

# Sistem Pemantauan Kekeruhan dan Suhu Air pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Berbasis IoT (Internet of Things)

Efina Marianis<sup>1</sup>, Lie Jasa<sup>2</sup>, Pratolo Rahardjo<sup>3</sup>

[Submission: 26-10-2022, Accepted: 07-11-2022]

**Abstract**— The aquarium monitoring system in the maintenance of ornamental fish is fundamental to maintaining the survival of the aquatic biota in it. In this study, a prototype of a water condition monitoring system such as turbidity and water temperature in freshwater ornamental fish aquariums was designed and integrated with IoT technology so that it could make it easier for ornamental fish owners to maintain freshwater ornamental fish remotely. In the prototype tool, there is a turbidity sensor SEN0189, a temperature sensor DS18B20, and an HC-SR04 sensor, which function to measure changes that occur in each parameter. Each sensor data will be processed by the Arduino Uno microcontroller, which is then sent to the NodeMCU ESP8266 (Wi-Fi module) via serial communication so that sensor data readings can be displayed on the Blynk application. As a result of the tests, the system can monitor the turbidity of the water and drain the water if the turbidity reaches  $\geq 25$  NTU and refill the aquarium with clean water. In addition, the system can also monitor and control the water temperature in the aquarium. The aquarium water temperature level is maintained in the range of  $24^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$ .

**Keywords**— Aquarium Monitoring and Control, Arduino Uno, Internet of Things, NodeMCU ESP8266.

**Intisari**— Sistem pemantauan akuarium pada pemeliharaan ikan hias sangat penting dilakukan untuk menjaga kelangsungan hidup biota air di dalamnya. Pada penelitian ini dirancang suatu prototipe sistem pemantauan kondisi air seperti kekeruhan dan suhu air pada akuarium ikan hias air tawar yang terintegrasi dengan teknologi IoT sehingga dapat mempermudah pemilik ikan hias dalam melakukan pemeliharaan ikan hias air tawar secara jarak jauh. Pada prototipe alat terdapat beberapa sensor yang digunakan yaitu sensor *turbidity* SEN0189, sensor suhu DS18B20, dan sensor HC-SR04 yang berfungsi untuk mengukur perubahan yang terjadi pada setiap parameter. Masing-masing data sensor akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno yang kemudian dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 (modul Wi-Fi) melalui komunikasi serial agar pembacaan data sensor dapat ditampilkan pada aplikasi *Blynk*. Pada hasil pengujian yang telah dilakukan sistem dapat melakukan pemantauan kekeruhan air serta melakukan pengurasan air apabila kekeruhan air telah mencapai  $\geq 25$  NTU dan secara otomatis melakukan pengisian kembali air bersih ke akuarium. Selain itu, sistem juga dapat

melakukan pemantauan dan kendali suhu air pada akuarium. Tingkat suhu air akuarium yang dijaga berkisar  $24^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$ .

**Kata Kunci**— Arduino Uno, Internet of Things, NodeMCU ESP8266, Pemantauan dan Kendali Akuarium.

## I. PENDAHULUAN

Memelihara ikan hias, telah menjadi hobi yang digemari oleh sebagian besar masyarakat. Umumnya ikan hias dipelihara menggunakan media kolam atau akuarium. Memelihara ikan hias menggunakan media akuarium membutuhkan perawatan dan ketekunan agar menjaga kelangsungan hidup biota air yang terdapat di dalamnya [1]. Air merupakan hal esensial yang perlu diperhatikan, karena air merupakan sumber kehidupan untuk ikan itu sendiri. Kualitas air memiliki peranan penting dalam menciptakan suasana lingkungan pada akuarium. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan air pada akuarium cepat menurun atau berubah menjadi kotor adalah karena sisa pakan ikan yang terlarut dalam air dan hasil kotoran ikan itu sendiri [2]. Apabila hal tersebut tidak segera ditangani maka akan mengganggu kesehatan ikan dan tumbuhnya jamur pada akuarium. Di sisi lain, kondisi suhu air pada akuarium juga dapat berpengaruh terhadap kondisi ikan, karena suhu air yang tidak sesuai dengan jenis ikan yang dipelihara dapat mempengaruhi proses metabolisme ikan [3].

Saat ini, sistem perawatan ikan hias masih dilakukan secara manual. Kendala merawat ikan secara manual adalah apabila pemilik ikan hias terdapat kesibukan atau aktivitas lain sehingga kegiatan seperti pemantauan dan pengurasan air pada akuarium sulit untuk dilakukan. Di era digitalisasi, penerapan teknologi di berbagai bidang sedang diupayakan secara intensif. Hal tersebut tentunya dapat mempermudah pemilik ikan hias dalam melakukan pemantauan tingkat kekeruhan dan suhu air di akuarium secara jarak jauh.

