

Prototipe Sistem Pengontrol Suhu Dan *pH* Air Otomatis Pada Akuarium Ikan Cupang Berbasis *Internet Of Things*

Dwi Bayu Rendro¹, Muhammad Caesar Suratno²

¹Universitas Serang Raya, Banten, Indonesia

²Universitas Serang Raya, Banten, Indonesia
dwibayurendra@gmail.com

Abstract: *Water temperature and pH greatly affect the survival of fish. Betta fish are very sensitive to their environment, keeping betta fish at home requires extra effort in checking the stability of the temperature and pH of the water in the aquarium. If the checking system is still done manually, it will take a lot of time. To minimize this problem, an automatic control system is needed. This study creates a system that can automatically control the stability of the temperature and pH of water in a betta fish aquarium, with the hope that this system can be used easily for beginners who want to keep betta fish without having to check manually. This study uses the NodeMCU ESP8266 which functions as a microcontroller to receive input data or output data obtained from sensor readings. The DS18B20 sensor is used to read the water temperature value and the PH-4502C sensor is used to read the water pH value. The system workflow programming software uses Arduino IDE and Blynk is used as a replacement application for the LCD to display the results of reading the sensor values sent by the NodeMCU ESP8266 via the internet network and can be accessed online via a smartphone or website.*

Keywords: *Blynk, DS18B20, ESP8266, Internet of Things, PH-4502C.*

Abstrak: Suhu dan pH air sangat mempengaruhi kelangsungan hidup bagi ikan. Ikan cupang sangat peka terhadap lingkungan hidupnya, memelihara ikan cupang dirumah harus ekstra dalam melakukan pengecekan kestabilan suhu dan pH air pada akuariumnya. Jika sistem pengecekan masih dilakukan secara manual, maka akan menguras banyak waktu. Untuk meminimalisir masalah tersebut dibutuhkan suatu sistem kontrol otomatis. Penelitian ini membuat suatu sistem yang dapat mengontrol kestabilan suhu dan pH air otomatis pada akuarium ikan cupang, dengan harapan sistem ini dapat digunakan secara mudah bagi para pemula yang ingin memelihara ikan cupang tanpa harus melakukan pengecekan secara manual. Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai mikrokontroler untuk menerima data masukan ataupun data keluaran yang diperoleh dari pembacaan sensor. Adapun sensor DS18B20 digunakan untuk pembacaan nilai suhu air dan sensor PH-4502C digunakan untuk pembacaan nilai pH air. Software pemrograman alur kerja sistem menggunakan arduino IDE dan blynk digunakan sebagai aplikasi pengganti LCD untuk menampilkan hasil dari pembacaan nilai sensor yang dikirimkan oleh NodeMCU ESP8266 melalui jaringan internet dan dapat diakses secara online melalui smartphone ataupun website.

Kata Kunci : Blynk, DS18B20, ESP8266, Internet of Things, PH-4502C.

Pendahuluan

Padatnya aktivitas harian, membuat masyarakat menginginkan solusi untuk mengurangi kelelahan setelah melakukan aktivitasnya. Memelihara ikan hias adalah salah satu jawabannya. Dengan meletakkan akuarium di sudut ruangan dapat mengusir kelelahan hingga stres yang dirasakan. Salah satu jenis ikan hias air tawar yang biasanya banyak digemari dan dicari para pencinta ikan hias adalah ikan cupang. Selain harganya yang relatif lebih murah, tubuh kecilnya yang berwarna-warni dan indah, juga dapat dijumpai dengan mudah dipasaran.

