

Design and Development of Water Turbidity Detector and Water Circulation Controller in A Fish Aquarium

ST. Nurhayati Jabir¹, Mutmainnah²

¹Politeknik ATI Makassar

e-mail: nurhayati.djabir@atim.ac.id

Abstract

At this time there are still many people who cultivate ornamental fish who replace fish aquarium water manually. This makes it difficult to cultivate fish if you have other activities that require you to travel out of town/various places. This study aims to design and build a turbidity detector & control water circulation in an Arduino UNO-based ornamental fish aquarium. This research is experimental research. This research method applies a turbidity sensor to detect turbidity of 15 NTU or ADC 600, so that the drain water pump will be active for 3 minutes or about 5 liters. Furthermore, the filling water pump will be active to fill clean water for 3 minutes or about 5 liters. The telegram application functions to display whether the aquarium water is cloudy or not. Arduino UNO functions as a microcontroller. The relay functions as a switch connected to the water pump. The results of the Turbidity sensor test to determine the accuracy of the turbidity sensor, it can be compared using a turbidity meter measuring instrument, which is 4.69%. The overall result of this tool is that it can drain 5 liters of turbid water and then replace 5 liters of clean water and the Telegram application displays the turbidity value detected on the turbidity sensor. The test results show that this tool is feasible to use after conducting several series of experiments.

Keywords: Arduino UNO, Fish Aquarium, Ornamental Fish, Aquarium Water

Abstrak

Pada saat ini masih banyak orang yang membudidayakan ikan hias yang melakukan penggantian air aquarium ikan secara manual. Hal ini menyebabkan sulitnya dalam membudidayakan ikan jika memiliki kesibukan lain yang mengharuskan dirinya untuk bepergian keluar kota/berbagai tempat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pendeteksi kekeruhan & kendali sirkulasi air pada aquarium ikan hias berbasis Arduino UNO. Metode Penelitian ini adalah penelitian experimental.menggunakan sensor turbidity untuk mendeteksi kekeruhan sebesar 15 NTU atau ADC 600, sehingga pompa air pembuangan akan aktif selama 3 menit atau sekitar 5 liter. Selanjutnya pompa air pengisian akan aktif untuk mengisi air yang bersih selama 3 menit atau sekitar 5 liter. Aplikasi telegram berfungsi untuk menampilkan apakah air aquarium tersebut keruh atau tidak. Arduino UNO berfungsi sebagai mikrokontroler. Relay berfungsi sebagai saklar yang terhubung pada pompa air. Hasil pengujian sensor Tutbidity Untuk mengetahui tingkat akurasi sensor turbidity dapat dibandingkan menggunakan alat ukur turbidity meter yaitu 4,69%. Hasil keseluruhan alat itu dapat mengurus air yang keruh sebanyak 5-liter dan kemudian mengganti air yang bersih sebanyak 5-liter dan juga aplikasi telegram menampilkan nilai kekeruhan yang dideteksi pada sensor turbidity.Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini layak digunakan setelah melakukan beberapa rangkaian percobaan.

Kata kunci: Arduino UNO, Aquarium Ikan, Ikan Hias, Air Aquarium

1. Pendahuluan

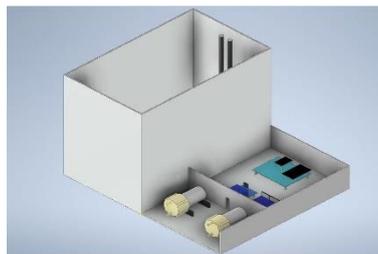
Ikan Hias merupakan salah satu golongan ikan yang tingkat kekeruhannya harus selalu dijaga. Dampak dari keruhnya air akan menyebabkan pertumbuhan & Kesehatan ikan terganggu. Tanda jika ikan tidak sehat dapat dilihat pada pada tingkah lakunya yang sering menempelkan diri di kaca aquarium, tidak aktif berenang di air, dan tidak makan. Dalam pemeliharaan ikan hias tentunya yang paling harus diperhatikan adalah kondisi air, jika kondisi air bagus maka ikan pasti akan selalu sehat dan tidak mudah terserang penyakit. Adapun penyebab yang dapat mempengaruhi terjadinya kekeruhan pada air aquarium adalah pakan ikan dan kotoran itu sendiri. Karena pakan itulah yang dapat menyebabkan air cepat keruh dan berubah warna. Kotoran ikan juga dapat menjadi penyebab cepatnya air menjadi keruh. Karena penyebab tersebut yang akan menyebabkan air aquarium menjadi keruh dan di khawatirkan ikan tersebut akan terkena penyakit dan bisa mengakibatkan kematian pada ikan. Maka dari itu dibutuhkan sebuah alat yang dapat membantu memberikan informasi tentang kondisi kekeruhan/perubahan warna air pada aquarium saat pemilik tidak beradadirumah.