Pada penelitian sebelumnya telah dibuat prototipe alat yang dapat melakukan pemantauan tingkat kekeruhan air pada kolam budidaya ikan koi berbasis NodeMCU. Alat tersebut mampu melakukan pemantauan sekaligus melakukan pengurasan air berdasarkan tingkat kekeruhan air dengan tujuan untuk membantu pembudidaya ikan koi dalam melakukan pembersihan kolam budidaya [4].

Mengacu dari penelitian sebelumnya, pada penelitian ini juga akan melakukan pemantauan tingkat kekeruhan air. Namun, pada penelitian ini prototipe yang dibangun dapat melakukan pemantauan tingkat suhu air pada akuarium. Selain itu, prototipe yang dirancang pada penelitian ini digunakan pada pemeliharaan ikan hias air tawar media akuarium dengan

p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372

<sup>1</sup>Mahasiswa, Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jl. Kampus Udayana Bukit Jimbaran, Bali 80361 INDONESIA (e-mail: [efinamarianis22@gmail.com](mailto:efinamarianis22@gmail.com))

<sup>2,3</sup>Dosen, Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jl. Kampus Bukit Jimbaran 80361 INDONESIA (e-mail: [liejasa@unud.ac.id](mailto:liejasa@unud.ac.id), [pratolo@unud.ac.id](mailto:pratolo@unud.ac.id))



ukuran 50 cm x 30 cm x 30 cm. Jenis ikan hias air tawar yang digunakan pada penelitian ini yakni ikan guppy. Kemudian mikrokontroler yang digunakan pada prototipe ini adalah Arduino Uno yang berfungsi sebagai kendali utama yang nantinya akan melakukan komunikasi serial dengan NodeMCU ESP8266 (modul Wi-Fi) yang terhubung dengan jaringan internet untuk pengimplementasian teknologi IoT sehingga pembacaan sensor dapat ditampilkan melalui *smartphone*. Kegunaan prototipe alat pada penelitian ini adalah untuk melakukan pemantauan tingkat kekeruhan dan suhu air akuarium pada pemeliharaan ikan hias air tawar sehingga pemilik ikan hias dapat memantau kondisi air akuarium secara jarak jauh dan *realtime*. Selain itu juga dapat membantu dalam hal pengurusan air akuarium berdasarkan tingkat kekeruhan air serta kendali suhu air akuarium.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Ikan Hias Guppy

Ikan guppy (*poecilia reticulata*) merupakan salah satu jenis ikan hias berukuran kecil (3 cm hingga 6 cm) yang berhabitat di air tawar. Ikan guppy memiliki banyak ragam jenis mulai dari bentuk ekor, spesies, pola tubuh, hingga berdasarkan warnanya. Idealnya, suhu yang dibutuhkan ikan ini berkisar antara 24°C - 28°C [5].

### B. Kekeruhan Air

Kekeruhan merupakan berkurangnya transparansi cahaya yang disebabkan oleh material-material yang terlarut pada sebuah sampel air atau cairan [6]. Pengukuran terhadap kekeruhan air termasuk sulit untuk dilakukan karena bersifat subjektif, sejauh ini untuk mengukur tingkat kekeruhan air yaitu menggunakan prinsip hamburan cahaya [7]. Air dengan tingkat kekeruhan tinggi dapat dipastikan tidak dapat tembus pandang sedangkan air yang jernih dapat tembus pandang (transparan). Adapun tingkat kekeruhan air yang dapat di toleransi untuk ikan yang berhabitat di air hangat lebih tinggi yaitu 25 NTU sedangkan ikan berhabitat di air dingin yaitu 10 NTU [8].

### C. Sensor Turbidity

Sensor *Turbidity* merupakan sebuah sensor yang dirancang untuk mengukur tingkat kekeruhan pada air. Sensor *turbidity* ini memanfaatkan cahaya untuk mendeteksi padatan yang tersuspensi dalam air dengan cara mengukur tingkat transmisi cahaya dan tingkat penghamburan cahaya yang berubah sesuai dengan jumlah TTS (*Total Suspended Solids*) [9]. Pada sensor *turbidity*, tegangan keluaran sensor akan berubah seiring dengan meningkatnya tingkat kekeruhan air [10].

### D. Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 dari Maxim IC merupakan sensor suhu digital *one wire* yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi perubahan suhu dilingkungan sekitar dengan keluaran digital. Rentang pengukuran suhu yang dimiliki oleh sensor DS18B20 ini dimulai dari -55°C hingga +125°C dengan akurasi 0,5°C dari -10°C sampai +85°C dan sensor ini menyediakan resolusi 9-12 bit untuk pengukuran suhu dalam celcius [11].