Kesibukan membuat pemilik ikan terkadang membiarkan akuariumnya dalam kondisi tidak layak, yang mana hal ini dapat menyebabkan kondisi suhu dan *pH* air pada akuarium menjadi tidak stabil yang dapat menyebabkan ikan mengalami stres bahkan bisa mengakibatkan kematian. Jika pemilik tidak menginginkan ikan peliharaannya mati, maka harus sering melakukan

pengecekan air pada akuarium. Kesibukan adalah salah satu faktor dari permasalahan yang sering terjadi sehingga pemilik ikan tidak bisa selalu melakukan pengecekan air akuarium secara manual. Maka dari itu dibutuhkan suatu sistem kontrol otomatis yang dapat meminimalisir masalah tersebut, sehingga pemilik ikan tidak khawatir dengan peliharaannya.

Sistem ini diharapkan dapat mempermudah pemilik ikan cupang dalam mengontrol kestabilan suhu dan *pH* air pada akuariumnya. Selain memberikan informasi nilai suhu dan *pH* air pada akuarium, sistem ini juga dapat mengatasi masalah secara otomatis saat kedua indikator tersebut tidak sesuai dengan harapan yang diinginkan. Sistem *IOT (Internet Of Things)* digunakan dalam penelitian ini untuk menggantikan peran pengecekan suhu dan *pH* air akuarium secara manual menjadi pengecekan suhu dan *pH* air akuarium secara *online* melalui aplikasi *blynk* pada *smartphone* ataupun *website*.

Metode

Tipe penelitian yang digunakan adalah tipe penelitian terapan, dan yang dideskripsikan di dalam penelitian ini adalah prototipe pengontrol suhu dan *pH* air otomatis pada akuarium ikan cupang berbasis *Internet Of Things*. Metode dilakukan dengan beberapa langkah antara lain : analisa kebutuhan, desai cepat, bangun prototipe, evaluasi pengguna awal, perbaiki prototipe.

Metode prototype memungkinkan pengguna memiliki gambaran awal tentang perangkat lunak yang akan dikembangkan. Pengguna juga dapat melakukan pengujian di awal sebelum perangkat lunak dirilis

Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian membuat rancang bangun alat pengontrol suhu dan *pH* air otomatis menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* sebagai pusat kendali alat yang akan menerima masukan ataupun keluaran dari pembacaan nilai suhu air dengan menggunakan sensor *DS18B20* untuk dapat mengendalikan *relay* sebagai saklar dalam menghidupkan atau mematikan *heater* ataupun *fan cooler* agar suhu air pada akuarium tetap stabil dengan pembacaan nilai suhu Normal 25-30 °C dan menerima masukan ataupun keluaran dari pembacaan nilai *pH* air dengan menggunakan sensor *PH-4502C* untuk mengendalikan *solenoid valve* agar *pH* air pada akuarium tetap stabil dengan pembacaan nilai *pH* 6-8 bersifat Netral serta monitoring akan dilakukan secara *online* melalui aplikasi *blynk* pada *smartphone* ataupun *website*.

Alat ini sangat dibutuhkan khususnya dalam menjaga kestabilan suhu dan *pH* air pada akuarium. Air merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kehidupan ikan cupang, karena apabila kondisi air tidak layak maka akan berdampak negatif bagi ikan sehingga dapat menyebabkan ikan menjadi stres bahkan berakhir pada kematian.

Dalam penelitian ini rancangan prototipe alat memiliki sistem kerja yang secara garis

besarnya menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* untuk mengendalikan perangkat elektronik secara otomatis dengan bantuan dari pembacaan nilai sensor dan *blynk* digunakan sebagai aplikasi monitoring yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone* ataupun *website*.

Untuk menggunakan alat ini kita harus terhubung dengan jaringan internet, kita bisa menggunakan *hotspot* untuk menghubungkan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* dan *blynk*. Jika keduanya sudah terhubung antara satu sama lain, kita bisa mengakses sistem monitoring secara *online* melalui aplikasi *blynk* pada *smartphone* ataupun *website*.

Tabel dan Gambar

Alat dan bahan yang dibutuhkan di dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu *hardware* dan *software*

Hardware di dalam penelitian ini berfungsi untuk membuat rancang bangun alat pengontrol kestabilan suhu dan *pH* air otomatis pada akuarium ikan cupang.

