

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PENGENDALIAN KEKERUHAN AIR DAN SUHU BERBASIS MIKROKONTROLER PADA AQUARIUM IKAN GUPPY

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Rafli Fahrezi; Dr.Ratnasari Nur Rohmah,S.T.,M.T.

Program Studi Teknik Elektro, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Ikan Guppy adalah jenis ikan hias yang jauh lebih di sukai oleh pecinta ikan hias karena memiliki corak yang berbeda-beda dan menarik. Ikan ini merupakan ikan hias air tawar tropis yang mampu bertahan hidup pada suhu antara 27°C hingga 30°C. Tingginya permintaan penggemar menekankan bahwa pembudidaya harus mampu menghasilkan banyak ikan guppy berkualitas bagus agar pencetak ikan guppy nasional dapat bersaing di pasar internasional. . Pekerjaan yang rutin dilakukan pembudidaya ikan guppy yaitu menguras aquarium dan menjaga suhu secara rutin, dimana kejernihan air dan suhu menjadi faktor penentu utama pada Ikan Guppy, namun pekerjaan tersebut sangat menyita waktu dari banyaknya aquarium yang digunakan dan jika terlambat mengganti air dan mengecek suhu, hal ini akan menjadi masalah bagi pertumbuhan Ikan Guppy, Oleh karena itu, dibuatlah sistem pengendalian otomatis yang bisa menguras air dan menyetabilkan suhu pada aquarium ikan guppy. Dengan adanya penguras air dan penyetabil suhu otomatis ini dapat memudahkan pekerjaan pada pesona guppy farm. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang dan membuat sebuah alat yang penggunaannya secara otomatis. Metode yang dilakukan penelitian ini yaitu observasi langsung ke tempat serta mendengarkan problem yang disampaikan kepada pembudidaya agar mengetahui inti permasalahannya. Metode selanjutnya yaitu perancangan alat yang sesuai di tempat budidaya pesona guppy farm kemudian langsung diimplementasikan menjadi sebuah alat pengendalian kekeruhan dan suhu aquarium ikan guppy otomatis. Berdasarkan hasil pengujian: LCD 16x2 menampilkan hasil dari tingkat kekeruhan air, *temperature*, dan jarak air pada permukaan. Bila sensor *turbidity* membaca >25 NTU secara otomatis pompa pembuangan menyala untuk menguras air aquarium, pompa pembuangan akan mati ketika sudah mencapai batas 10 CM yang ditentukan oleh sensor *ultrasonic*, pompa pengisian menyala ketika pompa pembuangan sudah mati dengan pengisian air sampai batas 3CM dari jarak sensor *ultrasonic*, sensor DS18B20 terus menerus melakukan pembacaan suhu bila suhu <26°C maka otomatis akan dilakukan pemanasan, *heater* akan mati ketika sudah mencapai batas suhu 28°.

Kata Kunci: Arduino Uno, ATmega 328, *heater*, LCD 16x2, pompa aquarium, sensor *turbidity*, sensor *ultrasonic*, sensor suhu DS18B20.

Abstract

Guppy fish is a type of ornamental fish that is much preferred by ornamental fish lovers because it has different and attractive patterns. This fish is a tropical freshwater ornamental fish that can survive at temperatures between 27°C to 30°C. The high demand for fans emphasizes that farmers must be able to produce lots of good quality guppy fish so that national guppy printers can compete in the international market. . The work that is routinely carried out by guppy fish cultivators is to drain the aquarium and maintain the temperature regularly, where water clarity and temperature are the main determining factors for guppy fish. However, this work is very time-consuming due to the large number of aquariums used and if it is too late to change the water and check the temperature, this will be a problem for the growth of guppy fish. Therefore, an automatic control system is made that can drain water and stabilize the temperature in guppy fish aquariums. With this automatic water drain and temperature stabilizer it can make it easier to work on the guppy farm charm. The purpose of this research is to design and create a tool that uses it automatically. The method used in this research is direct observation to the place and listening to the problems conveyed to the cultivators in order to find out the essence of the problem. The next method is designing tools that are suitable for guppy farm charm cultivation sites and then immediately implementing them into an automatic guppy fish tank turbidity and temperature control tool. Based on the test results: 16x2 LCD displays the results of the level of water turbidity, temperature, and the distance of the water on the surface. When the turbidity sensor reads >25 NTU, the drain pump automatically turns on

to drain the aquarium water, the drain pump will turn off. When it reaches the limit of 10 CM determined by the ultrasonic sensor, the filling pump turns on.