### E. Sensor HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sebuah sensor yang umumnya digunakan sebagai alat pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik [12].

### F. Modul Relay

Modul *relay* merupakan komponen elektronika (saklar) yang beroperasi sebagai pengendali aliran listrik pada suatu perangkat [13]. Dalam pengaplikasiannya, modul *relay* digunakan sebagai media perantara untuk memungkinkan mikrokontroler mengontrol perangkat yang membutuhkan sumber tegangan (AC / DC) yang besar [14].

### G. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah papan pengembang mikrokontroler berbasis ATmega328. Papan ini memiliki 14 pin I/O digital (6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 pin *input* analog (A0 – A5 sebagai ADC), 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *power jack*, tombol RST, dan *header ICSP (In Circuit Serial Programming)* [15]. Sifatnya yang *open source* menjadi salah satu keunggulan dari Arduino, sehingga mudah untuk digunakan dan dipelajari oleh siapa saja [16].

### H. NodeMCU ESP8266

NodeMCUESP8266 merupakan papan pengembang mikrokontroler yang telah ditanami *chip* ESP8266 didalamnya. Modul ESP8266 berfungsi sebagai konektivitas jaringan Wi-Fi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan Wi-Fi [17].

### I. Internet of Things

*Internet of things* adalah suatu konsep pengembangan manfaat dari konektivitas jaringan internet yang selalu terhubung untuk mengaitkan mesin, perangkat, dan objek fisik lainnya dengan sensor dan aktuator sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bertindak berdasarkan informasi yang diperoleh secara independen [18].

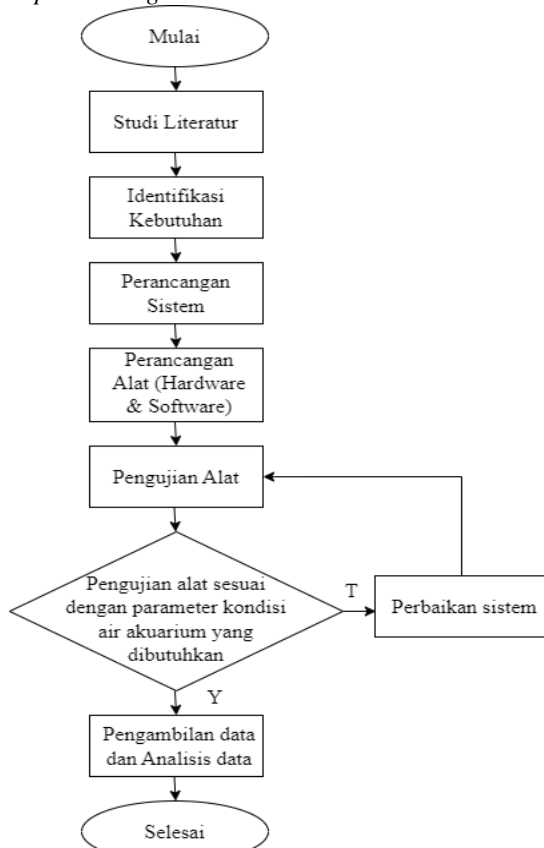
### J. Blynk

*Blynk* merupakan suatu *platform* yang dapat digunakan pada perangkat laptop maupun *smartphone*. Aplikasi ini digunakan untuk mengendalikan mikrokontroler seperti Arduino, *Raspberry pi*, ESP8266 dan modul sejenis lainnya dengan memanfaatkan konektivitas jaringan internet [19]. Aplikasi *blynk* dirancang untuk mendukung berbagai *project* IoT dengan tujuan memantau dan mengendalikan perangkat secara jarak jauh [20].

## III. METODE PERANCANGAN

### A. Prosedur Penelitian

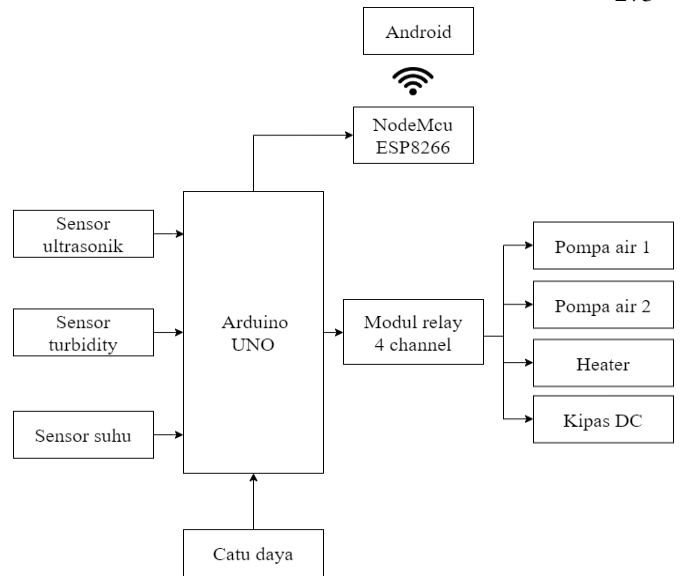
*Flowchart* dari prosedur penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1. Adapun tahapan penelitian diawali dengan melakukan studi literatur, identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, perancangan alat (*hardware* dan *software*), pengujian alat, pengambilan data dan analisis data, hingga selesai.