Tabel 1. Hardware

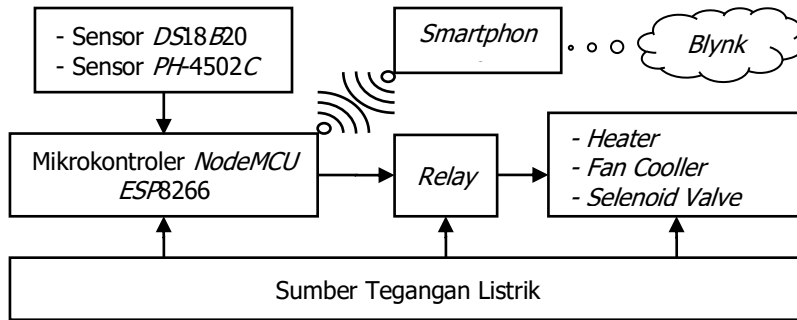
No.	Nama	Spesifikasi	Jumlah
1.	Mikrokontroler	<i>NodeMCU ESP8266</i>	1
2.	Sensor Suhu	<i>DS18B20 Waterproof</i>	1
3.	Sensor <i>pH</i>	<i>PH-4502C</i>	1
4.	<i>Relay Module</i>	4 channel, <i>SRD-05 VDC-SL-C</i>	1
5.	<i>Heater</i>	Amara, 50 Watt, 220 V-240 V, 50/60 Hz	1
6.	<i>Fan Cooler</i>	<i>W9025SM, DC12 Volt</i>	1
7.	Akuarium	Ukuran 40cm x 20cm x 26cm	1
8.	<i>Smartphone</i>	<i>Redmi 11, RAM 8/128, OS Android</i>	1
9	<i>Resistor</i>	10K Ohm	1
10.	<i>Solenoid Valve</i>	<i>DCF-HS15Z, AC220 Volt</i>	2
11.	<i>Breadboard</i>	<i>Solderless Breadboard 400 point</i>	2
12.	Kabel Jumper	<i>Female to Female, Male to Female</i>	Secukupnya

Software di dalam penelitian ini berfungsi untuk pemrograman alur kerja sistem pengontrol suhu dan *pH* air otomatis pada akuarium ikan cupang.