Penelitian ini telah dilakukan sebelumnya oleh R N Hidayat & Supatman. (2021). Perancangan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Pada Akuarium Ikan Arwana Berbasis *internet of things* (IoT). Tujuan penelitian adalah untuk membantu mengetahui kekeruhan air pada aquarium ikan arwana. penelitian ini membangun sebuah alat berbasis IoT menggunakan aplikasi smartphone (Telegram). Penelitian hanya focus untuk monitoring kekeruhan air pada aquarium ikan arwana. Komponen yang digunakan adalah NodeMcu Esp8266 dan sensor turbidity. Aplikasi yang digunakan yaitu, aplikasi telegram pada smartphone dan aplikasi Arduino pada komputer/laptop.

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa hal yang perlu dikembangkan yaitu, penambahan system yang dapat membuat alat agar secara otomatis menguras air yang keruh dan mengganti air dengan yang bersih. Dengan penambahan system tersebut sehigga harus menambahkan beberapa relay dan beberapa pompa air. Sistem kendali ini akan mendeteksi apakah air mulai keruh atau tidak, dan apabila air mengalami kekeruhan maka system akan mengirimkan sinyal ke Smartphone melalui perantara Wifi yang terintegrasi pada Smartphone dan Mikrokontroler. Platform yang digunakan untuk membuat aplikasi pengendali adalah aplikasi Telegram. Oleh karena itu, penulis membuat penelitian dengan judul "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kekeruhan & Kendali Sirkulasi Air Pada Aquarium Ikan Hias"

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Tenaga Listrik, Jurusan Otomasi Sistem Permesinan, Politeknik ATI Makassar pada bulan Juni – September 2022. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2021 di Jl. sunu No.220, suangga, kecamatan Tallo, kota Makassar, Kampus Politeknik ATI Makassar. Adapun untuk pengetesan alatnya dilakukan di Jl.



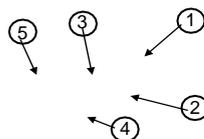
Sepakat No.20, kecamatan Panakkukang, Kelurahan Karuwisi, Kota Makassar.

Gambar 1. Desain Gambar Alat Pendeteksi Kekeruhan & Kendali Sirkulasi Air Aquarium Ikan Hias
Keterangan :

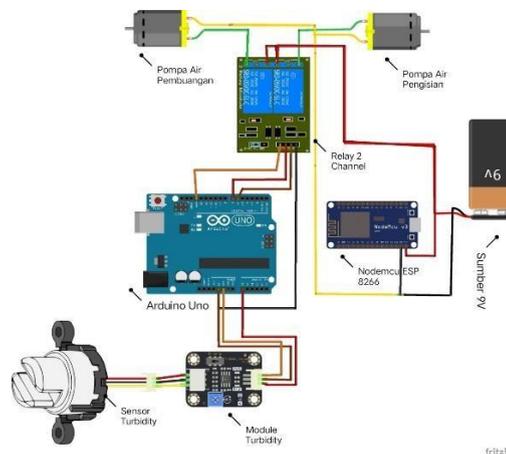
a. Sensor Turbidity = 1

b. Arduino UNO = 2

c. Relay 2 Channel = 3



d. Pompa Air Pembuangan = 4



e. Pompa Air Pengisian = 5

3. Hasil dan Diskusi Diagram Pengkabelan

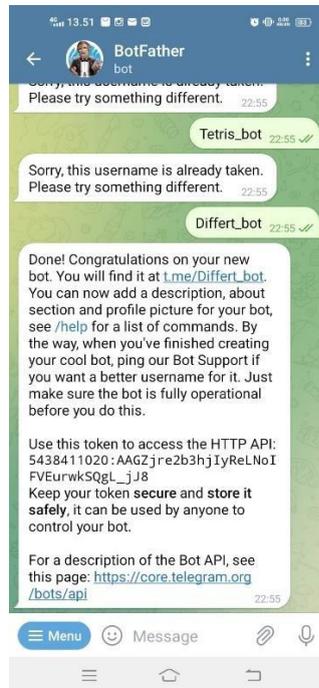
Gambar 2. Diagram Pengkabelan

Diagram pengkabelan pada gambar 4.1 menggunakan supply tegangan 9V untuk mengaktifkan mikrokontroler nodemcu & kedua pompa. Pada rangkaian diatas juga menggunakan tegangan 5V dari Arduino uno untuk mengaktifkan sensor turbidity & relay 2 chanel. Arduino uno sebagai pusat system. Sensor turbidity merupakan modul yang tersambung dengan Arduino uno modul ini membaca nilai kekeruhan pada air aquarium.

