

## ***Smart Fish Farm: Smart Feeding Berbasis Internet of Things pada Budidaya Ikan Patin Siam***

**Anhar<sup>1\*</sup>, Rizky Yonanda Hafiz<sup>2</sup>, Nurhalim<sup>3</sup>, Firdaus<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Riau, Indonesia

Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Pekanbaru 28293 – Indonesia

\*Corresponding author e-mail : anhar@lecturer.unri.ac.id

### **ABSTRAK**

Pada penelitian ini dirancang sebuah alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis *IoT* (*Internet of Things*) yang dapat memberikan pakan sesuai jadwal dan kebutuhan nafsu makan ikan kemudian memberikan notifikasi ketika pakan telah berhasil diberikan. Alat yang di rancang juga didukung dengan sebuah database yang mampu menyimpan seluruh riwayat pemberian pakan. Setelah dilakukan pengujian maka dapat disimpulkan alat bekerja dengan baik karena dapat memberikan pakan secara otomatis sesuai jadwal dan kebutuhan nafsu makan ikan serta mengirimkan dan menyimpan data hasil pemberian pakan. Secara menyuluruh alat juga dapat dikatakan akurat karena memiliki persentase rata rata error yaitu dibawah 1%.

**Kata kunci :** *IoT*, Otomatis, Ikan Patin, Budidaya

### **ABSTRACT**

*In this research, an automatic fish feeder device based on IoT (Internet of Things) is designed to provide feed according to the schedule and the fish's appetite needs and to send notifications when the feed has been successfully given. The designed device is also supported by a database that can store the entire history of feedings. After conducting tests, it can be concluded that the device works well because it can provide feed automatically according to the schedule and the fish's appetite needs, and it can send and store data on feedings. Overall, the device can be considered accurate as it has an average error percentage of less than 1%.*

**Keywords:** *IoT, Automatic, Catfish, Aquaculture.*

## **I. PENDAHULUAN**

Provinsi Riau merupakan daerah yang memiliki lahan perikanan yang cukup luas. Menurut Kepala Dinas Perikanan Provinsi Riau, Herman Mahmud dimana terdapat 53.020,07 Ha lahan air tawar yang tersebar di 12 kabupaten kota. Lahan air tawar yang baru dialokasikan adalah seluas 6.000,70 Ha [1]. Pengalokasian lahan air tawar salah satunya adalah berupa budidaya. Budidaya perikanan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan biota akuatik dengan cara yang terkendali, dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan finansial [2]. Banyak jenis ikan yang dibudidayakan di Provinsi Riau salah satunya adalah ikan patin jenis siam (*pangasius hypophthalmus*). Ikan ini merupakan ikan air tawar yang cukup banyak dikonsumsi oleh Masyarakat dan sangat berpotensi dibudidayakan karena memiliki laju pertumbuhan yang tinggi serta tidak sulit dalam proses membudidayakannya [3]. Dalam proses

pembudidayanya faktor utama yang menjadi pendukung dalam proses pertumbuhan adalah ketersediaan pakan. Pakan yang diberikan harus mengandung cukup nutrisi agar dapat mempercepat pertumbuhan ikan dan dilakukan secara efisien. Sihombing, pada penelitiannya [4] menyatakan bahwa, “penggunaan pakan secara efisien berarti jumlah pakan, jadwal pemberian serta cara pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan dan kebiasaan makan ikan”, efisiensi pakan dinilai bagus jika persentasenya mencapai angka 50% hingga 100% [5]. Selain itu suhu lingkungan yang berubah menjadi penyebab pada perubahan nafsu makan ikan patin siam, karena dapat mempengaruhi proses pencernaan pada ikan. Selain itu suhu juga merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi proses pertumbuhan, dan hal tersebut menjadi hambatan tersendiri bagi para petani ikan [3]. Ikan memiliki selera makan pada waktu pagi hingga sore hari yaitu pada suhu sekitar 25° – 27° C [6]. Akan tetapi hasil

penelitian oleh Goriang Putra Wangni dkk, dengan judul 'Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam pada Suhu Media Pemeliharaan yang Berbeda' pada tahun 2019 membuktikan bahwa ikan patin jenis siam memiliki keunikan tersendiri yaitu suhu pemeliharaan ikan ini adalah  $27^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$  dan kelangsungan hidup terbaik pada suhu  $30 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$  [3].