Gambar 1. Flowchart Prosedur Penelitian

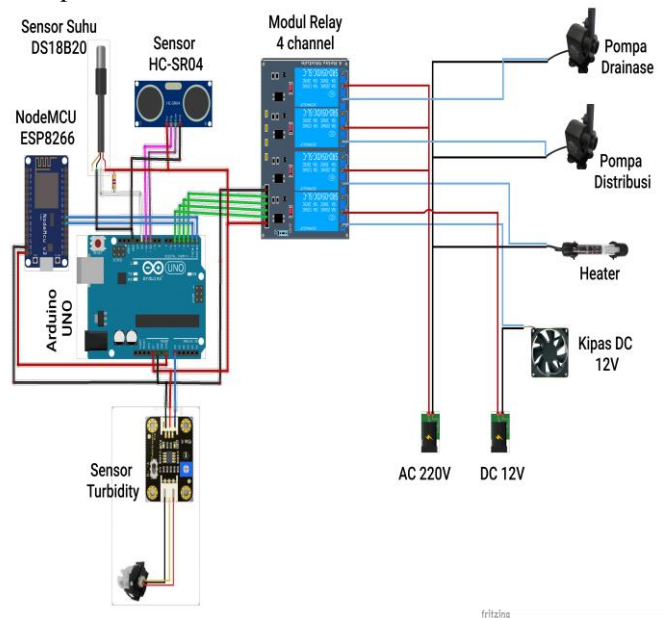
B. Perancangan *Hardware* (Perangkat Keras)

Gambar 2 merupakan diagram blok dari perancangan *hardware* (perangkat keras) pada penelitian ini. Diagram blok ini bertujuan untuk menggambarkan keseluruhan proses kerja pada sistem yang terdiri dari tiga blok utama diantaranya blok *input*, blok proses dan blok *output*. Blok *input* terdiri dari sensor *turbidity*, sensor DS18B20, dan sensor HC-SR04. Blok proses terdiri dari Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266. Kemudian, pada blok *output* terdiri dari modul *relay*, pompa air AC, *heater*, dan kipas DC.



Gambar 2. Diagram Blok Perancangan *Hardware*

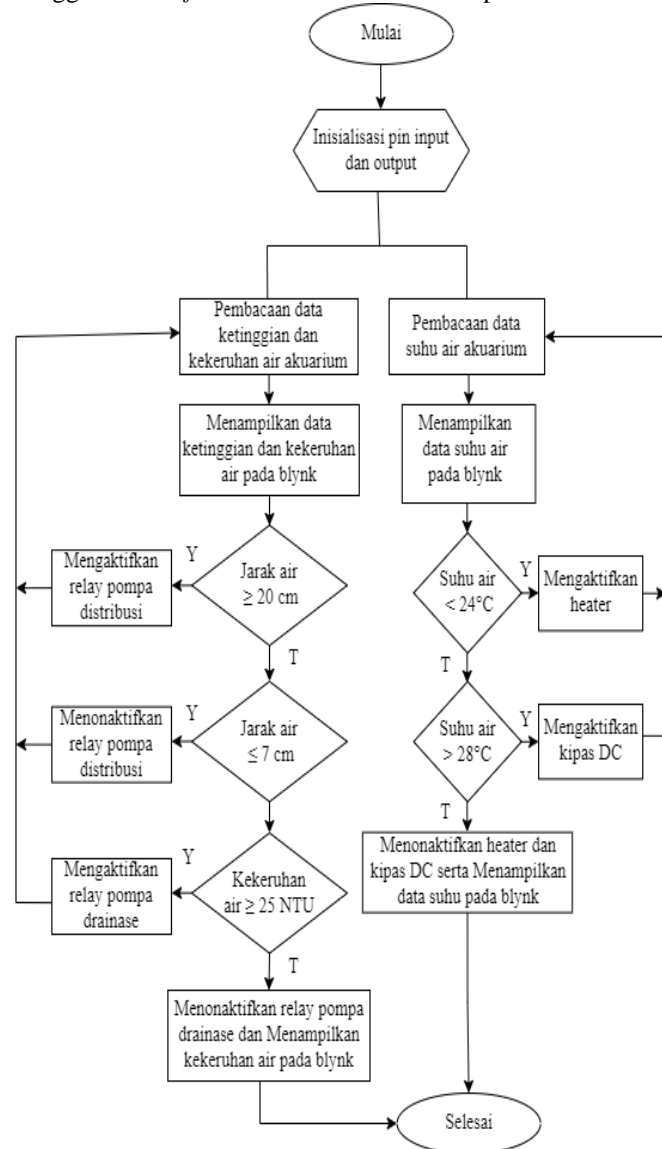
Gambar 3 merupakan *wiring diagram* dari sistem pemantauan kekeruhan dan suhu air pada akuarium ikan hias air tawar berbasis IoT (*Internet of Things*). Pada sistem ini terdapat beberapa sensor yang digunakan yaitu sensor *turbidity*, sensor DS18B20 dan sensor HC-SR04. Sensor tersebut dihubungkan dengan Arduino Uno sebagai pengendali utama dan pemroses data *input* serta *output*. Di sisi lain, terdapat NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai modul Wi-Fi yang terhubung dengan Arduino Uno agar dapat berkomunikasi secara serial sehingga pembacaan nilai sensor dapat dikirim ke *smartphone*. Kemudian terdapat beberapa *output* sebagai aktuatur yang terhubung dengan modul *relay 4 channel* diantaranya pompa air drainase, pompa air distribusi, *heater*, dan kipas DC 12 V.



