

Rancang Bangun Sistem Pengkondisian Air Aquarium dan Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Arduino

Dani Febriyanto ¹, Bambang Hari Purwoto ²

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

¹ d400190037@student.ums.ac.id, ² bhp179@ums.ac.id

ABSTRAK

Banyak orang yang memelihara ikan hias atau didalam aquarium untuk dinikmati keindahannya, akan tetapi banyak juga orang yang menyepelekan masalah kebersihan air didalam aquarium dan juga menyepelekan dalam hal pemberian pakan dikarenakan banyaknya kesibukan sehingga lupa merawat ikan-ikan tersebut, padahal hal tersebut adalah faktor yang paling penting dalam keberlangsungan kehidupan ikan-ikan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah alat pengkondisian air aquarium dan pemberi pakan ikan otomatis berbasis Arduino sehingga memudahkan pemelihara ikan pada aquarium membersihkan dan memberikan pakan ikan setiap hari. Metode yang dilakukan adalah melakukan observasi ke salah seorang yang mempunyai peliharaan ikan didalam aquarium guna mengetahui permasalahan yang terjadi saat mengkondisikan air aquarium dan memberi pakan ikan. Tahap perancangan komponen dilakukan berdasarkan dari hasil observasi yang dilakukan guna menghasilkan alat pengkondisian air aquarium dan pemberi pakan ikan otomatis berbasis Arduino dan beberapa sensor antara lain sensor Ultrasonik, sensor Turbidity, juga menggunakan Real Time Clock (RTC) dan motor servo. Tahapan pengujian alat dilakukan dengan menaruh sensor Turbidity kedalam aquarium sehingga sensor tersebut akan mendeteksi apakah dalam keadaan tingkat kekeruhan air yang normal dan untuk pemberian pakan ikan RTC akan mendeteksi jadwal pakan yang telah ditentukan untuk menggerakkan motor servo dan akan membuka penutup wadah pakan ikan dan menumpahkannya ke dalam aquarium. Tahap analisa data dari keseluruhan penelitian dilakukan guna menganalisis data yang diberikan dari hasil penelitian sistem alat pengkondisian air aquarium dan pemberi pakan ikan otomatis berbasis arduino. Hasil penelitian ini menunjukkan Sensor turbidity saat diterapkan pada rangkaian pengkondisian air aquarium dapat bekerja sangan baik. Sehingga pada saat air terdeteksi keruh maka air akan langsung dikuras dan diisi dengan air yang jernih. Sensor ultrasonik juga dapat bekerja dengan baik.

Kata kunci:

Arduino
Sensor Ultrasonik
Sensor Turbidity
RTC
Motor Servo

Keywords:

Arduino
Ultrasonic Sensor
Turbidity Sensor
RTC
Servo Motor

Many people keep ornamental fish or in an aquarium to enjoy its beauty, but many people also underestimate the problem of water cleanliness in the aquarium and also underestimate in terms of feeding due to a lot of busyness so that they forget to take care of these fish, even though it is the most important factor in the survival of the life of these fish. The purpose of this research is to design an aquarium water conditioning tool and an Arduino-based automatic fish feeder to make it easier for fish keepers in the aquarium to clean and feed fish every day. The method used is to make observations to one person who has pet fish in the aquarium to find out the problems that occur when conditioning aquarium water and feeding fish. The component design stage is carried out based on the results of observations made to produce aquarium water conditioning tools and Arduino-based automatic fish feeders and several sensors including Ultrasonic sensors, Turbidity sensors, also using Real Time Clock (RTC) and servo motors. The stages of testing the tool are carried out by putting the Turbidity sensor into the aquarium so that the sensor will detect whether it is in a state of normal water turbidity and for feeding fish RTC will detect the predetermined feed schedule to move the servo motor and will open the cover of the fish feed container and spill it into the aquarium. The data analysis stage of the entire research is carried out to analyze the data provided from the results of the research of the aquarium water conditioning

system and the arduino-based automatic fish feeder. The results of this study indicate that the turbidity sensor when applied to the aquarium water conditioning circuit can work very well. So that when the water is detected turbid, the water will be immediately drained and filled with clear water. Ultrasonic sensors can also work well.

*Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](#).
This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.*

PENDAHULUAN

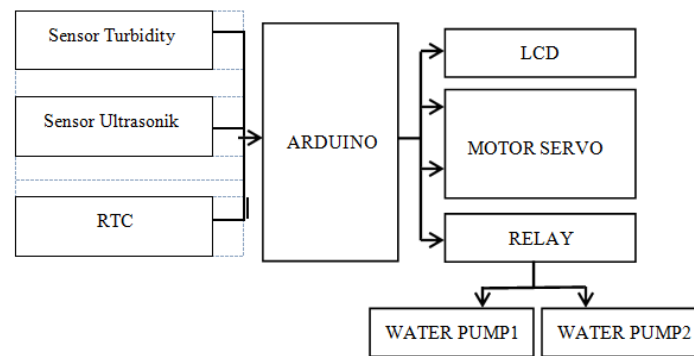
Banyak orang berpendapat bahwa memelihara ikan dapat menghilangkan stress dan memberikan banyak manfaat untuk kesehatan. Hal ini dikarenakan oleh beberapa hal, seperti adanya perasaan ditemani oleh ikan, mengamati ikan yang menenangkan, serta relaksasi dari suara air. Suara air yang mengalir adalah suara alami yang menenangkan, dan suara gemericik air mengalir merupakan musik alami yang menenangkan. Hal ini juga menjadi alasan yang mendasari sebagian besar orang menyukai kegiatan rekreasi dipantai atau pergi memancing disuagai. Mereka menikmati suasana alam terbuka dan suara air mengalir yang menenangkan. Perasaan inilah yang akhirnya membuat orang-orang memilih untuk membeli aquarium dan memelihara ikan hias didalamnya. Mereka bisa membawa nuansa alam yang menenangkan kedalam rumah. Tetapi disamping itu semua orang-orang hanya menikmatinya saja tanpa merawat dan menjaga kualitas air aquarium dan pakan ikan secara teratur sehingga hal tersebut bisa menyebabkan ikan menjadi stress bahkan sampai mati, maka dari itu diperlukan alat agar bisa mengondisikan air dan pemberian pakan ikan secara teratur agar kelestarian ikan didalam aquarium terjaga dengan baik (Pulungo et al., 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah alat otomatis berbasis Arduino untuk mengkondisikan air aquarium dan memberi pakan ikan agar lebih mudah bagi mereka yang memelihara ikan di dalam aquarium untuk membersihkan dan memberikan pakan ikan setiap hari. Untuk mencapai tujuan ini, para peneliti melakukan observasi dengan individu yang memiliki ikan di dalam aquarium untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin muncul dalam proses mengkondisikan air aquarium dan memberi pakan ikan. Berdasarkan permasalahan diatas penulis membuat perancangan alat bangun pengkondisian air aquarium dan pemberi pakan ikan otomatis berbasis arduino yang dirancang untuk memberikan kemudahan bagi orang-orang untuk mengkondisikan air aquarium dan pakan ikan secara otomatis tanpa harus mengkondisikan secara manual (Yahya & AlfiIkrima, 2018). Susunan dari alat ini terdiri dari Arduino sebagai komponen utama dari sistem alat diatas yang digunakan untuk memprogram dan menjalankan hasil dari komponen-komponen yang lain seperti sensor turbidity (sensor kekeruhan air) untuk mendeteksi kekeruhan air, sensor ultrasonik dan untuk pemberi pakan terdapat komponen motor servo, RTC (Real Time Clock) (Mulyono, 2019). Sehingga alat ini dapat bekerja secara otomatis.

METODE

Sistem pengkondisian air aquarium dan pemberi pakan ikan otomatis merupakan salah satu aspek yang perlu dikembangkan untuk kalangan masyarakat yang hobi memelihara ikan karena selain bisa menghemat tenaga dalam membersihkan air juga menghemat waktu untuk memberi pakan ikan sehingga tidak takut ketika ikan ditinggal keluar kota. Sistem alat ini dibuat agar memudahkan bagi setiap orang yang ingin memelihara ikan tanpa takut ikan akan tidak ada yang merawatnya maka dari itu peneliti membuat inovasi dengan merancang sistem pengkondisian air aquarium dan pemberi pakan ikan otomatis berbasis arduino nano. Langkah-langkah yang akan dilakukan adalah membuat sistem perancangan alat yang sesuai dengan kerja fungsi alat dengan memanfaatkan beberapa komponen pendukung, setelah semua sudah maka masuk ke tahap perakitan komponen guna menghasilkan alat yang dapat digunakan untuk sistem pengkondisian air aquarium dan pemberi pakan ikan otomatis.