Umumnya ikan dapat beradaptasi terhadap kondisi suhu yang cukup tinggi, namun pada kenaikan suhu tertentu dapat mengakibatkan kematian pada ikan. Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan rancang bangun sebuah alat yang dapat melakukan pemberian pakan ikan secara otomatis. Pada tahun 2015, penelitian [7] telah membuat alat pemberi pakan ikan otomatis yang dapat mengirimkan sms ketika pakan telah berhasil diberikan. Kemudian beberapa penelitian selanjutnya [8] dan [9] dikembangkan sebuah prototype dengan menambahkan faktor suhu, ph serta kualitas air sebagai cara untuk menambah efektivitas dalam proses budidaya ikan. Selanjutnya pada tahun 2020 dilakukan penelitian [2]. Dan pada tahun 2021 telah dibuat sebuah skripsi [10] dengan menggunakan konsep IoT yang dapat membeirikan pakan secara otomatis dan memantau kondisi pH kolam ikan menggunakan aplikasi Blink. Namun dari beberapa penelitian tersebut masih membutuhkan pengembangan yang lebih lanjut untuk dapat memberikan pakan selain ketepatan waktu juga mempertimbangkan nafsu makan pada ikan, sehingga pakan yang diberikan tidak berlebih yang dapat menyebabkan tertimbunnya zat amonia pada kolam ataupun kekurangan yang dapat menyebabkan kurangnya gizi sehingga ikan tidak dapat tumbuh dengan optimal.

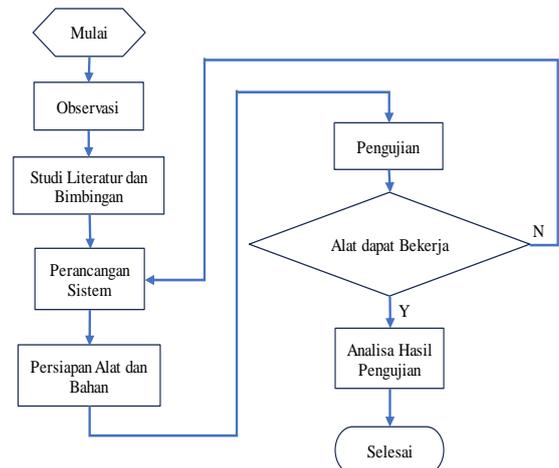
Merujuk kepada kekurangan yang telah disebutkan pada penelitian sebelumnya dan mengembangkan sistem pemberi makan ikan yang menyesuaikan dengan kondisi ikan maka dirancanglah sistem pemberi makan ikan patin secara otomatis berdasarkan suhu lingkungan yang dapat menyesuaikan nafsu makan ikan. Selain itu alat ini didukung dengan teknologi IoT (Internet of Things) dimana perangkat yang terhubung melalui internet bisa saling bertukar informasi dengan benda di sekitarnya [10], sehingga dapat memudahkan petani ikan untuk mengetahui apakah pakan sudah diberikan tanpa harus datang langsung ke lokasi kolam.

## II. METODE

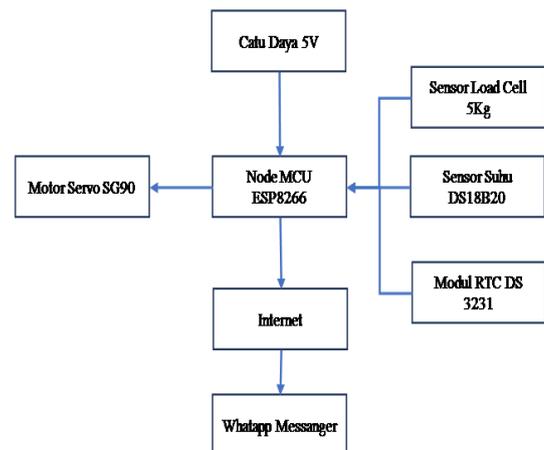
Pada tahap ini penulis melakukan langkah-langkah yang digunakan sebagai pendekatan terhadap permasalahan yang diangkat serta untuk menyelesaikannya. Langkah-langkah yang dikerjakan adalah melakukan observasi, studi literatur dan studi bimbingan, perancangan sistem, persiapan alat dan

bahan serta perakitan alat, pengujian serta penulisan laporan akhir. Tahapan penelitian tersebut dipaparkan pada gambar 1.

