

# Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Air pada Akuarium

I Komang Ardi Widiantara <sup>1\*</sup>, Kadek Amerta Yasa <sup>2</sup>, I Gusti Putu Mastawan Eka Putra <sup>3</sup>

<sup>1</sup> D4 Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>2</sup> D4 Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>3</sup> D4 Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

\*Corresponding Author: [ardiwidiantara.ek1.2015@gmail.com](mailto:ardiwidiantara.ek1.2015@gmail.com)

**Abstrak:** Ikan koi merupakan salah satu jenis ikan hias yang banyak dipelihara oleh masyarakat karena memiliki bentuk serta corak warna yang indah. Pertumbuhan ikan koi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, diantaranya adalah suhu air akuarium. Suhu air untuk pertumbuhan, selera makan, dan berat ikan koi berada pada range 25°C – 27°C. Oleh karena itu untuk mengurangi kelalaian pecinta ikan hias koi pada saat memelihara ikan hias koi yaitu merancang dan membuat alat sistem monitoring dan kontrol suhu air pada akuarium. Dengan tujuan untuk mempermudah pecinta ikan hias koi memonitoring secara realtime dengan bantuan aplikasi blynk dan dikontrol secara otomatis. Pada alat ini Hardware yang digunakan yaitu development board NodeMCU ESP8266, sensor suhu DS18B20, Relay, Heater akuarium dan peltier. Sistem yang dibuat dapat memantau suhu air akuarium dan menstabilkan suhu akuarium secara otomatis menggunakan peltier dan heater. Adapun hasil dari pengujian alat ini dengan perhitungan error antara 0,1 sampai 0,18 dan error % antara 0,07% sampai 0,55%. Untuk perhitungan pada akurasi sensor yang dibandingkan dengan alat thermometer mencapai tingkat akurat 100,00% dan yang terendah 99,26%.

**Kata Kunci :** Ikan koi, sensor suhu DS18B20, NodeMCU ESP8266, Relay, Heater, Peltier.

**Abstract:** Koi fish is one type of ornamental fish that is widely maintained by the community because it has a beautiful shape and color pattern. The growth of koi fish is strongly influenced by environmental factors, including the temperature of the aquarium water. The water temperature for growth, appetite, and weight of koi fish is in the range of 25°C – 27°C. Therefore, to reduce the negligence of koi ornamental fish lovers when maintaining koi ornamental fish, namely designing and making a monitoring system and water temperature control system in the aquarium. With the aim of making it easier for koi lovers to monitor in real time with the help of the blynk application and controlled automatically. In this tool the hardware used is the NodeMCU ESP8266 development board, DS18B20 temperature sensor, relay, aquarium heater and peltier. The system created can monitor the temperature of the aquarium water and stabilize the temperature of the aquarium automatically using a peltier and heater. The results of testing this tool with calculation errors between 0.1 to 0.18 and % error between 0.07% to 0.55%. For calculations on sensor accuracy, which is compared with a thermometer, it reaches an accurate level of 100.00% and the lowest is 99.26%.