Keywords: *Arduino Uno ATmega328, aquarium pump, heater, LCD 16x2, temperature sensor DS18B20, turbidity sensor, ultrasonic sensor.*

1. PENDAHULUAN

Ikan guppy adalah salah satu jenis ikan hias air tawar yang sangat populer di kalangan penggemar ikan hias karena warnanya yang menarik dan mudah perawatannya.(Pratama, 2018). Ikan Guppy telah di perkenalkan ke banyak negara di seluruh dunia adaptasinya yang terkenal mudah mampu bertahan hidup pada suhu antara 27°C-30°C termasuk reproduksi yang cepat dengan perkawinan mulai usia 3 bulan dan pembuahannya tidak bertelur melainkan dengan cara ditetaskan didalam perut atau beranak, seekor Ikan Guppy dalam masa hidupnya dapat beranak sebanyak 6-7 kali dan memiliki jumlah ratusan anakan selama hidup (Ashari, 2022)

Selain memiliki warna yang menarik Ikan Guppy juga bisa menjadikan alat yang berharga dalam memerangi berbagai penyakit seperti malaria yang dapat ditularkan oleh nyamuk karena Ikan Guppy sendiri sangat rakus terhadap jentik nyamuk (Aim et al., 2019). Ikan guppy jantan memiliki tubuh yang lebih kecil dan pola ekor yang indah dibandingkan dengan ikan guppy betina, ikan guppy betina memiliki bentuk tubuh yang lebih besar dan satu warna cenderung lebih transparan (Matondang et al., 2018).

“Pesona Guppy *Farm*” adalah salah satu usaha budidaya ikan Guppy yang ada di masyarakat. Ikan Guppy dibudidayakan menggunakan wadah aquarium agar kualitas dan kesehatan ikan dapat dikontrol dengan baik. Perawatan yang sering dilakukan oleh pembudidaya tersebut adalah dengan “sifon”, yaitu mengganti air 10CM dan mengontrol suhu. Kegiatan tersebut dilakukan bertujuan agar kualitas air tetap terjaga bersih dan meminimalisir terjadinya boom ammonia. Boom ammonia adalah senyawa kimia yang dapat masuk ke akuarium yang bisa menjadikan Ikan Guppy mudah terserang penyakit bahkan sampai menyebabkan kematian secara mendadak. Sehingga kegiatan tersebut perlu dilakukan secara rutin.

Semakin meningkatnya permintaan pasar di suatu tempat maka semakin meningkat pula kebutuhan produksi dan tenaga kerja bagi pembudidaya Ikan Guppy. Kendala yang dialami oleh pemilik *farm* tersebut kurangnya tenaga dan waktu dalam pengendalian kualitas air aquarium. Karena kegiatan tersebut masih dilaksanakan secara konvensional. Maka muncul gagasan untuk membuat suatu trobosan baru yaitu “Rancang Bangun Alat Sistem Pengendalian Kekeruhan Air dan