Diagram blok alat secara skematik dapat dilihat pada gambar 2. Alat yang dibangun terdiri dari beberapa modul atau sensor yaitu sensor load cell, modul RTC, sensor suhu serta motor servo yang dikontrol dengan mikrokontroler jenis ESP8266.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 2. Diagram Blok Perancangan Alats

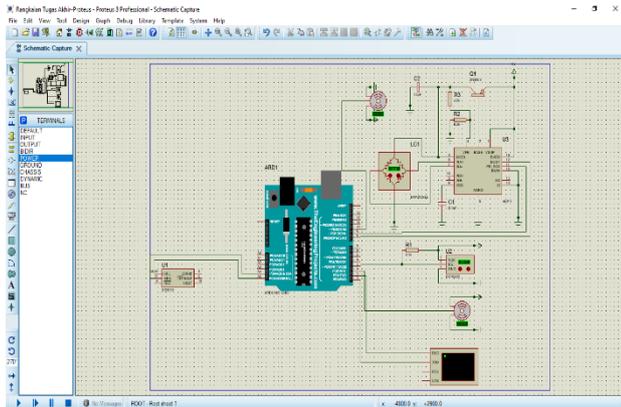
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas tentang hasil perancangan dan pengujian alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis suhu dengan notifikasi whatsapp.

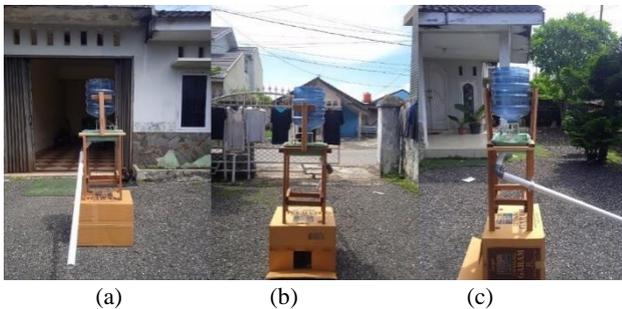
### Hasil Perancangan Alat

Gambar 3 memperlihatkan diagram skematik rangkaian alat yang dirancang menggunakan software Proteus 8 Professional menggunakan program ISIS untuk membuat desain skematik rangkaian. Skematik rangkaian berfungsi untuk membantu pembangunan alat nantinya. Sedangkan gambar 4 menunjukkan rancangan alat secara mekanik dalam beberapa tampak. Alat tersebut memiliki lebar sebesar 30 cm,

tinggi 180 cm, dan panjang 120 cm setelah pemasangan pipa. Rancangan alat ini sesuai dengan ukuran untuk aplikasi dalam lapangan.



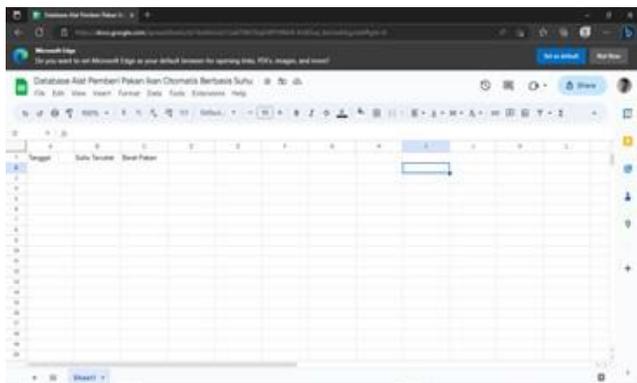
Gambar 3. Hasil Perancangan Skematik Rangkaian



Gambar 4. (a) Tampak Depan Alat (b) Tampak Belakang Alat (c) Tampak Samping Alat

Tabel 1. Rancangan Mekanik Alat

Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
41 (sebelum dipasang pipa)	30	180
120 (setelah dipasang pipa)		



Gambar 5. Rancangan Database Alat

Gambar 5 merupakan tampilan dari database yang telah dirancang yang digunakan sebagai penyimpanan data hasil ukur sensor serta modul. Database dibuat menggunakan google sheets yang terdiri dari 3 kolom berisi tanggal pemberian pakan,

suhu tercatat ketika pakan akan diberikan dan berat pakan yang berhasil diberikan.