**Keywords:** Koi fish, DS18B20 temperature sensor, NodeMCU ESP8266, Relay, Heater, Peltier.

**Informasi Artikel:** Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

## Pendahuluan

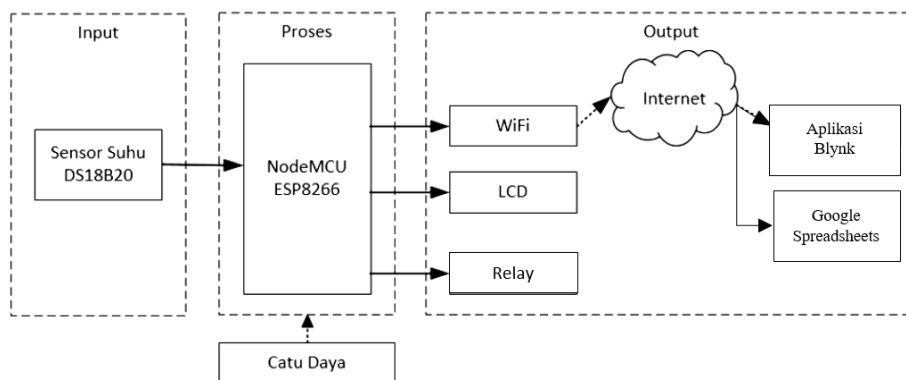
Bagi sebagian orang, memelihara ikan hias merupakan kegiatan sampingan yang sangat menyenangkan. Mereka akan mendapatkan harmoni ketika mereka melihat ikan yang terus bergerak secara efektif [1]. Untuk mendapatkan hasil yang normal, diperlukan pertimbangan tambahan untuk ikan koi, salah satu elemen yang harus diperhatikan adalah suhu air di akuarium [2]. Suhu air di akuarium merupakan salah satu elemen yang membuat ikan terlihat sehat atau tidak [3]. Suhu air dapat dipengaruhi oleh radiasi pada matahari, suhu udara dan iklim [4]. Radiasi matahari merupakan faktor utama yang mempengaruhi kenaikan dan penurunan suhu air [5]. Pada siang hari membuat air permukaan memanaskan lebih cepat dari pada saluran air yang lebih dalam [6]. Kisaran suhu air optimum berkisar antara 25°C – 27°C diperlukan agar pertumbuhan ikan koi pada kolam berlangsung secara optimal [7]. Suhu yang tidak stabil juga membuat perkembangan ikan menjadi lambat [8]. Hal ini karena suhu sangat mempengaruhi siklus metabolisme dan siklus metabolisme akan mempengaruhi

perkembangan pada ikan koi [9]. Perubahan suhu air dapat menyebabkan perubahan kecenderungan ikan. Semakin dingin, rasa lapar dan perkembangan pada ikan justru melambat [10]. Oleh karena itu untuk mengurangi kelalaian pecinta ikan hias koi pada saat memelihara ikan hias koi adalah dengan cara membangun suatu sistem akuarium yang dapat mengatur suhu secara otomatis dan dapat memonitoring melalui aplikasi blynk. Maka dari itu menemukan ide dengan judul Sistem Monitoring Dan Kontrol Suhu Air Pada Akuarium, bertujuan untuk memudahkan pecinta ikan hias agar lebih mudah memantau dan mengontrol suhu air akuarium secara otomatis.

### Metode

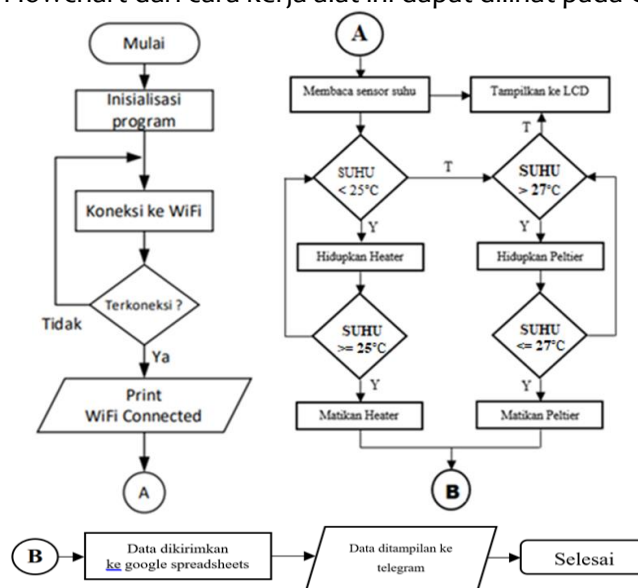
Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental untuk menguji sistem yang dirancang baik software maupun hardware. Tahap penelitian dimulai dari tahapan studi literatur, perancangan software, perancangan hardware, sampai dengan uji coba dan perbaikan. Tahap awal sebelum melakukan perancangan alat, dilakukan pembuatan diagram blok dan flowchart sebagai acuan dalam proses perancangan. Pengujian akurasi suhu dilakukan dengan menggunakan sensor suhu DS18B20 dan perbandingan dengan thermometer, serta output berupa Google Spreadsheet dan Aplikasi Blynk.