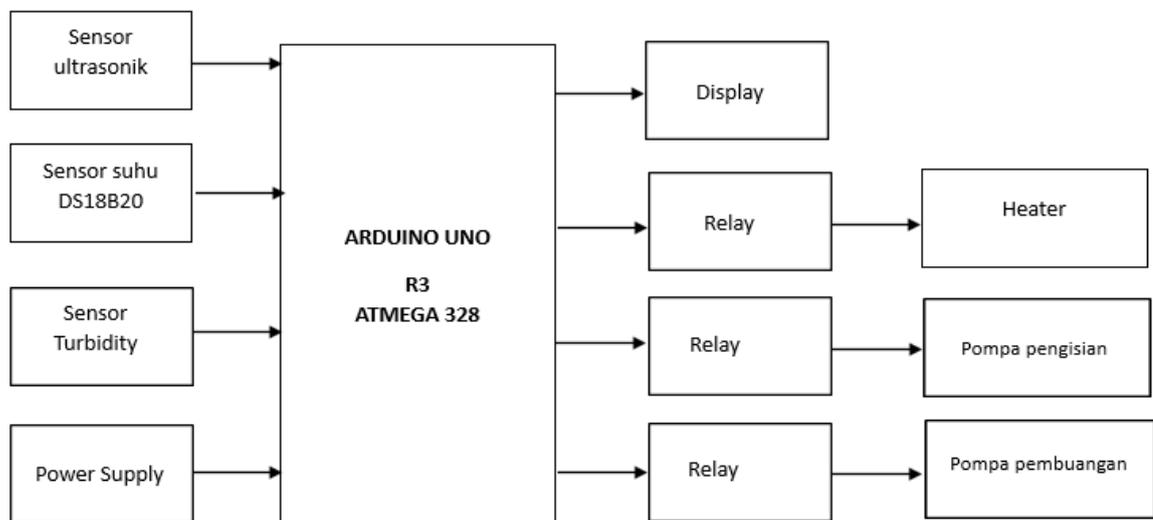
Suhu Berbasis Mikrokontroler Pada Aquarium Ikan Guppy”. Sistem ini diharapkan menjadi solusi yang mampu mengatasi masalah pergantian air dan pengendalian suhu pada aquarium Ikan Guppy.

2. METODE

Semakin meningkatnya permintaan pasar di suatu tempat maka semakin meningkat pula kebutuhan produksi dan tenaga kerja bagi pembudidaya Ikan Guppy. Penguras aquarium dan penyetabil suhu otomatis merupakan solusi untuk mempermudah pekerjaan dan efisien waktu. Langkah-langkah pembuatan alat ini yang pertama yaitu membuat rancangan sistem bagaimana alat ini akan bekerja selanjutnya membuat rancangan alat dengan mempersiapkan komponen apa saja yang dapat menunjang kinerja alat, setelah semua selesai langsung pada perakitan alat yang sudah disiapkan dan disesuaikan dengan tahapan awal.

2.1 Rancangan Sistem

Rancangan penguras dan penyetabil suhu aquarium otomatis berbasis mikrokontroler, menggunakan beberapa komponen agar dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Gambar 1 memperlihatkan skema sistem dari penguras dan penyetabil suhu aquarium otomatis berbasis mikrokontroler.

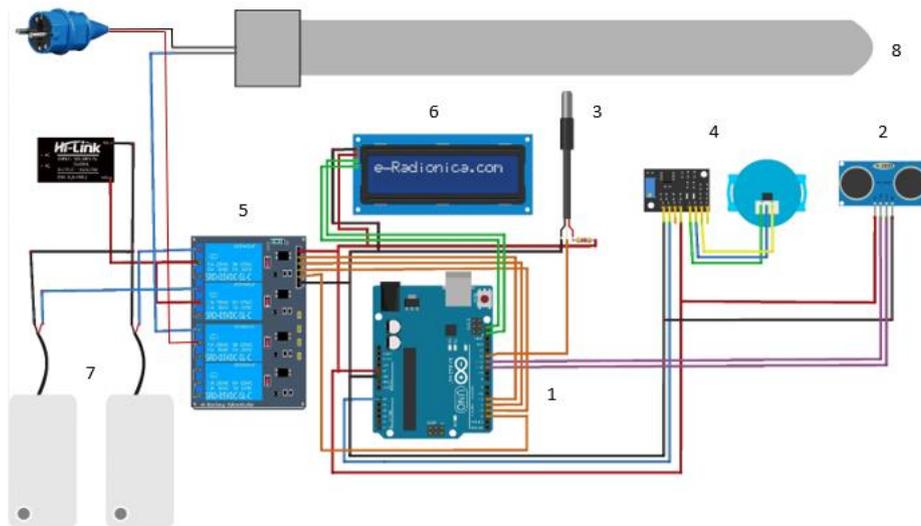


Gambar 1. Rancangan sistem alat.