Tabel 2. Software

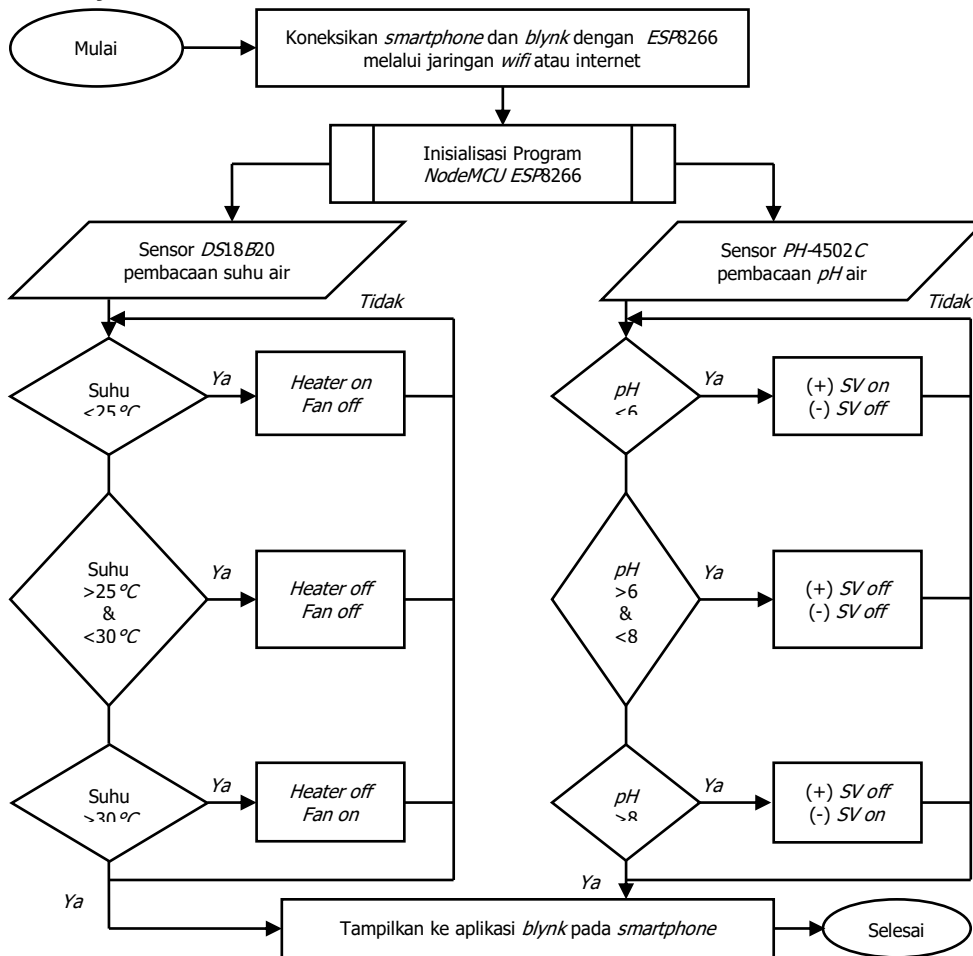
No.	Jenis	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	<i>Windows 8.1 Pro</i>
2.	Sistem Operasi	<i>Android</i>
3.	Program Aplikasi	<i>Arduino IDE</i>
4.	Program Aplikasi	<i>Blynk</i>
5.	Program Aplikasi	<i>Fritzing</i>

Diagram blok di dalam penelitian ini adalah salah satu bagian terpenting dalam perancangan, karena diagram blok digunakan sebagai penggambaran sederhana dari prinsip kerja keseluruhan rangkaian perangkat yang digunakan.



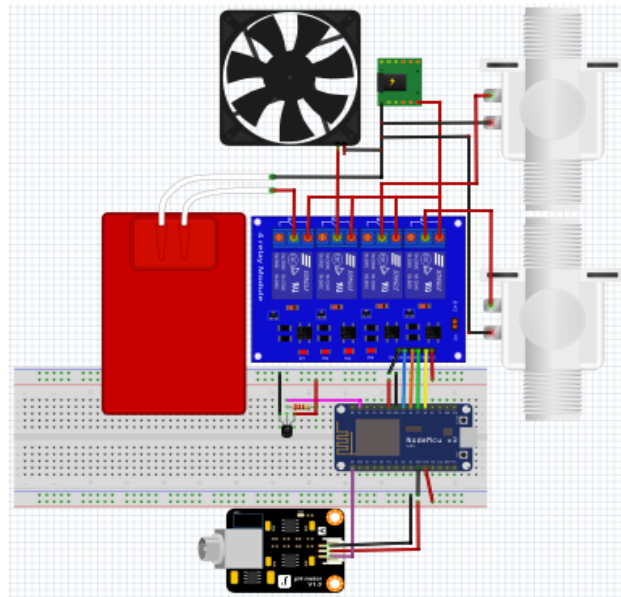
Gambar 1. Diagram Blok
 Sumber : Dokumen Pribadi

Flowchart di dalam penelitian ini dibuat agar memudahkan peneliti dalam memahami jalannya sistem yang dibuat secara garis besar. Dengan adanya *flowchart* akan membantu peneliti dalam penggambaran jalannya suatu sistem, proses, maupun input yang digunakan dan output yang akan terjadi.



Gambar 2 Flowchart
 Sumber : Dokumen Pribadi

Skema rangkaian di dalam penelitian ini dibuat agar memudahkan peneliti dalam merangkai komponen elektronika pada suatu rangkaian proyek.