Pada perancangan blok diagram sistem monitoring dan kontrol suhu air pada akuarium ini, secara umum terdapat tiga bagian penyusun sistem yaitu bagian masukan (input), pemroses (proses) dan keluaran (output). Tiga bagian inilah yang menyusun keberhasilan sistem untuk dapat bekerja seperti apa yang diinginkan berikut blok diagram sistemnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram alat

Flowchart atau diagram alir berfungsi untuk menggambarkan proses kerja dari sistem monitoring dan kontrol suhu air pada akuarium. Flowchart dari cara kerja alat ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart sistem

Proses yang pertama adalah memasang program dan library yang digunakan. Kemudian akan diinterface dengan jaringan WiFi yang sudah di setting nama SSID dan passwordnya, ketika sudah terhubung dengan jaringan WiFi maka akan lanjut ke tahap selanjutnya. Setelah itu sensor suhu membaca DS18B20, jika suhu membaca di bawah 25°C, heater akan ON, jika suhu membaca lebih dari 25°C, heater OFF, dan jika suhu terbaca lebih dari 27°C maka Peltier akan ON, jika suhu terbaca kurang dari 27°C maka Peltier OFF. Langkah terakhir data akan dikirimkan ke Google Spreadsheets dan user dapat memonitoring suhu melalui smartphone dengan aplikasi blynk.

Perancangan software bertujuan untuk membuat sistem monitoring dan kontrol suhu air pada akuarium. Langkah pertama yaitu membuat coding arduino menggunakan library arduino, membuat Coding script, membuat template Google Spreadsheet dan Membuat project pada aplikasi Blynk. Berikut adalah rancangan software dari alat yang dibuat. Tampilan program ditunjukkan pada Gambar 3.

```

FIREBASE | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

FIREBASE

#include <OneWire.h> //Library OneWire
#include <DallasTemperature.h> // library untuk Dallas temperature
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //Library I2C LCD

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); //alamat I2C
#define ONE_WIRE_BUS D4 // pin D4 digunakan untuk data hasil baca sensor

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

/* --- Relay --- */
#define relayPin1 14//D0 pin ModeKV
#define relayPin2 14//D0 pin ModeKV

/* --- Blynk --- */
#include <SPI.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#define BLYNK_WRITE Serial
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <OneWire.h> //Library OneWire
#include <DallasTemperature.h> // Library untuk Dallas temperature

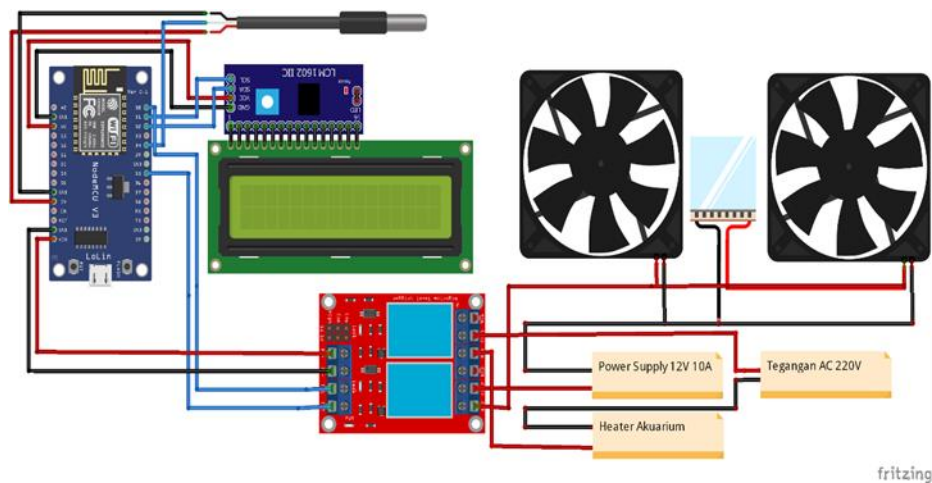
char auth[] = "Ghah3fag7vL9G0e9jclab07sm07P0vuy";

char ssid[] = "Redmi Note 8";
char pass[] = "123456789";
BlynkTimer timer;

/* --- Firebase --- */
#include <FirebaseESP8266.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <OneWire.h> //Library OneWire
#include <DallasTemperature.h> // Library untuk Dallas temperature
#define FIREBASE_HOST "temperatur-89101-default-rtdb.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "Is9W38u0i0a3Z2feD8p0K0yq08w01w027V0a"
#define WIFI_SSID "Redmi Note 8"
#define WIFI_PASSWORD "123456789"
FirebaseData firebaseData;
    
```