Rancangan blok diagram pada Gambar 1. Menggunakan tiga sensor yang memiliki tugas masing-masing dan dikirimkan ke Arduino untuk di sambung kemudian dikirimkan pada layer LCD untuk menampilkan suhu dan status kekeruhan pada air selanjutnya dikirimkan ke *relay* untuk menyalakan pompa dan *heater*.

2.2 Perancangan Hardware

Rancangan *hardware* pada penguras dan penyetabil suhu aquarium otomatis berbasis mikrokontroler. Pada Gambar 2. Menunjukkan bagaimana alat ini akan bekerja.



Gambar 2. Rancangan *Hardware*

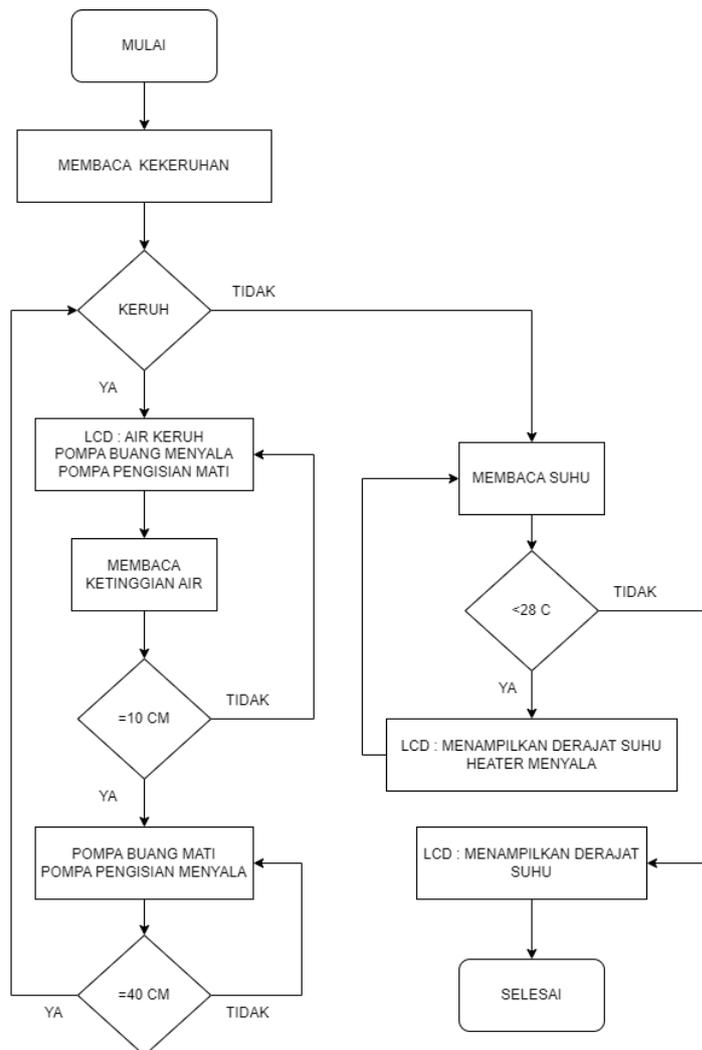
Keterangan gambar:

1. Arduino Uno ATmega328
2. Sensor *ultrasonic*
3. Sensor suhu DS18B20
4. Sensor *turbidity*
5. Modul *relay* 4 chanel
6. LCD 16x2
7. Pompa DC
8. *Heater*

Pada rangkaian *hardware* ini menjelaskan dari penguras dan penyetabil suhu aquarium ikan guppy otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno ATmega328 sebagai sistem kendali dari sensor *turbidity*, sensor *ultrasonic*, dan sensor suhu DS18B20 serta mengendalikan *relay* untuk menjalankan pompa dan *heater*.