Gambar 6. Pesan Otomatis Whatsapp

Pada saat smartphone dikunci, maka pesan otomatis ini dapat menampilkan notifikasi layaknya chat biasa dengan cara mengizinkan penampilan notifikasi pada pengaturan smartphone. Pesan otomatis tersebut ditunjukkan pada gambar 6.

### Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian catu daya dilakukan untuk mengukur tenaga atau energi yang digunakan untuk menyuplai seluruh sistem yang ada agar dapat berjalan dengan baik. Tabel 2 memperlihatkan pengujian tegangan yang dilakukan pada setiap komponen. Dari tabel dapat dikatakan bahwa tegangan kerja yang diberikan ke setiap komponen telah memenuhi dimana selisih tegangan berkisar antara 0.03V hingga 0.33V.

Pengujian pesan otomatis whatsapp dilakukan dengan mengcompile program python untuk mengoneksikan platform twilio. Setelah itu beri perintah dengan cara ketik (*join fish-gate*) pada pesan whatsapp seperti yang terlihat pada Gambar 7. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa koneksi dan komunikasi antara program python dan platform twilio sudah berhasil dilakukan.

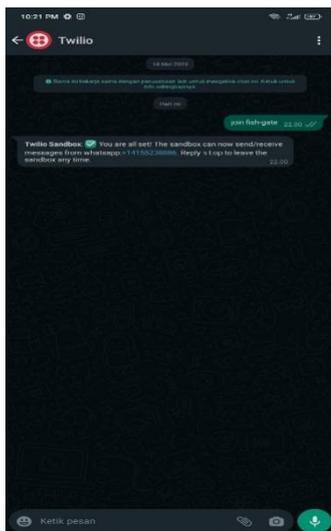
Selanjutnya dilakukan pengujian database untuk mengetahui apakah database yang dirancang dapat menyimpan data hasil monitoring setelah alat berhasil memberikan pakan. Pengujian database tersebut diperlihatkan pada gambar 8.

Proses pengujian RTC DS3231 dilakukan pada 2 hari yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan membandingkan antara antara modul RTC yang ditampilkan melalui serial monitor Arduino IDE dengan jam digital pada laptop yang sudah di set berdasarkan perwaktuan dunia (UTC+07:00 Bangkok, Hanoi, Jakarta). Tujuannya adalah untuk mengetahui akurasi dari sensor ini berdasarkan waktu WIB (Waktu Indonesia Barat) agar alat dapat

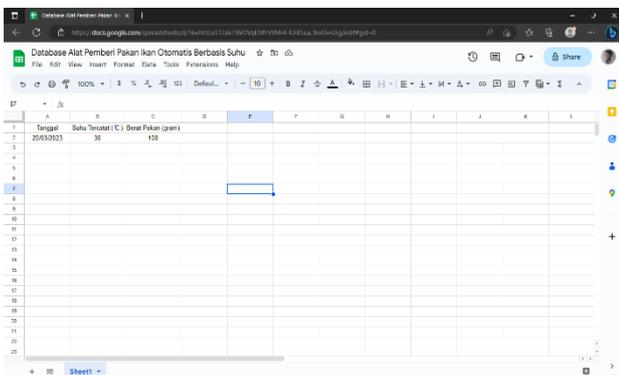
melakukan trigger dan pakan bisa diberikan tepat waktu seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Pengukuran Tegangan Pada Komponen

No.	Komponen	Sumber Tegangan	Tegangan Kinerja (Volt)	Pengukuran Tegangan (Volt)	Selisih (Volt)
1	Adaptor	220 V PLN	5	5.03	0.03
2	Power Bank	Adaptor	5	5.33	0.33
3	Node MCU	Power Bank	5	4.90	0.10
4	Motor Servo Pertama	Node MCU	5	4.92	0.08
5	DS18B20	Node MCU	5	4.88	0.12
6	Sensor Load Cell	Node MCU	5	4.89	0.11
7	Motor Servo Kedua	Node MCU	5	4.90	0.10
8	RTC 3231	Node MCU	5	4.85	0.15



Gambar 7. Pengujian Pesan Otomatis Whatsapp



Gambar 8. Pengujian Database

Akurasi dari sensor load cell dengan modul HX711 dilakukan dengan membandingkan hasil dari

penimbangan yang tercatat dari sensor dengan timbangan digital. Pengujian dilakukan dengan meletakkan sensor pada permukaan yang rata agar meminimalisir nilai error. Pengujian dilakukan sebanyak 5 percobaan dengan benda yang memiliki masa berat yang berbeda. Nilai hasil pengujian disajikan pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 3. Data Pengujian Real Time Clock (RTC)