Gambar 3. Tampilan coding arduino

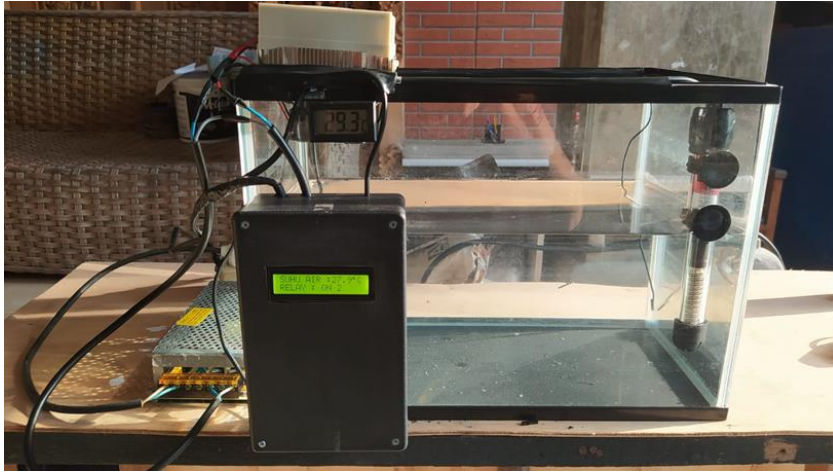
Rancangan hardware dari alat monitoring dan kontrol suhu air yang dibuat berupa wiring diagram dapat dilihat pada Gambar 4. Desain rancangan alat dibuat menggunakan aplikasi Fritzing.



Gambar 1. Wiring diagram dengan fritzing

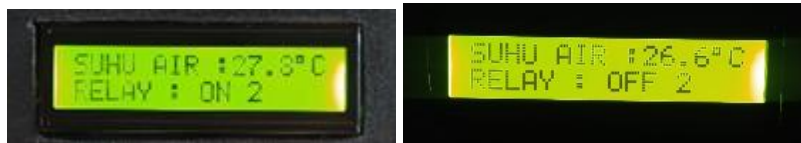
## Hasil dan Pembahasan

Realisasi dari alat monitoring dan kontrol suhu air pada akuarium ditunjukkan pada Gambar 5. Tampilan Lcd hasil monitoring suhu dapat dilihat pada Gambar 6. yang menampilkan suhu air menggunakan sensor suhu DS18B20. Tampilan data suhu yang dikirim ke Google Spreadsheet dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 5.** Realisasi monitoring dan kontrol suhu air pada akuarium

Tampilan Lcd hasil monitoring suhu pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Hasil monitoring suhu

Tampilan data suhu yang dikirim ke Google Spreadsheet dapat dilihat pada Gambar 7.

Date	Time	Temperature (°C)
09/09/2022	15:34:38	28.12
09/09/2022	15:44:51	28.12
09/09/2022	15:55:03	27.88
09/09/2022	16:05:15	27.75
09/09/2022	16:15:28	27.75
09/09/2022	16:25:40	27.62
09/09/2022	16:35:52	27.38
09/09/2022	16:46:03	27.25
09/09/2022	16:56:16	27.12
09/09/2022	17:06:23	27.00
09/09/2022	17:16:31	27.00
09/09/2022	17:26:43	27.12
09/09/2022	17:36:55	27.12
09/09/2022	17:47:03	27.00
09/09/2022	19:38:31	26.62
09/09/2022	19:48:38	26.62
09/09/2022	19:58:46	26.62
09/09/2022	20:08:55	26.62
09/09/2022	20:19:02	26.62

**Gambar 7.** Data Google Spreadsheets

Tampilan nilai suhu dan relay pada aplikasi Blynk dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Data Aplikasi Blynk

Pengujian menggunakan alat heater akuarium dan peltier dilakukan sebanyak dua kali. Rata-rata perubahan suhu mencapai 1 hingga 2 derajat celcius dan membutuhkan waktu dalam menstabilkan suhu kurang lebih 1 jam. Hasil pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil pengujian pertama