2.3 *Flowchart*

Konsep *flowchart* ini menjelaskan prinsip kerja dari penguras dan penyetabil suhu aquarium ikan guppy otomatis berbasis mikrokontroler seperti pada Gambar 3.

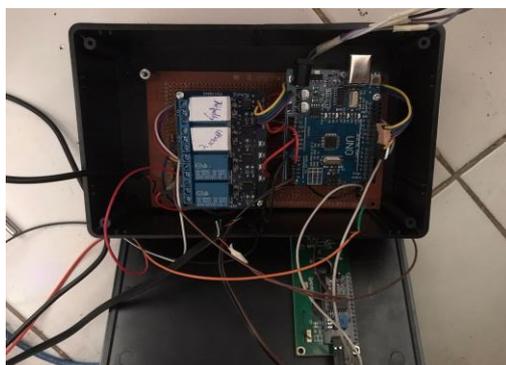


Gambar 3. Flowchart sistem kerja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Realisasi *hardware*

Tampilan *hardware* yang sudah jadi penguras dan penyetabil suhu aquarium otomatis berbasis mikrokontroler.



Gambar 4. Tampilan *hardware* dari dalam.



Gambar 5. Tampilan *hardware* dari luar.

Alat ini terdiri dari Arduino Uno ATmega328, sensor suhu DS18B20, LCD 16x2, sensor *turbidity*, sensor *ultrasonic* HC-SR04, *Relay* 4 channel dan adaptor. Untuk menghubungkan semua perangkat dibutuhkan kabel jumper dan disusun di dalam *box* agar lebih rapi.

3.2 Pengujian sensor *turbidity*

Sensor yang digunakan pada alat ini adalah sensor *turbidity* berfungsi untuk mendeteksi data kekeruhan air pada aquarium ikan guppy, maka perlu dilakukan pengujian data nilai sensor *turbidity* Ketika kondisi air jernih, agak jernih, dan keruh. Pengujian dilakukan sebanyak 12 kali percobaan, setiap 3 kali percobaan menggunakan air yang sama dengan waktu yang berbeda untuk mengetahui kemampuan dari sensor.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor *turbidity*.

Percobaan	Pembacaan Kekeruhan (NTU)	Kondisi Air
Pertama	30 NTU	Sangat Keruh
Kedua	30 NTU	Sangat keruh
Ketiga	30 NTU	Sagat keruh
Keempat	25 NTU	Keruh
Kelima	25 NTU	Keruh
Keenam	25 NTU	Keruh
Ketujuh	22 NTU	Cukup Jernih
Kedelapan	22 NTU	Cukup Jernih

Kesembilan	22 NTU	Cukup Jernih
Kesepuluh	20 NTU	Jernih
Kesebelas	20 NTU	Jernih
Keduabelas	20 NTU	Jernih

Standar kondisi tingkat kekeruhan air yang dibutuhkan ikan guppy yaitu 20-22 NTU. Dari pengujian yang dilakukan diperoleh data bahwa semakin kecil nilai data sensor maka air semakin jernih, sedangkan semakin besar nilai data sensor, maka air semakin keruh. Hasil dari pengujian tidak ada perubahan nilai pada sensor. Dapat disimpulkan bahwa sensor dengan keadaan normal.

3.3 Pengujian sensor suhu DS18B20

Sensor yang digunakan pada alat ini adalah sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk mendeteksi parameter suhu, maka perlu dilakukan beberapa pengukuran dengan parameter yang berbeda-beda agar dapat mengetahui kemampuan dari sensor suhu DS18B20. Hasil pengujian dari sensor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian sensor suhu DS18B20.