Pengujian perangkat keras (hardware) dilakukan untuk mengetahui kinerja tiap komponen sistem. Pengujian ini Yaitu:

Pengujian Aplikasi Telegram

Pengujian aplikasi telegram dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi telegram dapat terhubung dengan Arduino menggunakan aplikasi Arduino IDE. Sebelum menggunakan aplikasi telegram, terlebih dahulu membuat bot pada telegram yang membuat bot tersebut dapat menerima data dari Arduino.



Gambar 3. Pembuatan BOT Telegram

Pengujian Sensor Turbidity

a. Perbandingan Akurasi Sensor Turbidity Pada Alat Ukur

Pada studi kasus ini, peserta didik diharapkan mampu merancang dan membuat rangkaian kontrol motor 3 fasa dan satu fasa yang bekerja secara berurutan. Kasus ini dimisalkan seperti kasus *conveyor* yang bekerja secara berurutan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Perbandingan Sensor Turbidity Pada Alat Ukur

No	Percobaan	Sensor Turbidity (NTU)	Turbidity Meter (NTU)	Akurasi (%)
1.	Air + Tanah 1 Gram	4,03	4,15	2,89%
2.	Air + Tanah 2 Gram	13,25	14,17	6,49%
3.	Air + Tanah 3 Gram	17,57	18,44	4,71%
Akurasi Rata-Rata (%)				4,69%

b. Pengujian Sampel Air

Hasil pengujian sensor turbidity diambil dari beberapa sampel yaitu dengan beberapa sampel air bersih dan air keruh. Sampel tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Sampel Air Le Minerale

No	Pengujian	ADC	Tegangan (V)
1.	1	713	3,48
2.	2	713	3,48
3.	3	713	3,48

Tabel 3. Sampel Air Campur Tanah

No	Sampel Air	ADC	Tegangan (V)	Kekeruhan (NTU)
1	Air Bersih	711	3,47	-
2	Air + Tanah 1 Gram	683	3,33	4,03
3	Air + Tanah 2 Gram	618	3,01	13,25
4	Air + Tanah 3 Gram	587	2,86	17,57

Jadi, Nilai NTU pada air dicampur tanah 3 gram adalah 17,5793NTU. Dari data tersebut dipastikan jika semakin banyak partikel yang terkandung/tercampur di dalam air tersebut maka air tersebut akan semakin keruh.

Tabel 4. Pengujian Pompa Air Pengisian

Tegangan Pompa (V)	Volume Air dalam 1 menit (mL)				Kondisi Pompa
	1	2	3	Rata-rata	
1	0	0	0	0	OFF
3	300	280	300	293,33	ON
6	750	800	850	800	ON
9	1200	1300	1330	1276,7	ON
12	1650	1650	1750	1683,3	ON
14	1950	1980	1960	1963,3	ON

Dari table 4 dapat dilihat bahwa pompa air yang diberi tegangan 1V tidak akan bekerja sedangkan tegangan 3-14V akan membuat pompa air bekerja. Semakin tinggi tegangan yang diberikan pada pompa air maka akan semakin cepat juga pengisian airnya, tapi semakin tinggi tegangannya maka pompa air juga akan semakin panas.

Tabel 5 Pengujian Pompa Air Pembuangan

Tegangan Pompa (V)	Volume Air dalam 1 menit (mL)				Kondisi Pompa
	1	2	3	Rata-rata	
1	0	0	0	0	OFF
3	310	300	300	303,33	ON
6	780	800	850	810	ON
9	1200	1250	1330	1260	ON
12	1650	1650	1650	1650	ON
14	1950	1950	1950	1950	ON

c. Pengujian Sistem dengan Aplikasi Telegram

Pengujian dengan aplikasi telegram ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan terhubungnya alat pendeteksi kekeruhan & kendali sirkulasi air pada aquarium ikan hias dengan aplikasi telegram.



Gambar 4. Pengujian Sistem dengan Telegram

d. Pengujian Alat Pendeteksi Kekeruhan & Kendali Sirkulasi Air pada Aquarium Ikan Hias
 Pengujian ini dilakukan sehingga dapat mengganti air aquarium yang keruh menjadi air aquarium yang baru

Tabel 6. Hasil Pengujian alat kendali sirkulasi air pada aquarium

Percobaan	Nilai Kekeruhan (NTU)	Kondisi Pompa Pembuangan Air	Waktu Pembuangan Air Sebanyak 5 Liter	Kondisi Pompa Pengisian Air	Waktu Pengisian Air Sebanyak 5 Liter
1.	0	OFF	-	OFF	-
2.	5	OFF	-	OFF	-
3.	10	OFF	-	OFF	-
4.	15	ON	3 Menit	ON	3 Menit
5.	20	ON	3 Menit	ON	3 Menit

Berdasarkan tabel 6 jika sensor mendeteksi nilai kekeruhan sebesar 15 NTU ke atas maka pompa pembuangan akan menyala selama 3 menit atau sebanyak 5 liter, Selanjutnya pompa pengisian air akan aktif untuk mengisi air yang bersih selama 3 menit atau sebanyak 5 liter, sedangkan untuk nilai kekeruhan 10 NTU kebawah maka pompa tidak akan menyala itu menandakan bahwa air dalam keadaan jernih.