Rancangan Sistem

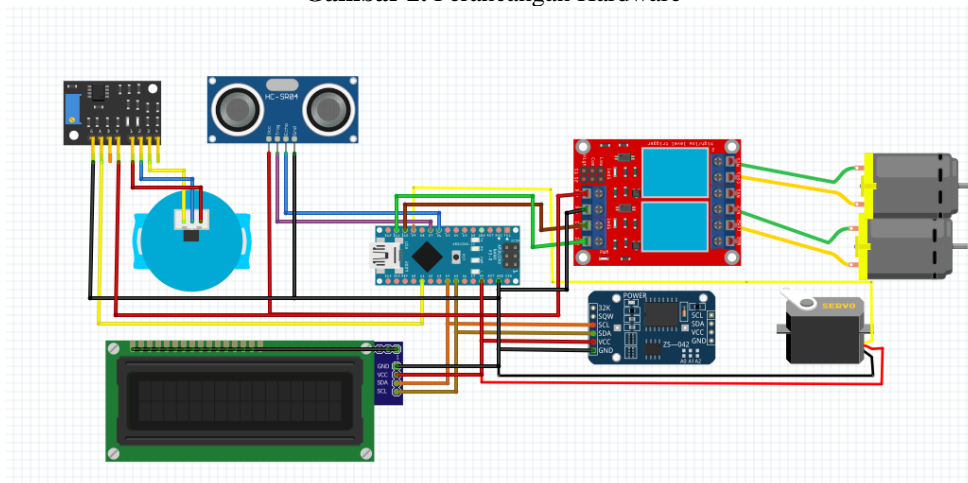
Gambar 1. Blok Diagram Sistem



Blok diagram pada ada gambar 1. merupakan alur dari sistem kerja alat, dimana sensor turbidity akan mendeteksi air aquarium apakah dalam keadaan keruh atau jernih ketika terdeteksi air keruh maka akan diproses melalui arduino dan mengoutputkan ke lcd dan relay kemudian menjalankan water pump1 untuk menguras air aquarium sampai ketinggian air 4cm yang telah dideteksi oleh sensor ultrasonik, setelah air dikuras sampai ketinggian 4cm maka water pump1 akan mati dan water pump2 akan menyalah untuk mengisi aquarium dengan air bersih sampai ketinggian yang ditentukan. Bagian pemberi pakan real time clock (RTC) kita atur sesuai waktu idealnya pemberian pakan ikan setelah real time clock (RTC) aktif maka akan menghidupkan/membuka motor servo yang merupakan wadah pakan untuk ikan yang akan dituangkan ke aquarium sesuai jam yang telah ditentukan (Faturahman & Irawan, 2019).