Gambar 3. Wiring Diagram Perancangan Sistem

C. Perancangan Software (Perangkat Lunak)

Tujuan dari pembuatan flowchart adalah untuk menjelaskan alur kerja sistem perancangan software secara terperinci. Adapun flowchart pada sistem pemantauan kekeruhan dan suhu air pada akuarium ikan hias air tawar berbasis IoT sesuai dengan program yang dirancang menggunakan software Arduino IDE tertera pada Gambar 4.



Gambar 4. Perancangan Software

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor Turbidity

Pengujian terhadap sensor turbidity SEN0189 ditunjukkan pada Gambar 5 yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari sensor turbidity SEN0189 dalam mengukur parameter berupa kekeruhan air pada akuarium. Data pengujian sensor turbidity diambil berdasarkan 3 kondisi air yang berbeda yaitu air jernih, air sedikit keruh, dan air keruh. Adapun data hasil pengujian sensor turbidity ditunjukkan pada Tabel I.



Gambar 5. Pengujian Sensor Turbidity SEN0189

TABEL I  
PENGUJIAN SENSOR TURBIDITY

Kondisi Air	Tingkat Kekeruhan Air (NTU)	Keterangan
Air jernih	0	tegangan :4.20 V kekeruhan :0.00
Air sedikit keruh	6.89	tegangan :4.00 V kekeruhan :6.89
Air keruh	29.41	tegangan :2.80 V kekeruhan :29.41

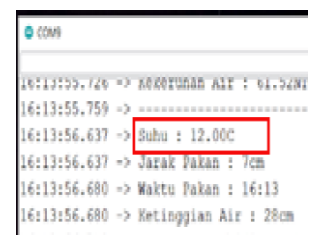
Berdasarkan data hasil pengujian sensor turbidity SEN0189 yang telah dilakukan, didapatkan bahwa semakin keruh kondisi air yang diuji maka semakin bertambah pembacaan nilai atau tingkat kekeruhan air pada sensor turbidity SEN0189.

B. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian terhadap sensor suhu DS18B20 ditunjukkan pada Gambar 6 yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari sensor suhu DS18B20 dalam mengukur parameter berupa suhu air pada akuarium. Pengujian kinerja alat dilakukan dengan melakukan perbandingan antara suhu yang terukur menggunakan thermometer digital dengan data hasil pengukuran suhu menggunakan sensor DS18B20. Data diambil menggunakan kondisi suhu air yang berbeda-beda disetiap pengujianya. Data hasil pengujian sensor DS18B20 ditunjukkan pada Tabel II.