Percobaan	Pembacaan Suhu (°C)	Temperature Meter (°C)	%Error	Kondisi Suhu
Pertama	24,25°C	24,1°C	0,62%	Dingin
Kedua	25,87°C	25,2°C	0,26%	Dingin
Ketiga	27,56°C	27,6°C	0.14%	Normal
Keempat	28,23°C	28,1°C	0.46%	Normal
Kelima	30,32°C	30,4°C	0.26%	Hangat
Keenam	33,21°C	33,6°C	0.11%	Hangat
Ketujuh	38,74°C	38,9°C	0.41%	Panas
Kedelapan	40,43°C	40,9°C	0.11%	Panas
Rata-rata Error			0.29%	

Pada pengujian sensor untuk mendapatkan nilai persen *error* selisih menggunakan persamaan 1.

$$\%Error = \frac{pemb. alat ukur - pemp. sensor}{pemp. alat ukur} \times 100\%$$

(1)

Setelah didapatkan persen *error* selisih, kemudian mencari nilai persen *error* rata-rata yang dirumuskan dengan persamaan 2.

$$\%Error \text{ rata - rata} = \frac{\%Error}{data \text{ nilai}\%error}$$

(2)

Pada jalur data sensor suhu harus diberikan hambatan sebesar $4.7K\Omega$ agar bisa mendeteksi suhu. Apabila tidak di beri hambatan maka keluaran sensor menjadi $-127^{\circ}C$. Standar suhu yang dibutuhkan ikan guppy dengan suhu $27^{\circ}C-28^{\circ}C$. Dari hasil pengujian data yang didapat nilai rata-rata *%Error* di bawah 5% yaitu 0.29%. Sehingga disimpulkan bahwa sensor dalam keadaan baik.

3.4 Pengujian sensor *ultrasonic* HC-SR04

Pengujian dilakukan untuk mengetahui keakuratan sensor *ultrasonic* HC-SR04 dalam mengukur jarak. Untuk membandingkan nilai yang terbaca dari sensor *ultrasonic* menggunakan penggaris yaitu dengan cara memberi penghalang di depan sensor *ultrasonic*.

Tabel 3. Hasil pengujian sensor *ultrasonic*.

Percobaan	Penggaris (CM)	Sensor <i>ultrasonic</i> (CM)	Status
Pertama	2	2	Normal
Kedua	4	4	Normal
Ketiga	5	5	Normal
Keempat	6	6	Normal
Kelima	8	8	Normal
Keenam	10	10	Normal

3.5 Pengujian *relay*

Pengujian *relay*, penggunaan *relay* berhasil dilakukan untuk mengontrol pompa dan *heater*, yang mana sebelumnya sudah diperintah oleh Arduino agar sesuai dengan kejernihan dan *temperature* yang diatur. Pengujian *relay* yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian *relay* pompa pembuangan.

No	Kekeruhan	Jarak permukaan air	Pompa pembuangan	Pompa pengisian
----	-----------	---------------------	------------------	-----------------

1.	>25	3CM	ON	OFF
2.	>25	10CM	OFF	ON

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat kekeruhan jika lebih dari 25NTU pompa pembuangan akan menyala. Kemudian sistem membaca jarak permukaan air menggunakan sensor *ultrasonic* HC-SR04 sebagai parameter bekerjanya kendali pompa. Ketika sistem melakukan pengurasan air sudah memenuhi jarak 10CM pompa pembuangan mati dan pompa pengisian menyala.

Tabel 5. Hasil pengujian *relay* pompa pengisian.

No	Jarak permukaan air	Pompa pembuangan	Pompa pengisian
1.	10CM	OFF	ON
2.	3CM	OFF	OFF

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa pompa pembuangan sudah mencapai 10CM pompa pembuangan mati dan pompa pengisian menyala sampai jarak yang dicapai terpenuhi. Jika pompa pengisian sudah memenuhi jarak 3CM pompa pengisian mati dan pompa pembuangan mati.

Tabel 6. Hasil pengujian *relay temperature*.