Perancangan Hardware

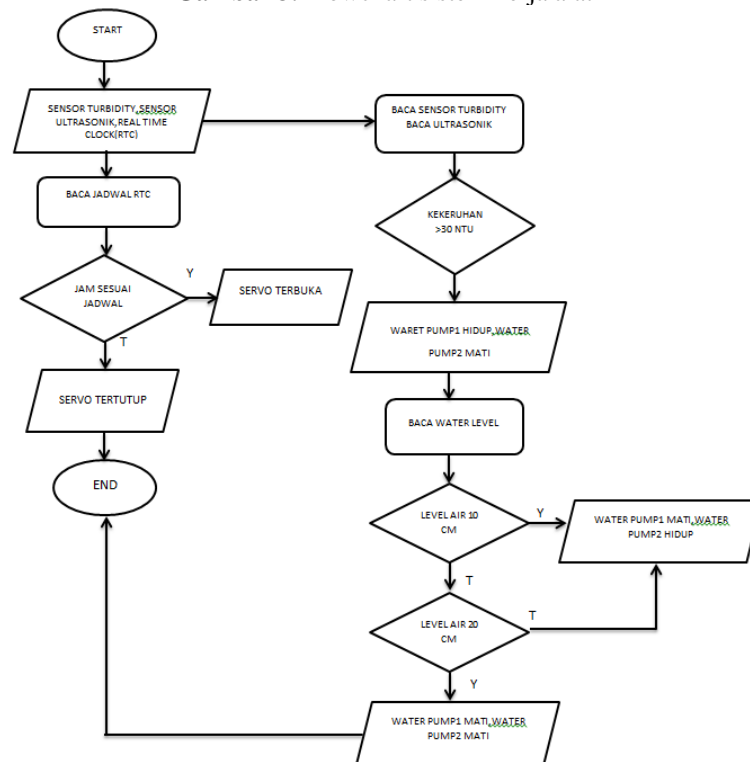
Gambar 2. Perancangan Hardware



Gambar 2 adalah rancangan hardware pada pengaplikasian pengkondisian air aquarium dan pemberi pakan ikan otomatis. Rangkaian di atas terdapat Arduino Nano yang berperan sebagai mikrokontroler (Samsugi, 2023). Rangkaian di atas terdapat kabel berwarna merah berfungsi sebagai VCC (+) dan kabel berwarna hitam berfungsi sebagai ground (-). Rangkaian diatas juga terdapat beberapa sensor yaitu sensor turbidity sebagai pendeteksi kekeruhan air, sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi jarak air, dan terdapat Real Time Clock (RTC) yang berfungsi sebagai penjadwal waktu pakan ikan secara teratur yang dimana untuk memerintahkan motor servo terbuka dan tertutup sesuai jadwalnya. LCD 16X2 I2C terhubung dengan pin A4 dan A5 pada mikrokontroler, komponen ini digunakan untuk memberikan informasi pada display. Relay digunakan sebagai saklar untuk menjalankan water pump, pada relay ini menggunakan relay 2 chanel yang dimana untuk menjalankan 2 water pump, relay terhubung pada pin D10, D11, ground dan VCC lalu terdapat Normally Open dan Normally Close (Andriawan, 2018).

Flowchart

Gambar 3. Flowchart sistem kerja alat



Gambar 3 adalah flowchart sistem kerja alat dimana menjelaskan langkah-langkah penggunaan alat, dalam alat ini mempunyai 2 fungsi untuk yang pertama berfungsi sebagai pengkondisian air secara otomatis dan juga pemberi pakan ikan secara otomatis (Yedulapuram et al., 2020), ketika sensor turbidity mendeteksi adanya kekeruhan air sesuai yang telah ditentukan maka akan dikirimkan ke arduino nano untuk diproses lalu setelah itu akan menyalakan relay dengan kondisi high dan langsung menyalakan water pump1 untuk menguras air, kemudian sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air pada saat ketinggian mencapai 4 cm maka water pump1 akan mati dan menyalakan water pump2 untuk mengisi air sampai ketinggian air mencapai ketentuan maka water pump1 dan water pump2 akan mati. Pemberian pakan ikan pada saat RTC sudah kita atur jadwalnya maka akan menggerakkan motor servo untuk membuka wadah pakan akan tetapi pada saat belum jadwalnya maka motor servo akan mati (Rusito et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Realisasi Alat (Rangkaian)

Gambar 4. Tampilan Hardware alat



Pada gambar 4 merupakan realisasi rangkaian peneliti menggunakan papan project board untuk menghubungkan antara mikrokontroller dengan komponen yang lainnya, sumber tegangan dari adaptor yang mempunyai output 5v agar bisa mensuplay mikrokontroller, rangkaian ini dikemas dengan kotak plastik yang berukuran 15cm x 10cm x 5cm.

Realisasi Alat Siap Pakai

Gambar 5. Tampilan hardware pada aquarium



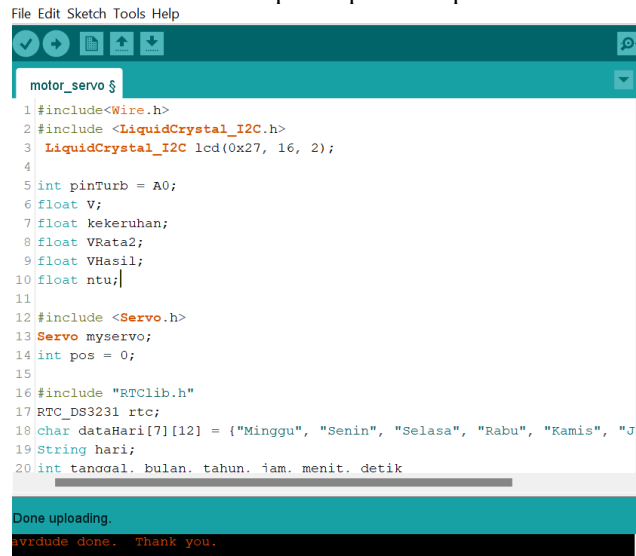
Realisasi rangkaian pada penelitian ini menggunakan sebuah aquarium berukuran 10cm x 10 cm x 15cm. Penempatan box alat diluar aquarium agar komponen tidak terkena air sedangkan beberapa komponen ditempatkan didalam aquarium seperti sensor turbidity untuk mendeteksi kekeruhan air, sensor ultrasonik untuk menghitung jarak air. Sedangkan untuk pakan ikan motor servo dan wadah pakan ditempatkan diatas Aquarium agar pakan bisa jatuh dan masuk kedalam aquarium. Realisasi alat siap pakai ditunjukkan pada gambar 5.