No	Waktu	Temperature (°C)	Thermometer	Akurasi (%)
1	20:19:00	23,75	23,5	98,94%
2	20:29:07	24,00	24,5	99,97%
3	20:39:17	24,12	24,5	98,44%
4	20:49:24	24,12	24,5	98,44%
5	20:59:32	24,12	24,5	98,44%
6	21:09:40	24,12	24,5	98,44%
7	21:19:48	25,38	25,5	99,52%
8	21:29:55	25,38	25,5	99,52%
9	22:39:09	26,00	26,0	100,00%
10	22:50:49	26,00	26,0	100,00%

Hasil pengujian pertama yang dihasilkan pada google spreadsheets adanya perbedaan temperature dari sensor suhu dan thermometer yang telah mendapatkan hasil pengujian suhu yang dilakukan pada malam hari disaat kondisi dingin bahwa mendapatkan kenaikan suhu mencapai suhu normal yaitu pada suhu 26 °C yang dapat dilihat pada Tabel 1 diatas dan mendapatkan hasil tingkat akurasi mencapai 100,00% yang terendah yaitu 98,44%.

Pengujian kedua dalam kondisi panas menggunakan alat peltier dilakukan sebanyak sepuluh kali setiap 10 menit. Waktu yang dibutuhkan untuk mendinginkan suhu berkisar 90 menit. Hasil pengujian pada kondisi panas dapat dilihat pada tabel Hasil pengujian kedua dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian kedua

No	Waktu	Temperature (°C)	Thermometer	Akurasi (%)
1	16:05:39	27,3	27,4	99,63%
2	16:15:47	27,3	27,4	99,63%
3	16:25:54	27,1	27,1	100,00%
4	16:36:01	27,0	27,1	99,63%
5	16:46:09	27,1	27,2	99,63%
6	16:56:17	27,1	27,2	99,63%
7	17:06:26	27,0	27,2	99,26%
8	17:16:33	26,8	27,0	99,25%
9	17:26:40	27,0	27,1	99,63%
10	16:05:39	27,3	27,4	99,63%

Tabel 2 diatas yang diperoleh dari LCD 16x2 adanya perbedaan temperature dari sensor suhu dan thermometer yang telah mendapatkan hasil pengujian suhu yang dilakukan pada siang hari disaat kondisi panas bahwa mendapatkan kenaikan suhu mencapai suhu normal yaitu pada suhu 26,8 °C yang dapat dilihat pada Tabel 2. diatas dan mendapatkan hasil tingkat akurasi mencapai 100,00% yang terendah yaitu 99,25%.

Hasil dari pengujian pada sensor ds18b20 dan thermometer ini telah diperhitungkan error pada sensor mendapatkan hasil error antara 0,05% sampai 0,25% dengan perhitungan sebagai berikut.

$$error = |X - Xi|$$

$$\% error = \left| \frac{(X - Xi)}{X} \times 100\% \right|$$

Keterangan :

X = Data Sebenarnya

Xi = Data Terukur

% Error = Ralat Systematic

Hasil dari pengujian pada sensor ds18b20 dan thermometer ini telah diperhitungkan akurasi pada sensor mendapatkan hasil akurasi antara 99,26% sampai 100,00% dengan perhitungan sebagai berikut.

$$Akurasi\% = 1 - \frac{\text{hasil pengukuran manual} - \text{hasil pengukuran sensor}}{\text{hasil pengukuran manual}} \times 100$$

$$\begin{aligned} Akurasi\% &= 1 - \frac{23,5 - 23,75}{23,5} \times 100 \\ &= 1 - \frac{0,25}{23,5} \times 100 \\ &= 0,0105 - 1 \times 100 = 98,94\% \end{aligned}$$



## Simpulan

Penelitian ini telah berhasil untuk merancang dan membuat sistem monitoring dan kontrol suhu air pada akuarium, dimensi dari akuarium yang digunakan ini adalah panjang 40cm, lebar 25cm dan tinggi 28cm. Dimana alat ini menggunakan 1 buah sensor Sensor DS18B20 berfungsi mendeteksi suhu air pada akuarium dan aplikasi blynk dapat bekerja dengan baik untuk dapat memonitoring suhu air akuarium secara jarak jauh dengan jarak waktu setiap 10 menit sekali. Google spreadsheet telah berhasil menyimpan hasil data suhu yang telah dideteksi oleh sensor sehingga suhu yang sebelumnya terdeteksi dapat tersimpan di Google spreadsheet.

