

## RANCANG BANGUN ALAT PH AIR UNTUK TERNAK IKAN GURAME BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DI STMIK KAPUTAMA

Muhammad Akbar Alghifari<sup>1</sup>, Husnul Khair<sup>2</sup>, I Gusti Prahmana<sup>3</sup>  
Teknik Informatika, STMIK Kaputama, Binjai  
E-mail: \*[alghifariakbar65@gmail.com](mailto:alghifariakbar65@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Budidaya ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) memerlukan pengelolaan kualitas air yang optimal, terutama pada parameter pH, untuk mencegah timbulnya penyakit kulit yang dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan tingkat kelangsungan hidup ikan. Perubahan pH yang tidak terpantau secara rutin dapat meningkatkan risiko kematian ikan serta menurunkan produktivitas. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun alat pemantau dan pengendali pH air kolam ikan gurame berbasis Internet of Things (IoT) di STMIK KAPUTAMA. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali yang terhubung dengan sensor pH air dan sensor ketinggian air. Data hasil pengukuran ditampilkan pada LCD I2C serta dikirim secara real-time ke aplikasi Blynk melalui koneksi Wi-Fi. Berdasarkan nilai pH yang terbaca, sistem dapat mengaktifkan pompa untuk menguras dan mengisi air secara otomatis. Perangkat ini juga dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator peringatan jika nilai pH berada di luar batas ideal. Dengan adanya sistem ini, pembudidaya dapat memantau dan mengendalikan kondisi pH air kolam secara jarak jauh, mengurangi ketergantungan pada pemantauan manual, serta meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan budidaya ikan gurame.

### Kata kunci

**IoT, pH air, ESP32, Ikan gurame, Blynk.**

### ABSTRACT

*The cultivation of gourami fish (*Osphronemus gouramy*) requires optimal water quality management, particularly with regard to pH levels, to prevent skin diseases that can hinder growth and reduce survival rates. Unmonitored pH fluctuations can increase fish mortality risk and lower productivity. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based device for monitoring and controlling pond water pH for gourami fish farming at STMIK KAPUTAMA. The system utilizes an ESP32 microcontroller as the central controller, connected to a pH water sensor and a water level sensor. Measurement data is displayed on an I2C LCD and transmitted in real time to the Blynk application via a Wi-Fi connection. Based on the measured pH value, the system can automatically activate pumps to drain and refill water. The device is also equipped with a buzzer as an alert indicator when the pH value is outside the ideal range. This system enables fish farmers to remotely monitor and control pond water pH conditions, reduce reliance on manual monitoring, and improve the efficiency and sustainability of gourami fish farming.*

### Keywords

**IoT, Water Ph, ESP32, Gourami Fish, Blynk.**

## 1. PENDAHULUAN

Ikan gurame merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak diminati masyarakat Indonesia (Adhitia et al., 2022). Potensi pasar yang besar menjadikan budidaya ikan gurame sebagai usaha yang menjanjikan (I. Putra, 2016). Namun, dalam proses budidayanya, terdapat berbagai tantangan, salah satunya adalah menjaga kualitas air. Kualitas air yang tidak optimal, terutama pada parameter pH, dapat memicu timbulnya penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri (*Aeromonas hydrophila*) dan parasit (*Vorticella* sp.), yang pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan dan meningkatkan angka kematian ikan (Susilowati et al., 2015).

Perubahan pH air yang tidak terkelola dengan baik sering kali tidak terpantau secara rutin, sehingga meningkatkan risiko kerugian bagi pembudidaya. Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, pH air merupakan indikator penting dalam kesehatan lingkungan, dan kisaran pH yang ideal untuk budidaya ikan gurame berada antara 7.0 hingga 7.6 (Kementerian Kesehatan, 2023). Mempertimbangkan tantangan ini, diperlukan sebuah solusi yang sistematis dan terencana untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) (Maharani, 2023; Visayas et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat berbasis IoT yang dapat memantau dan mengendalikan kadar pH air kolam ikan gurame secara otomatis. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, sistem ini akan secara *real-time* membaca data dari sensor pH air dan sensor ketinggian air, kemudian mengendalikan pompa air untuk menjaga pH air tetap berada pada batas ideal. Seluruh data dan status sistem akan dikirim ke aplikasi Blynk, memungkinkan pembudidaya untuk memantau kondisi kolam dari jarak jauh, sehingga meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan usaha budidaya.