Pengujian Arduino Nano

Pengujian arduino nano bertujuan untuk mengetahui kerja mikrokontroler ketika proses upload program pada *software* arduino ide. Pengujian mikrokontroller arduino nano ini dilakukan dengan cara menghubungkan arduino dengan laptop menggunakan kabel USB kemudian buka data *script* lalu dicek apakah script terdapat eror jika tidak ada langsung upload dan program akan diproses melalui arduino tersebut sehingga alat bisa bekerja sesuai perintah.

Gambar 6. Tampilan proses upload script

```
File Edit Sketch Tools Help
motor_servo
1 #include<Wire.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3   LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
4
5 int pinTurb = A0;
6 float V;
7 float kekeruhan;
8 float VRata2;
9 float VHasil;
10 float ntu;
11
12 #include <Servo.h>
13 Servo myservo;
14 int pos = 0;
15
16 #include "RTClib.h"
17 RTC_DS3231 rtc;
18 char dataHari[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "J
19 String hari;
20 int tandoal. bulan. tahun. jam. menit. detik
Compiling sketch...
"C:\Program Files (x86)\Arduino\hardware\tools\avr\bin\avr-g++" -c -g
"C:\Program Files (x86)\Arduino\hardware\tools\avr\bin\avr-g++" -c -g
"C:\Program Files (x86)\Arduino\hardware\tools\avr\bin\avr-g++" -c -g
```

Gambar 7. Tampilan upload script berhasil


```

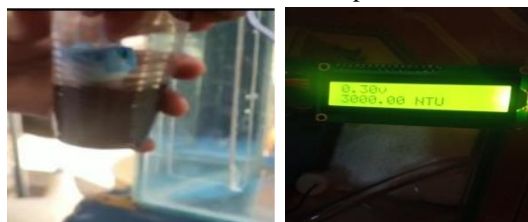
File Edit Sketch Tools Help
motor_servo $
1 #include<Wire.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
4
5 int pinTurb = A0;
6 float V;
7 float kekeruhan;
8 float VRata2;
9 float VHasil;
10 float ntu;
11
12 #include <Servo.h>
13 Servo myservo;
14 int pos = 0;
15
16 #include "RTCLib.h"
17 RTC_DS3231 rtc;
18 char dataHari[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "J
19 String hari;
20 int tanoodal. bulan. tahun. jam. menit. detik
Done uploading.
avrduide done. Thank you.

```

Gambar 6 dan 7 di atas merupakan proses upload program dan bisa diperhatikan bahwa saat upload script tidak mengalami kegagalan dalam program tersebut. Program terupload dengan baik dan tidak adanya kesalahan maka script terupload dengan sempurna.

Pengujian Sensor Turbidity

Pengujian sensor turbidity bertujuan untuk mengetahui kerja sensor ketika dicelupkan kedalam air aquarium dan akan mendeteksi kekeruhan, sensor ini mendeteksi kekeruhan dari rentan 0 – 3000 NTU, kemudian setelah itu sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroller lalu ditampilkan melalui LCD.

Gambar 8. Air Aqua**Gambar 9.** Air Kopi

Pengujian pada gambar diatas dilakukan dengan menggunakan 2 macam air yang mempunyai tingkat kekeruhannya masing- masing yaitu air aqua dan air kopi.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Turbidity

No	Percobaan	Kekeruhan Air	Status Air
1	Air Aqua	1965.66	Jernih
2	Air Kopi	3000.00	Keruh

Hasil Tabel 1 dihasilkan bahwa sensor turbidity mendeteksi kedua macam air yaitu air aqua dan air kopi maka dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa ketiga air mempunyai tingkat kekeruhan yang berbeda – beda.