Gambar 3. Skema Rangkaian

Sumber : Dokumen Pribadi

Desain rancangan *hardware* di dalam penelitian ini digunakan sebagai gambaran dari tampilan alat yang dibuat dalam penelitian ini.

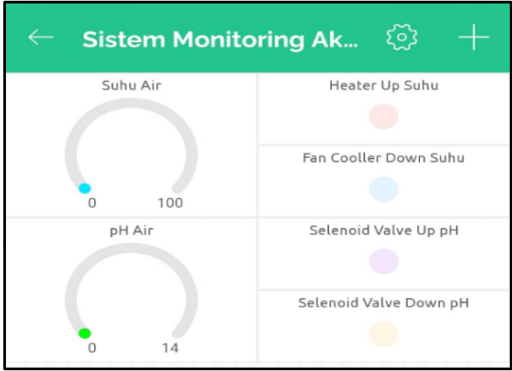
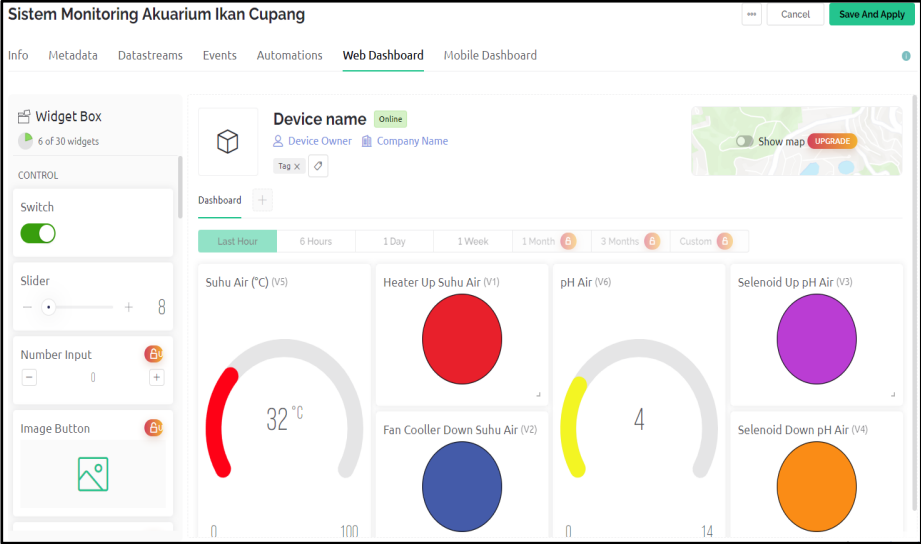
Tabel 3. Desain Rancangan *Hardware*

No	Desain Rancangan <i>Hardware</i>	Keterangan
1.		Desain rancangan <i>hardware</i> posisi depan.

No	Desain Rancangan <i>Hardware</i>	Keterangan
2		Desain rancangan <i>hardware</i> posisi belakang.
3		Desain rancangan <i>hardware</i> posisi atas.
4		Desain rancangan <i>hardware</i> posisi sebelah kanan.
5		Desain rancangan <i>hardware</i> posisi sebelah kiri.

Desain rancangan *software* di dalam penelitian ini digunakan sebagai gambaran dari tampilan aplikasi *blynk* yang berfungsi untuk monitoring suhu dan *pH* air yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone* ataupun *website*.

Tabel 4. Desain Rancangan *Software*

No	Desain Rancangan <i>Software</i>
1.	
2.	

Keterangan dari Tabel 4. Desain Rancangan *Software* :

1. Tampilan desain rancangan *software blynk* pada *smartphone*.
2. Tampilan desain rancangan *software blynk* pada *website*.