Gambar 5. Sebelum & Sesudah Penggantian Air Aquarium

Pada gambar 4. 8 menunjukkan gambar sebelum dan sesudah penggantian air aquarium menggunakan alat pendeteksi kekeruhan & sirkulasi air aquarium ikan hias. Sebelum pengujian alat ke aquarium, keadaan aquarium dalam keadaan keruh dan berlumut. Sesudah pengujian alat

keadaan aquarium sudah tidak terdapat lumut-lumut yang menyebar di air aquarium, sedangkan untuk kotoran ikan yang menempel di batu aquarium masih belum bisa dibuang oleh alat tersebut. Jadi, Dari hasil percobaan dapat diketahui bahwa alat ini dapat digunakan dengan baik..

4. Kesimpulan

Sistem terdiri dari Sensor Turbidity untuk mengukur tingkat kekeruhan air, telegram berfungsi untuk menampilkan apakah air aquarium tersebut keruh atau tidak. Arduino UNO berfungsi sebagai mikrokontroler. Relay berfungsi sebagai saklar yang terhubung pada pompa air. Hasil pengujian sensor Turbidity Untuk mengetahui tingkat akurasi sensor turbidity dibandingkan menggunakan alat ukur turbidity meter yaitu 4,69%. Hasil keseluruhan alat ini yaitu sistem ini mendeteksi kekeruhan air menggunakan sensor Turbidity sebesar 15 NTU atau ADC 600, sehingga pompa air pembuangan akan aktif selama 3 menit atau sekitar 5 liter. Selanjutnya pompa air pengisian akan aktif untuk mengisi air yang bersih selama 3 menit atau sekitar 5 liter. Aplikasi telegram berfungsi untuk menampilkan apakah air aquarium tersebut keruh atau tidak dapat menguras air yang keruh sebanyak 5 liter dan kemudian mengganti air yang bersih sebanyak 5 liter dan juga aplikasi telegram menampilkan nilai kekeruhan yang dideteksi pada sensor turbidity.

5. Saran – Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan dengan menambah kapasitas Aquarium agar dapat digunakan dengan efektif dan efisien.

Referensi

- Daulay, N. K. (2018). Desain Sistem Pengurasan Dan Pengisian Air Kolam Pembenihan Ikan Secara Otomatis Menggunakan Arduino Dengan Sensor Kekeruhan Air. *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA, VOL. VI, NO. 1*.
- Helmiyah, S. (2018). Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO. *Digital Repository Universitas Jember*.
- HSB, & Junaidi. (2016). Analisis Efisiensi Pemasaran Ikan Hias Kelompok Seseorang yang membudidayakan Mekar Jaya Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdan. *Efisiensi Pemasaran Ikan Hias*.
- Indonesia, D. (2018). *Pengertian Pompa Air*. Retrieved from DAB Indonesia: <https://dabindonesia.co.id/2018/09/30/pengertian-pompa-air/>
- Iswara N, R. (2021, 10 11). *Mengenal Jenis Ikan Arwana, Harga, & Ciri-cirinya*. Retrieved from tirto.id: <https://tirto.id/mengenal-jenis-ikan-arwana-harga-ciri-cirinya-emH2>
- R N, H., & Supatman. (2021). Perancangan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Pada Akuarium Ikan Arwana Berbasis IoT. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*.
- Wadu, R. A., Yustinus S, B., & Indranata U, P. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM SIRKULASI AIR PADA AKUARIUM/BAK IKAN AIR TAWAR BERDASARKAN KEKERUHAN AIR SECARA OTOMATIS. *Jurnal Ilmiah FLASH Volume 3, Nomor 1*.
- Water, A.(2015). *Turbidity Water*. Retrieved from Ady Water: <https://adysaputro23.blogspot.com/2015/05/jual-turbidity-meter-081809064845.html>
- Wisnurat. (2020). *Arsitektur NodeMCU ESP8266 GPIO*. Retrieved from Tutor Okeguru: <https://tutor.okeguru.com/2020/01/arsitektur-nodemcu-esp8266-gpio.html>
- Kendali, A. (2018, Februari 19). *Anak Kendali*. Retrieved from Anakkendali.com: <https://www.anakkendali.com/cara-mengakses-sensor-kekeruhan-arduino/>