Pengujian RTC

Pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui nilai akurasi pada RTC sesuai dengan jam yang aktual pada umumnya, Cara menyeting RTC pada arduino cukup dengan mengatur hari,tanggal, dan waktu sesuai dengan waktu saat ingin menyeting. Dengan menggunakan beberapa komponen yaitu RTC (Real Time Clock) sebagai jadwal jam pakan dan Motor servo sebagai katup untuk membuka pada wadah pakan ikan. Pengujian ini mengacu pada akses RTC dengan mengatur jadwal waktu yang telah ditentukan setelah menunjukkan waktu maka motor servo akan bergerak membuka katup wadah pakan.

Tabel 2. Hasil Pengujian RTC

Hari Ke-	Waktu Jadwal RTC	Waktu Aktual	Selisih	Sesuai	Tidak Sesuai
1	09.00	09.00	0 menit	✓	
	15.00	15.00	0 menit		
2	09.00	09.00	0 menit	✓	
	15.00	15.00	0 menit		
3	09.00	09.02	2 menit		✓
	15.00	15.00	0 menit		
4	09.00	09.00	0 menit	✓	
	15.00	15.00	0 menit		

Hasil pengujian RTC di atas terdapat data yang menunjukkan akurasi waktu yang terdapat di RTC dan di waktu aktual nilai presentase selisih waktu yang sesuai sebesar 97.50% dan presentase eror atau waktu tidak sesuai sebesar 2.50%.

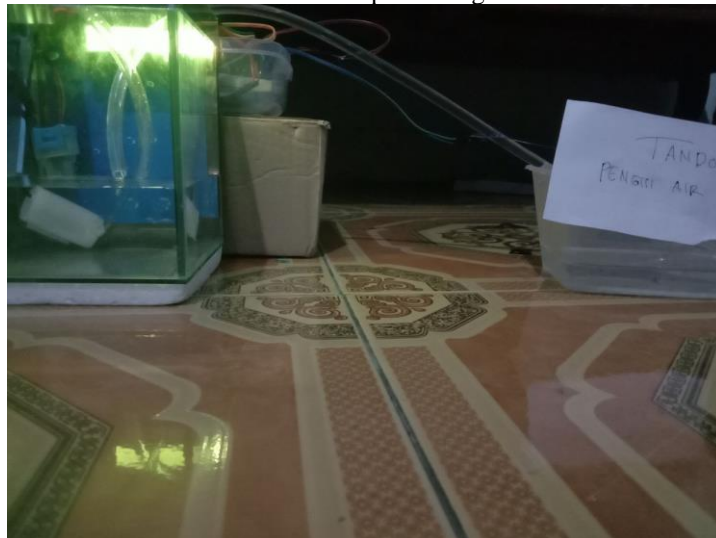
Pengujian Alat di Aquarium

Pengujian alat ini dilakukan untuk mengecek apakah sudah sesuai dengan fungsinya. Terdapat 2 pengujian yaitu pemantau kondisi air dan pemberi pakan ikan otomatis. Fungsi yang pertama apabila sensor turbidity mendeteksi kekeruhan pada air maka pompa1 akan menyala untuk menguras air sampai ketinggian air 4 cm, setelah itu pompa1 mati dan pompa2 menyala untuk mengisi air bersih sampai ketinggian air mencapai 14 cm maka semua pompa akan mati secara otomatis ini akan terjadi terus menerus jika sensor turbidity mendeteksi kekeruhan. Fungsi yang kedua yaitu pemberi pakan, pemberian pakan diatur dengan RTC (Real Time Clock) pada jam 09.00 WIB dan 15.00 WIB jika sudah menunjukkan sesuai jam yang diatur maka secara otomatis motor servo yang sebagai penutup wadah pakan maka akan membuka pakan selama 5 detik dan akan kembali menutup lagi wadah pakan.