No.	Tanggal	RTC	Jam Digital	Selisih (detik)	Error (%)
1	21/03/2023	13:20:55	13:21:00	5	0.08
2	21/03/2023	13:20:56	13:21:01	5	0.08
3	21/03/2023	13:20:57	13:21:02	5	0.08
4	21/03/2023	13:20:58	13:21:03	5	0.08
5	21/03/2023	13:20:59	13:21:04	5	0.08
6	21/03/2023	13:21:00	13:21:05	5	0.08
7	21/03/2023	13:22:01	13:21:06	5	0.08
8	21/03/2023	13:21:02	13:21:07	5	0.08
9	21/03/2023	13:21:03	13:21:08	5	0.08
10	21/03/2023	13:21:04	13:21:09	5	0.08
11	22/03/2023	08:01:19	08:01:24	5	0.08
12	22/03/2023	08:01:20	08:01:25	5	0.08
13	22/03/2023	08:01:21	08:01:26	5	0.08
14	22/03/2023	08:01:22	08:01:27	5	0.08
15	22/03/2023	08:01:23	08:01:28	5	0.08
16	22/03/2023	08:01:24	08:01:29	5	0.08
17	22/03/2023	08:01:25	08:01:30	5	0.08
18	22/03/2023	08:01:26	08:01:31	5	0.08
19	22/03/2023	08:01:27	08:01:32	5	0.08
20	22/03/2023	08:01:28	08:01:33	5	0.08
<b>Rata-rata Error (%)</b>					<b>0.08</b>

Tabel 4. Data Pengujian Load Cell

No.	Jenis Benda	Berat Tercatat pada Load Cell (gram)	Berat Tercatat pada Timbangan Digital (gram)	Error (%)
1	Obeng Bunga	19	18	0.05
2	Handphone	237	240	0.01
3	Pena Tinta	26	28	0.08
4	Jam Tangan	153	155	0.01
5	Mouse Wireless	64	65	0.01
<b>Rata-rata Error (%)</b>				<b>0.03</b>

Pada tahap pengujian sensor suhu dilakukan pengukuran pada 5 media yang berbeda pada waktu yang bersamaan dengan membandingkan hasil antara sensor dengan termometer sebagai nilai pembanding. Tabel 5 memperlihatkan data hasil pengujian suhu dari lima macam media air, dan didapat error sebesar 0,02%.

Tabel 5. Data Pengujian Sensor Suhu

No.	Media	Suhu tercatat pada sensor (°C)	Suhu tercatat pada termometer (°C)	Error (%)
1	Air Panas	36.52	37.00	0.01
2	Air Mineral	28.65	29.00	0.01
3	Es Batu	12.08	12.00	0.06
4	Air Dingin	20.23	20.00	0.01
5	Air Keran	27.26	27.00	0.01
<b>Rata-rata Error (%)</b>				<b>0.02</b>

Selanjutnya, untuk mengetahui apakah kedua motor servo dapat berputar sesuai besaran yang disebutkan, dilakukan pengujian motor servo dalam berbagai sudut. Dalam hal ini motor servo MG99R memiliki radius putar sebesar 90°. Tabel 6 menunjukkan hasil serta selisih pada putaran motor servo, dimana tidak terjadi error atau error 0%.

Tabel 6. Data Hasil Pengujian Motor Servo

No.	Sudut Motor Servo	Sudut Terukur	Error (%)
1	90°	90°	0
2	60°	60°	0
3	45°	45°	0
4	30°	30°	0
Rata-rata Error (%)			0

Tabel 7. Data pengujian alat keseluruhan

No	Jadwal Pakan	Suhu (°C)	Berat Pakan (gram)	Waktu Tercatat	Notifikasi Whatsapp
1	08:00	25	2394	08:02	Pakan Telah Berhasil Diberikan Suhu Terdeteksi : 25 celcius Dengan Berat Pakan : 2394 gram
2	14:00	30	2598	14:02	Pakan Telah Berhasil Diberikan Suhu Terdeteksi : 30 celcius Dengan Berat Pakan : 2598 gram
3	20:00	25	2380	20:02	Pakan Telah Berhasil Diberikan Suhu Terdeteksi : 25 celcius Dengan Berat Pakan : 2380 gram