(a)



(b)

Gambar 6. (a) Pengujian Sensor DS18B20 dengan Thermometer Digital

(b) Hasil Pengujian Sensor DS18B20 pada Serial Monitor

TABEL II  
PENGUJIAN SENSOR SUHU DS18B20

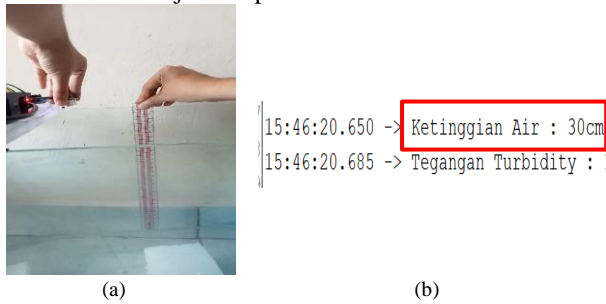
Sensor DS18B20 (°C)	Thermometer Digital (°C)	Error (%)
12.00	12.30	2.43
12.50	12.60	0.79
30.00	30.10	0.33
30.50	30.30	0.66
47.00	47.10	0.21
Rata-rata Error		0.88

Berdasarkan data hasil pengujian sensor suhu DS18B20 yang telah dilakukan bahwa pengukuran suhu yang didapat pada sensor mendekati nilai suhu yang terukur pada alat ukur

standar berupa *thermometer digital*. Selain itu, rata-rata *error* pada pengukuran suhu yang didapat berdasarkan hasil perhitungan yaitu 0.88%.

C. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian terhadap sensor ultrasonik HC-SR04 ditunjukkan pada Gambar 7 yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari sensor ultrasonik HC-SR04 dalam mengukur parameter berupa ketinggian air pada akuarium. Data pengujian sensor HC-SR04 diambil dengan ketinggian atau jarak yang berbeda-beda disetiap pengujiannya. Data hasil pengujian sensor HC-SR04 ditunjukkan pada Tabel III.



Gambar 7. (a) Pengujian Sensor HC-SR04 dengan Penggaris  
(b) Hasil Pengujian Sensor HC-SR04 pada *Serial Monitor*

TABEL III  
PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04

Sensor HC-SR04	Penggaris	Error (%)
5 cm	5 cm	0
7 cm	7 cm	0
10 cm	10 cm	0
25 cm	25 cm	0
30 cm	30 cm	0
Rata-rata <i>error</i> (%)		0


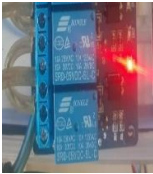

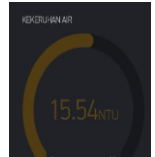


Berdasarkan data hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 yang telah dilakukan bahwa pengukuran jarak atau ketinggian yang didapat pada sensor sama persis dengan data jarak atau ketinggian yang terukur pada penggaris. Selain itu, hasil perhitungan presentase *error* di setiap pengujian sensor HC-SR04 memiliki presentase *error* dan rata-rata *error* 0%.

D. Pengujian Modul *Relay* dan Pompa







Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari modul *relay*, pompa drainase, dan pompa distribusi dalam melakukan pengurusan dan pengisian air berdasarkan kondisi air pada akuarium. Dalam pengujian ini menggunakan dua buah pompa AC yang masing-masing terhubung dengan 2 kanal modul *relay* 4 channel 5 V<sub>DC</sub> yaitu IN1 dan IN2. Data hasil pengujian pada masing-masing modul *relay* dan pompa ditunjukkan pada Tabel IV dan V.

TABEL IV  
PENGUJIAN MODUL *RELAY* DAN POMPA DRAINASE

Kondisi Air (NTU)	Kondisi <i>Relay</i> IN1	Kondisi Pompa Drainase
-------------------	--------------------------	------------------------

 =>25	 ON	 ON
 < 25	 OFF	 OFF

TABEL V  
PENGUJIAN MODUL *RELAY* DAN POMPA DISTRIBUSI

Level Air (cm)	Kondisi <i>Relay</i> IN2	Kondisi Pompa Distribusi
 =>20	 ON	 ON
 =< 7	 OFF	 OFF

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, modul *relay* dan pompa dapat bekerja dengan baik dan normal dikarenakan modul *relay* sudah dapat mengendalikan (mengaktifkan dan menon-aktifkan) pompa drainase sesuai dengan tingkat kekeruhan air akuarium dan pompa distribusi sesuai ketinggian air akuarium.







E. Pengujian Modul *Relay*, *Heater*, dan Kipas DC

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan dari modul *relay*, *heater*, dan kipas DC dalam proses pengendalian suhu air akuarium agar terjaga pada rentang suhu yang dibutuhkan 24°C - 28°C. Pada pengendalian suhu air, *output* yang digunakan berupa *heater* untuk menurunkan suhu air akuarium dan kipas DC untuk meningkatkan suhu air akuarium,









dimana masing-masing *output* terhubung dengan 2 kanal modul *relay 4 channel 5 VDC* yaitu IN3 dan IN4. Pada proses kendali suhu air akuarium terdapat pompa sirkulasi yang selalu menyala agar membantu proses penstabilan suhu air sehingga suhu air dapat merata. Data hasil pengujian pada masing-masing modul *relay*, *heater*, dan kipas DC ditunjukkan pada Tabel VI dan VII.