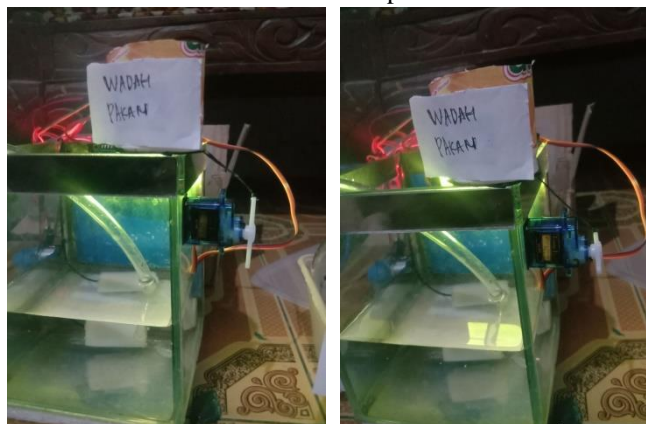
Gambar 10. Pompa 1 Menguras Air



Gambar 11. Pompa 2 Mengisi Air



Gambar 12. Posisi Motor Servo menutup dan membuka Wadah Pakan



Pada gambar 10 dan gambar 11 menunjukkan bahwa alat bekerja sesuai dengan fungsinya pompa1 menguras aquarium dan pompa2 mengisi kembali air aquarium berdasarkan seperti ketentuan penjelasan diatas. Pada gambar 12 menunjukkan bahwa pada posisi saat motor servo membuka dan menutup wadah pakan ikan secara waktu yang sudah dijadwalkan.

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat

Pemantau Kondisi Air		Pemberi Pakan	
Percobaan	Kondisi Pompa	Jadwal	Kondisi Servo
Air Aqua	Mati	Jam 09.00	Terbuka
Air Kopi	Hidup	Jam 15.00	Terbuka

Pada tabel 3 ini menunjukkan bahwasanya alat telah sesuai dengan fungsi dan perintah dari mikrokontroller. Pemantauan kondisi air pada air aqua pompa mati dikarenakan air tidak mempunyai nilai kekeruhan, sedangkan air kopi kondisi pompa menyala karena air terdeteksi mempunyai nilai kekeruhan yang tinggi. Pemberi pakan sudah sesuai jadwal yang ditentukan pada jam 09.00 motor servo bergerak membuka tutup wadah pakan dan pada jam 15.00 motor servo juga bergerak membuka tutup wadah pakan.

KESIMPULAN

Sensor turbidity saat diterapkan pada rangkaian pengkondisian air aquarium dapat bekerja sangat baik. Sehingga pada saat air terdeteksi keruh maka air akan langsung dikuras dan diisi dengan air yang jernih. Sensor ultrasonik juga dapat bekerja dengan baik. Pada saat pengurasan dan pengisian air sensor ultrasonik mengatur jarak air yang telah ditentukan sehingga pompa tidak berlebihan dalam menguras dan mengisi air. RTC (Real Time Clock) pada rangkaian pemberi pakan ikan ini bekerja sangat baik terbukti bisa menjadwalkan waktu pakan dengan akurat sesuai jam yang ditentukan meskipun dalam percobaan terdapat eror 2.50%.

REFERENSI

- Andriawan, F. (2018). PENJADWAL PAKAN IKAN KOI OTOMATIS PADA KOLAM MENGGUNAKAN RTC DS3231. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 12(2). <https://doi.org/10.35457/antivirus.v12i2.519>
- Fatturahman, faizal, & Irawan, I. (2019). MONITORING FILTER PADA TANGKI AIR MENGGUNAKAN SENSOR TURBIDITY BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 VIA SMS GATEWAY. *Jurnal Komputasi*, 7(2). <https://doi.org/10.23960/komputasi.v7i2.2422>
- Mulyono, A. M. (2019). Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc- Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega(udah). *STEKOM Semarang*, 12(1).
- Pulungan, A. B., Putra, A. M., Hamdani, H., & Hastuti, H. (2020). SISTEM KENDALI KEKERUHAN DAN pH AIR KOLAM BUDIDAYA IKAN NILA. *ELKHA*, 12(2). <https://doi.org/10.26418/elkha.v12i2.40688>
- 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). <https://doi.org/10.51903/elkom.v15i2.826>
- Samsugi, S. (2023). PENERAPAN PENJADWALAN PAKAN IKAN HIAS MOLLY MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN SENSOR RTC DS3231. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 4(1). <https://doi.org/10.33365/jtst.v4i1.2209>
- Yahya, R., & AlfiIkrima. (2018). PURWARUPA KOTAK SAMPAH PINTAR BERBASIS IoT(Internet Of Thing). In *Eprints* (Issue Agustus).
- Yedulapuram, S., Arabelli, R., Mahender, K., & Sidhardha, C. (2020). Automatic Door Lock System by Face Recognition. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 981(3). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/981/3/032036>