurang menjadi 40 cm. Pada jarak 40 cm ini, masih terdapat air di dalam akuarium agar ikan tetap berada di dalamnya dan tidak mengalami stres. Pada tahap ini, pompa dimatikan dan sistem beralih ke mode pengisian, dimana solenoid valve diaktifkan untuk mengisi air hingga jarak 20 cm.

Tabel 5 hasil pengujian sistem pakan ikan

NO	RTC (Waktu Pakan)	Kondisi Motor Servo	Keterangan
1	07:00	Buka	Berhasil
2	12:00	Buka	Berhasil
3	17:00	Buka	Berhasil

Pada tabel 4.5 dapat dilihat bahwa sistem pakan otomatis akan membuka servo pada jam 7 pagi, 12 siang dan jam 17 sore yang mana servo akan membuka selama 3 detik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem otomasi untuk pengurasan dan pengisian akuarium berhasil dirancang dengan baik menggunakan Arduino, memungkinkan proses ini berjalan secara otomatis dan efisien.
2. Sistem otomasi pemberian pakan pada akuarium ikan hias juga telah berhasil dirancang, mengotomatiskan pemberian pakan dengan akurasi yang memadai, sehingga ikan menerima pakan tepat waktu.
3. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik, dengan kinerja yang efisien dan konsisten sesuai dengan desain yang diharapkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra Asmara, R. K. (2020). Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC*, 7(2), 69–74. <https://doi.org/10.21107/triac.v7i2.8148>
- [2] Ivan Bagus Prasetyo, Aditya Akbar Riadi, A. A. C. (2021). *PERANCANGAN SMART AQUARIUM MENGGUNAKAN SENSOR TURBIDITY DAN SENSOR ULTRASONIK PADA AKUARIUM IKAN AIR TAWAR BERBASIS ARDUINO UNO*.

- [3] Ilham, N., Islam, F., Katu, U., & Afif, N. (2023). *RANCANG BANGUN SYSTEM MONITORING DAN CONTROLING ALAT PEMBERI PAKAN IKAN DAN PENGANTI AIR OTOMATIS*. 15(2).