Pengujian sensor dimaksudkan untuk mengetahui keakuratan dari pembacaan nilai sensor *DS18B20*. Untuk sampel air yang akan diuji yaitu air dingin, air normal dan air hangat dengan melakukan tiga kali percobaan pada setiap sampel air yang akan diuji. Hasil pengujian dari sensor *DS18B20* dan alat *Thermometer Digital* dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 5. Pengujian Sensor *DS18B20*

Sampel Pengujian	Pengukuran Dengan Sensor <i>DS18B20</i> (°C)	Pengukuran Dengan Thermometer Digital (°C)	Selisih (°C)	Error (%)
Air Dingin	22,72	22,6	0,12	0,53
	23,67	23,4	0,27	1,15
	24,48	24,2	0,28	1,15
Air Normal	26,82	26,6	0,22	0,82
	27,46	27,4	0,60	2,18
	28,33	28,2	0,13	0,46
Air Hangat	32,88	32,8	0,80	2,43
	33,44	33,3	0,14	0,42
	34,22	34,1	0,12	0,35
Rata-Rata Error				1,05

$$\text{Selisih Pengukuran} = (a - b) = (22,72 - 22,6) = 0,12$$

$$\% \text{ Error} = \frac{(a-b)}{b} \times 100\% = \frac{(22,72-22,6)}{22,6} \times 100\% = \frac{(0,12)}{22,6} \times 100\% = 0,530 \times 100\% = 0,53\%$$

$$\% \text{ Error rata-rata} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi = \frac{1}{9} (\text{Jumlah Error}) = \frac{1}{9} (9,49) = \frac{9,49}{9} = 1,05\%$$

Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat bahwa rata-rata *error*nya adalah 1,05%. Nilai *error*nya kurang dari 2% yang berarti dapat disimpulkan bahwa pengukuran dengan menggunakan sensor *DS18B20* untuk pembacaan nilai suhu air di akuarium sangat baik dengan nilai rata-rata *error* sebesar 1,05%.

Sebelum melakukan pengujian, hubungkan antara sensor *PH-4502C* dan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* dengan cara mengkonfigurasi pin antara keduanya serta masukan *source* program yang dibutuhkan mikrokontroler dan sensor dengan menggunakan aplikasi arduino *IDE*.

Tabel 6. Pengujian Sensor *PH-4502C*

Sampel Pengujian	Pengukuran Dengan Sensor <i>PH-4502C</i>	Pengukuran Dengan Alat <i>pH</i> Meter	Selisih Pengukuran	Error (%)
Bubuk <i>pH</i> 4,01	4,02	4,0	0,02	0,50
	4,06	4,0	0,06	1,50
	4,13	4,1	0,03	0,73
Bubuk <i>pH</i> 6,86	6,88	6,8	0,08	1,17
	6,90	6,8	0,10	1,47
	6,98	6,9	0,08	1,15
Bubuk <i>pH</i> 9,18	9,22	9,0	0,22	2,44
	9,24	9,1	0,14	1,53
	9,26	9,1	0,16	1,75
Rata-Rata Error				1,36

$$\text{Selisih Pengukuran} = (a - b) = (4,02 - 4,0) = 0,02$$

$$\% \text{ Error} = \frac{(a-b)}{b} \times 100\% = \frac{(4,02-4,0)}{4,0} \times 100\% = \frac{(0,02)}{4,0} \times 100\% = 0,005 \times 100\% = 0,50\%$$

$$\% \text{ Error rata-rata} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{9} (\text{Jumlah Error}) = \frac{1}{9} (12,24) = \frac{12,24}{9} = 1,36\%$$

Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat bahwa rata-rata *error*nya adalah 1,36%. Nilai *error*nya kurang dari 2% yang berarti dapat disimpulkan bahwa pengukuran dengan menggunakan sensor *PH-4502C* untuk pembacaan nilai *pH* air di akuarium sangat baik dengan nilai rata-rata *error* sebesar 1,36%

Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dirancang sebuah prototipe sistem pengontrol suhu dan *pH* air otomatis pada akuarium ikan cupang berbasis *Internet of Things*. Berdasarkan dari hasil pengujian, perancangan sistem dapat bekerja dengan baik dan dapat disimulasikan secara nyata.