Terakhir, pengujian alat keseluruhan dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang sudah dirancang dan dibangun dapat berjalan sesuai yang direncanakan. Hasil pengujian ini ditunjukkan pada tabel 7. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan meletakkan alat pada kolam budidaya ikan patin siam dengan ukuran kolam yaitu 189cm (diameter kolam) dan tinggi 88cm. Alat diletakkan diatas beberapa benda agar dapat menyalurkan pakan ke kolam. Dari tabel tersebut dapat dikatakan bahwa alat telah bekerja sesuai dengan rancangan awal dimana berat pakan yang diberikan telah sesuai dengan berat dan suhu lingkungan yang ditentukan. Terjadi delay sebesar 2 menit dikarenakan delay pemrosesan alat dan pengiriman data dari sensor ke cloud dan ke cloud ke tampilan alat.

#### IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, telah dirancang alat yang dapat memonitoring jadwal pemberian pakan, suhu terdeteksi sebelum pakan diberikan dan berat pakan yang keluar berupa pesan singkat atau notifikasi dari aplikasi Whatsapp dan sebagai upaya untuk mengurangi aktivitas pemantauan serta pemberian pakan secara langsung pada kolam ikan. Alat dapat berfungsi optimal dan akurat karena memiliki

persentase rata-rata error yang sangat kecil yaitu dibawah 1%. Database yang dirancang dapat menyimpan hasil monitoring secara otomatis ketika pakan telah berhasil diberikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Center, "Potensi Perikanan di Riau Masih Cukup Tinggi, Begini Penjelasan." Accessed: Apr. 12, 2023. [Online]. Available: <https://mediacenter.riau.go.id/read/64323/potensi-perikanan-di-riau-masih-cukup-tinggi-.html>
- [2] R. R. Prabowo, K. Kusnadi, and R. T. Subagio, "Sistem Monitoring dan Pemberi Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan menggunakan Wemos dengan Konsep Internet of Things (IoT)," *J. Digit Digit. Inf. Technol.*, vol. 10, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2020, doi: 10.51920/jd.v10i2.169.
- [3] G. P. Wangni, S. Prayogo, and S. Sumantriyadi, "Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada Suhu Media Pemeliharaan yang Berbeda," *J. Ilmu-Ilmu Perikan. Dan Budid. Perair.*, vol. 14, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2019, doi: 10.31851/jipbp.v14i2.3487.
- [4] P. C. Sihombing, "Pengaruh Perbedaan Suhu Air terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Benih Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," Thesis, Universitas Sumatera Utara, 2018. Accessed: Mar. 12, 2023. [Online]. Available: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/9758>
- [5] S. Craig, L. A. Helfrich, D. Kuhn, and M. Schwarz, "Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding," May 2009. Accessed: Mar. 01, 2023. [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Understanding-Fish-Nutrition%2C-Feeds%2C-and-Feeding-Craig-Helfrich/da5a9bd3fa48155884f0f76c3ae9ed5b646bbdbc>
- [6] D. M. Kelabora, "Pengaruh Suhu Terhadap Suhu Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)," *Berk. Perikan. Terubuk*, vol. 38, no. 1, Art. no. 1, Nov. 2012, doi: 10.31258/terubuk.38.1.%p.
- [7] H. S. Weku, V. C. Poekoel, and R. F. Robot, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *J. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 4, no. 7, Art. no. 7, Dec. 2015, doi: 10.35793/jtek.v4i7.10706.
- [8] A. Qalit, F. Fardian, and A. Rahman, "Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT," *J. Komput. Inf. Teknol. Dan Elektro*, vol. 2, no. 3, Art. no. 3, Sep. 2017, Accessed: Dec.

- 12, 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.usk.ac.id/kitektro/article/view/8324>
- [9] H. Hidayatullah and M. Yanu F, "Pengembangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Arduino Terintegrasi Berbasis IoT," *J. Inform. Dan Teknol. Inf.*, vol. 15, no. 2, Accessed: Jan. 17, 2023. [Online]. Available: <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/telematika/article/view/3122>
- [10] A. P. Nursyifa, "Sistem Controlling Ph Air Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Patin Berbasis Internet Of Things (IOT)," skripsi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, 2021. Accessed: Nov. 12, 2022. [Online]. Available: <https://repository.itelkom-pwt.ac.id/6726/>