No	Suhu	Heater
1.	<26°C	ON
2.	28°C	OFF

Sistem dapat membaca kondisi suhu air dengan sensor DS18B20, apabila sensor membaca suhu kurang dari 26°C maka mikrokontroler akan mengaktifkan *relay heater*. Apabila sensor membaca suhu lebih dari 28°C maka mikrokontroler akan mematikan *relay heater*.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan nilai yang dihasilkan dari alat dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Penguras dan penyetabil suhu aquarium otomatis berbasis mikrokontroler dapat memudahkan pembudidaya dalam merawat Ikan Guppy.
2. Penguras dan penyetabil suhu aquarium otomatis akan menguras dengan sendirinya ketika terdeteksi air keruh.

3. Penguras dan penyetabil suhu aquarium akan menyetabilkan suhu secara otomatis ketika suhu yang diinginkan tidak terpenuhi.

Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini agar lebih sempurna, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pengembangan dari alat ini dapat disempurnakan dengan lebih ringkas dan siap pakai.
2. Sistem monitoring dapat ditambahkan pada alat ini yaitu dengan menghubungkan dengan *interface* android untuk memantau kondisi dan status aquarium secara *online*.

PERSANTUNAN

Allhamdulillah hirobbil alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat nya. Sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Perancangan alat pengendalian kekeruhan air dan suhu berbasis mikrokontroler pada aquarium Ikan Guppy” tak lupa berterimakasih saya ucapkan kepada :

1. Allah SWT dengan Rahmat sehatnya sehingga dapat menyelesaikan penelitian.
2. Ibu Dr Ratnasari Nur Rohmah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan memberikan arahan.
3. Kedua Orang Tua yang selalu mendoakan dan mensupport dalam setiap proses saya.
4. Lapak online dan kurir yang dapat diandalkan dalam menyediakan komponen secara tepat.
5. Teman-teman semuanya yang memberikan nasihat, penjelasan dan semangat kepada saya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aim, C., Zamba, A. I., Goma-tchimbakala, J., Mamon, V., Moniceth, G., Makanga, M., & Lebonguy, A. (2019). Microbiota Landscape of Gut System of Guppy Fish (*Poecilia reticulata*) Plays an Outstanding Role in Adaptation Mechanisms, 2019.
- Aztisyah, D., Yuniati, T., & Setyoko, Y. A. (2021). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air Aquascape Ikan Guppy, 8106.
- Hariono, T., Mahdalena, A., & Ashoumi, H. (2021). Automatic Water Temperature Control System In Hydroponic Plants With Peltier Tec1 12706 And Temperature Sensors, 438–445.
- Hidayanti, F., Rahmah, F., & Wiryawan, A. (2020). Design of motorcycle security system with fingerprint sensor using arduino uno microcontroller. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(5), 4374–4391.
- Mahardika, P. S., & Gunawan, A. A. N. (2022). Modeling of water temperature in evaporation pot with 7 Ds18b20 sensors based on Atmega328 microcontroller. *Linguistics and Culture Review*, 6, 184–193. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v6ns3.2123>
- Matondang, A. H., Basuki, F., Nugroho, R. A., Akuakultur, D., Diponegoro, U., & Purwoceng, E.

- (2018). *Journal of Aquaculture Management and Technology Online* di: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt> *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7, 10–17.
- Musfita. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Dan Kontroling Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Menggunakan Internet of Things.
- Noor, A., Supriyanto, A., & Rhomadhona, H. (2019). Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan. *Corel IT*, 5(1), 13–18.
- Rekayasa, J., Budidaya, T., Volume, P., & No, V. I. I. (2018). PENGARUH WARNA WADAH PEMELIHARAAN TERHADAP PENINGKATAN INTENSITAS WARNA IKAN GUPPY (*Poecilia reticulata*) Dimas Rizki Pratama* 1 , Henni Wijayanti Maharani, dan Herman Yulianto* 2, VII(1).
- Wahyudi, B. R., Faradisa, I. S., & Ashari, M. I. (2022). Sistem Kendali Otomatis pada Budidaya Ikan Guppy Berbasis IoT. *Prosiding SENIATI*, 6(1), 146–155. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i1.4890>