TABEL VI  
PENGUJIAN MODUL RELAY DAN HEATER

Suhu Air (°C)	Kondisi Relay IN3	Kondisi Heater
 < 24	 ON	 ON
 ≥ 24	 OFF	 OFF

TABEL VII  
PENGUJIAN MODUL RELAY DAN KIPAS DC




Suhu Air (°C)	Kondisi Relay IN4	Kondisi Kipas DC
 > 28	 ON	 ON
 ≤ 28	 OFF	 OFF

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, kendali *heater* dan kipas DC dapat bekerja dengan baik dan normal dikarenakan modul *relay* sudah dapat mengendalikan (mengaktifkan dan menon-aktifkan) *heater* dan kipas DC berdasarkan kondisi suhu air akuarium yang dibutuhkan yakni 24°C - 28°C.

F. Pengujian Aplikasi Blynk

Pengujian terhadap tampilan aplikasi *blynk* bertujuan untuk mengetahui kinerja aplikasi *blynk* dalam memantau sistem secara jarak jauh dan *realtime*. Data hasil pengujian tampilan aplikasi *blynk* ditunjukkan pada Tabel VIII.

TABEL VIII  
PENGUJIAN TAMPILAN APLIKASI BLYNK

Tingkat Kekeruhan Air	Suhu Air	Ketinggian Air
		

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, aplikasi *blynk* sudah dapat bekerja untuk menampilkan data hasil *monitoring* pada masing-masing sistem yakni sistem *monitoring* tingkat kekeruhan air dan sistem *monitoring* suhu air. Dengan demikian, aplikasi *blynk* sudah dapat bekerja sesuai dengan fungsinya sebagai penampil data.

G. Pengujian Secara Keseluruhan Prototipe

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dan kelayakan dari prototipe yang telah dibuat. Berikut merupakan hasil pengujian unjuk kinerja dari prototipe alat secara keseluruhan yang ditunjukkan pada Tabel IX.

TABEL IX  
PENGUJIAN TAMPILAN APLIKASI BLYNK

Pembacaan Sensor			Relay			
Sensor Turbidity	Sensor DS18B20	Sensor HC-SR04	Pompa Drainase	Pompa Distribusi	Heater	Kipas DC
3.68 NTU	28.5°C	7 cm	OFF	OFF	OFF	ON
6.89 NTU	27.5°C	7 cm	OFF	OFF	OFF	OFF

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, prototipe alat yang telah dibuat sudah dapat bekerja sesuai dengan parameter kondisi air yang dibutuhkan pada penelitian ini. Dapat dilihat pada pengujian ke-1 dimana tingkat suhu air yang terdeteksi oleh sensor DS18B20 adalah 28.5°C sehingga modul *relay* IN4 yakni kipas DC bekerja (ON) untuk menurunkan suhu air akuarium. Kemudian pada pengujian ke-2, kondisi air akuarium memenuhi parameter yang dibutuhkan sehingga masing-masing kanal pada modul *relay* dalam kondisi OFF.

V. KESIMPULAN

1. Prototipe pada penelitian ini dirancang dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, NodeMCU ESP8266 (modul Wi-Fi), sensor *turbidity* SEN0189, sensor suhu DS18B20, sensor ultrasonik HC-SR04, modul *relay 4 channel*, pompa, *heater*, dan kipas DC. Kemudian *software* yang digunakan untuk menunjang prototipe alat pada penelitian ini adalah Arduino IDE, *Fritzing*, dan *Blynk*.
2. Sistem dapat memantau tingkat kekeruhan air akuarium serta melakukan pengurusan air akuarium apabila tingkat kekeruhan air pada akuarium mencapai ≥ 25 NTU dan secara otomatis melakukan pengisian kembali air bersih dari tangki air menuju akuarium apabila sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air telah mencapai ≥ 20 cm. Proses pengisian air akan terus berlangsung hingga ketinggian air

mencapai  $\leq 7$  cm. Di samping itu, data tingkat kekeruhan air dan ketinggian air dapat dimonitor melalui aplikasi *blynk*. Namun pada sistem ini, pembacaan nilai sensor *turbidity* masih belum sepenuhnya stabil karena dipengaruhi oleh cahaya disekitar.