Penelitian ini semua komponen berfungsi dengan baik secara range yang ditetapkan sebagai alat untuk memonitoring dan kontrol suhu air pada akuarium. Pada alat ini menggunakan relay 2 channel yang akan berfungsi hidup dan mati secara otomatis. Disaat suhu air kondisi dingin yaitu kurang dari 25 derajat celcius maka heater akan menyala dalam hal ini waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan suhu air hanya sekitar 10 menit, ketika suhu kondisi panas lebih dari 27 derajat celcius maka fan dan peltier menyala waktu yang dibutuhkan untuk mendinginkan suhu yaitu sekitar 1 jam 20 menit atau 80 menit dan Jika suhu terdeteksi normal relay tidak akan bekerja sesuai perintah yang telah dibuat. Kemudian thermometer telah berhasil dinyatakan berfungsi cukup baik.

Penelitian pada alat ini tingkat akurasi sensor suhu DS18B20 dengan alat thermometer cukup berfungsi dengan baik. Namun thermometer sendiri dalam mendeteksi suhu air kurang akurat sehingga tidak efektif untuk digunakan. Hasil perhitungan akurasi telah didapat tingkat akurasi tertinggi mencapai 100,00% dan tingkat terendah 98,44%.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada rekan – rekan yang telah membantu penulis dalam pembuatan artikel ini.

## Referensi

- [1] S. Indriyanto, F. T. Syifa, and H. A. Permana, “Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things,” *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 6, no. 1, pp. 10–19, 2020, doi: 10.15575/telka.v6n1.10-19.
- [2] M. S. Asih, A. Z. Hasibuan, and N. I. Syahputri, “Pendingin Otomatis Akuarium Menggunakan Mikrokontroler,” *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 1, no. 1, pp. 66–70, 2018, doi: 10.34012/jutikomp.v1i1.327.
- [3] S. Usman dan and I. Lesmana, “pengaruh perbedaan suhu terhadap pertumbuhan benih ikan mas koi (Cyprinus carpio) (The influence of the temperature against the growth of the seed goldfish koi (Cyprinus carpio) ),” p. 2016, 2016.
- [4] F. Pradana rachman, “sistem kontrol suhu dan pakan otomatis dalam aquarium aquascape menggunakan nodemcu esp8266,” *jatisi (jurnal tek. inform. dan sist. informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 352–364, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i1.1464.
- [5] F. Tubliyansah and I. P. Sari, “memantau dan mengontrol suhu akuarium ikan arwana berbasis iot ( internet of things ) bangka belitung tahun 2021,” 2021.
- [6] R. R. Simanjuntak, F. Matematika, D. A. N. Ilmu, P. Alam, and U. S. Utara, “Sistem Monitoring Suhu Dan Ph Air Aquascape Dengan Memanfaatkan Chiller Berbasis Arduino Uno,” 2021.
- [7] A. Askar, “Sistem Pengendalian Pakan Dan Monitoring Kualitas Air Akuarium Otomatis Automatic Aquarium Feed Control And Water Quality Monitoring System,” vol. 9, no. 2, pp. 273–280, 2022.
- [8] Yuliyanto, “Sistem Pemeliharaan Ikan Hias berbasis IOT guna Mengurangi Tingkat Kelalaian dan Mempermudah Monitoring oleh Pemelihara,” pp. 1–77, 2019, [Online]. Available: <http://eprints.uny.ac.id/65809/>
- [9] Rizqy Nurul Ikhsan and Niken Syafitri, “Pemanfaatan Sensor Suhu DS18B20 sebagai Penstabil Suhu Air Budidaya Ikan Hias,” *Pros. Semin. Nas. Energi*, pp. 18–26, 2021.
- [10] Musfita, “Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Dan Kontroling Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Menggunakan Internet of Things,” 2022.