1. *Hardware* yang digunakan dalam membuat rancangan alat adalah Mikrokontroler *NodeMCUESP8266*, sensor *DS18B20*, sensor *PH-4502C*, *relay module*, *heater*, *solenoid valve*, *fan cooler*, akuarium, dan *smartphone*.
2. *Software* aplikasi yang digunakan dalam membuat alur kerja sistem adalah *arduino IDE* yang dioperasikan pada sistem operasi *windows 8.1 Pro*.
3. Monitoring suhu dan *pH* air dapat diakses secara *online* melalui aplikasi *blynk* pada *smartphone* ataupun *website* menggunakan jaringan internet.
4. Nilai error sensor *DS18B20* kurang dari 2% yang berarti dapat disimpulkan bahwa pengukuran dengan menggunakan sensor *DS18B20* untuk pembacaan nilai suhu air sangat baik dengan nilai rata-rata error sebesar 1,05%.

Nilai error sensor *PH-4502C* kurang dari 2% yang berarti dapat disimpulkan bahwa pengukuran dengan menggunakan sensor *PH-4502C* untuk pembacaan nilai *pH* air sangat baik dengan nilai rata-rata error sebesar 1,36%.

Referensi

- Arifin, I., Baqaruzi, S., dan Zoro, R. (2021). Analisis Sistem Kendali Dua Posisi Pada Selenoid Valve Untuk Produk Biogas Control And Monitoring (Common-Bigot) From Animal Waste. *Indonesian Journal Of Mechanical Engineering Vocational*, Vol. 1 (No.2), 47-57.
- Artiyasa, M., Rostini, A. N., Edwinanto, dan Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, Vol. 7 (No.1), 1-7.
- Barus, E. E., Louk, A. C., dan Pinggak, R. K. (2018). Otomatisasi Sistem Kontrol Ph Dan Informasi Suhu Pada Akuarium Menggunakan Arduino Uno Dan Raspberry Pi 3. *Jurnal Fisika*, Vol. 3 (No.2), 117-125.
- Christanto, F. W., Susanto, Pramono, B. A., Ardiyanto, I., dan Hidayatulloh, R. R. (2020). Nodemcu Dan Kontrol Pengukuran Ph Air Berbasis Android Untuk Menentukan Tingkat Kejernihan Air Tawar. *Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, Vol. 16 (No.1), 1-8.
- Oktaprianna, R., Yamato, dan Rijadi, B. B. (2019). Rancang Bangun Smart Aquarium Menggunakan Arduino Atmega 2560 Berbasis Internet Of Things (Iot). *Jurnal Online Mahasiswa*, Vol. 1 (No.1), 1-12.
- Prabowo, R. R., Kusnadi, dan Subagio, R. T. (2020). Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep Internet Of Things (Iot). *Jurnal Digit*, Vol. 10 (No.2), 185-195.

- Rosyady, P. A., dan Agustian, M. A. (2022). Sistem Monitoring Dan Kontrol Keasaman Larutan Dan Suhu Air Pada Kolam Ikan Mas Koki Dengan Smartphone Berbasis Iot. *Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, Vol. 21 (No.2), 170-188.
- Supardi, I. Y. (2017). *Koleksi Program Tugas Akhir Dan Skripsi Dengan Android*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Sutabri, T., Octavianto, T., dan Widodo, Y. B. (2021). Rancangan Bangun Alat Pakan Otomatis Untuk Ikan Cupang Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, Vol. 7 (No.2), 110-119.
- Yunior, Y. T., dan Kusriani. (2019). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Perikanan Berbasis Iot Dan Manajemen Data. *Citec Journal*, Vol. 6 (No.2), 153-164.
- Zarkasi, A., Khoirani, R., Hidayadi, R., dan Anggara, T. (2018). Monitoring Kualitas Air Akuarium Berbasis Sms Gateway. *Computer Science And ICT*, Vol. 4 (No.1), 255-260.