3. Sistem dapat memantau suhu air serta secara otomatis melakukan penstabilan suhu air pada akuarium. Dalam menjaga suhu air akuarium, pada sistem ini terdapat *heater* untuk menaikkan suhu air akuarium apabila suhu air mencapai  $< 24^{\circ}\text{C}$  dan kipas DC untuk menurunkan suhu air akuarium apabila suhu air mencapai  $> 28^{\circ}\text{C}$ . Dalam proses penstabilan suhu air akuarium dibantu dengan pompa sirkulasi agar suhu air akuarium dapat merata. Di samping itu, data suhu air dapat dimonitor melalui aplikasi *blynk*. Namun, dalam melakukan penstabilan suhu air akuarium masih membutuhkan waktu yang cukup lama dikarenakan dipengaruhi oleh suhu ruangan dan cuaca disekitar, semakin panas atau dingin suatu ruangan maka suhu air akuarium akan terpengaruh oleh suhu ruangan tersebut.

### REFERENSI

- [1] D. Y. Tadeus, K. Azazi, dan D. Ariwibowo, "Model Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan pada Akurium Air Tawar Berbasis Internet of Things (IoT)", *Metana: Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*, vol. 15(2), pp. 49-56, 2019.
- [2] Kharisma dan Suryadi, "Rancang Bangun Alat *Monitoring* dan Penanganan Kualitas Air pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet of Things (IoT)", *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 7, 2020.
- [3] S. Indriyanto, F. T. Syifa, dan H. A. Permana, "Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things", *TELKA*, vol. 6, pp.10-19, 2020.
- [4] I. G. H. Putrawan, P. Rahardjo, dan I. G. A. P. Raka Agung, "Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan air dan Pemberi Pakan Otomatis pada Kolam Budidaya Ikan Koi Berbasis NodeMCU", *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19(1), pp. 1-10, 2019.
- [5] Nandy, 2021. Panduan Budidaya Ikan Guppy & Jenis Ikan Guppy. [Online]. Tersedia pada: <https://www.gramedia.com/best-seller/budidaya-ikan-guppy/>
- [6] M. Kautsar, R. R. Isnanto, dan E. D. Widiyanto, "Sistem Monitoring Digital Penggunaan dan Kualitas Kekeruhan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Aliran Air dan Sensor Fotodiode", *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 3, no. 1, pp.79-86, 2015.
- [7] M. S. Ramadhan, "Sistem Kontrol Tingkat Kekeruhan pada Aquarium Menggunakan Arduino Uno", Skripsi, Fakultas Teknologi Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. 2018.
- [8] B. S. Kusumaraga, S. Syahririni, D. Hadidjaja, dan I. Anshory, "Monitoring Kualitas Air Akuarium Berbasis Internet of Things", *Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS)*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [9] E. Prasetyo, 2021. Turbidity Sensor (Kekeruhan Air) SEN0189. [Online]. Tersedia pada: <https://www.edukasielektronika.com/2020/11/turbidity-sensor-kekeruhan-air-sen0189.html>
- [10] R. A. Wadu, Y. S. B. Ada, dan I. U. Panggalo, "Rancang Bangun Sistem Sirkulasi Air pada Akuarium/Bak Ikan Air Tawar Berdasarkan Kekeruhan Air Secara Otomatis", *Jurnal Ilmiah FLASH*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [11] A. Rofiq, "Desain Sistem Monitoring Suhu Menggunakan Sensor DS18B20", Skripsi, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Indonesia. 2010.
- [12] F. Puspasari, I. Fahrurrozi, T. P. Satya, dan G. Setyawan, "Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian", *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 15 no. 2, 2019.
- [13] A. A. Endryanto, "Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem Nutrien Film Technique Berbasis IoT", Skripsi, Program Studi Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. 2020.
- [14] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali", *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 21, no. 1, 2022.
- [15] (2018) The Arduino Website. [Online]. Tersedia pada: <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno&gt;>
- [16] K. B. Anjasmara, Y. Divayana, dan P. Rahardjo, "Rancang Bangun Alat Monitoring Switch pada PDG (Pressure Different Gauge) Berbasis SMS dengan Microcontroller Arduino", *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 1, 2020.
- [17] H. D. Septama, T. Yulianti, W. E. Sulistyono, A. Yudamson, dan R. S. T. Atmojo, "Smart Warehouse: Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang", *Seminar Nasional Inovasi, Teknologi dan Aplikasi (SeNITiA)*, pp.189-192, 2018.
- [18] Y. Efendi, "Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile", *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 1, 2018.
- [19] A. Kurniawan, "Sistem Pengendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Aplikasi Blynk dan NodeMCU ESP8266", Skripsi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, Akadom Yogyakarta. 2017.
- [20] F. Supegina dan E. J. Setiawan, "Rancang Bangun IoT Temperature Controller untuk Enclosure BTS Berbasis Microcontroller Wemos dan Android", *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 2, 2017.



{Halaman ini sengaja dikosongkan}