## 2. METODE PENELITIAN

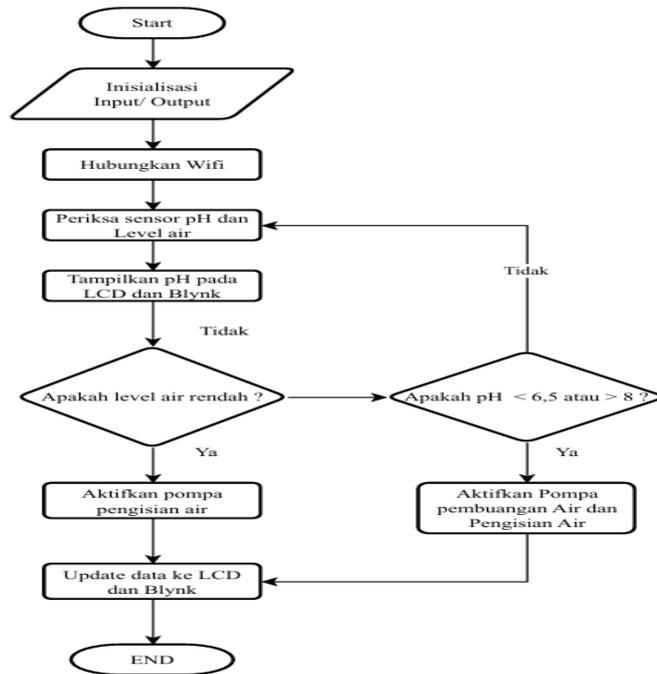
Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan rekayasa sistem untuk merancang dan membangun alat budidaya ikan gurame berbasis IoT. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

### 2.1. Perancangan Sistem

Tahap ini mencakup perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras berfokus pada pemilihan komponen, seperti ESP32 sebagai pusat kendali, sensor pH air, sensor ketinggian air, LCD I2C, pompa DC 5V, dan *relay*. Sementara itu, perancangan perangkat lunak dilakukan menggunakan Arduino IDE dan aplikasi Blynk (Koromari, 2023; Rahayuningtyas et al., 2023).

### 2.2. Flowchart Sistem Kontrol

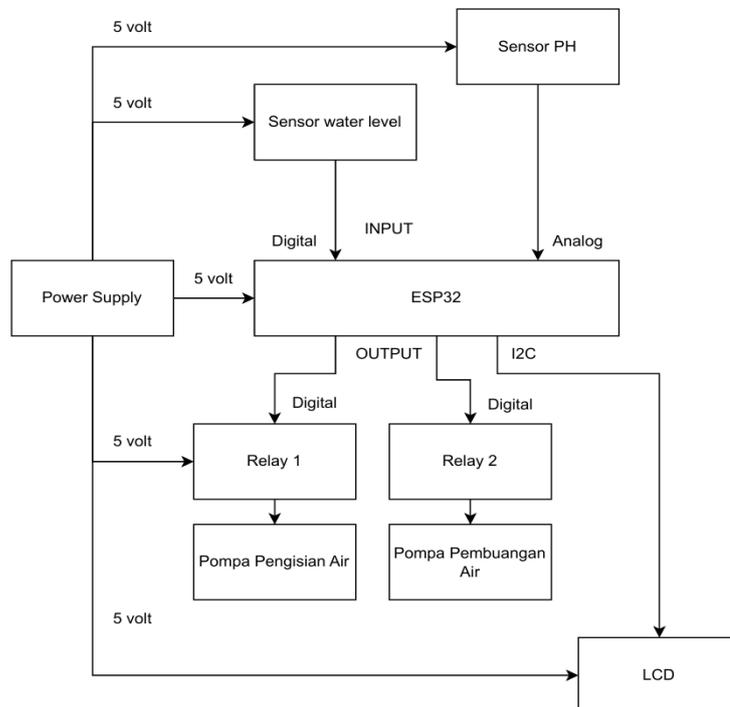
*Flowchart* digunakan untuk memvisualisasikan alur logika dari sistem yang dirancang. Diagram ini membantu dalam memastikan setiap fungsi berjalan sesuai rencana dan memudahkan proses *debugging*.



**Gambar 1. Flowchart Sistem Kontrol**

### 2.3. Perancangan Blok Diagram

Rancangan blok diagram ini menggambarkan hubungan fungsional antar komponen, menunjukkan bagaimana sinyal dan daya mengalir dari satu modul ke modul lainnya.



**Gambar 2. Rangkaian Blok Diagram**

### 2.4. Rumus dan Analisis

Untuk mendapatkan hasil pembacaan pH yang akurat dari sensor, diperlukan kalibrasi dan perhitungan. Pembacaan tegangan analog dari sensor diubah menjadi nilai pH menggunakan rumus linear. Nilai pH dihitung menggunakan formula kalibrasi yang didapatkan dari percobaan empiris.

$$pH = m \cdot V_{out} + c$$

Di mana:

pH = nilai pH yang terukur

$V_{out}$  = tegangan keluaran dari sensor pH (dalam volt)

m = gradien kurva kalibrasi

c = konstanta offset

Pembacaan tegangan analog dari sensor pH (pin GPIO 34 pada ESP32) dikonversi ke nilai tegangan ( $V_{out}$ ) dengan rumus:

$$V_{out} = 4095 \text{AnalogReading} \times 3.3V$$

Di mana:

AnalogReading = nilai pembacaan dari pin ADC (0-4095)

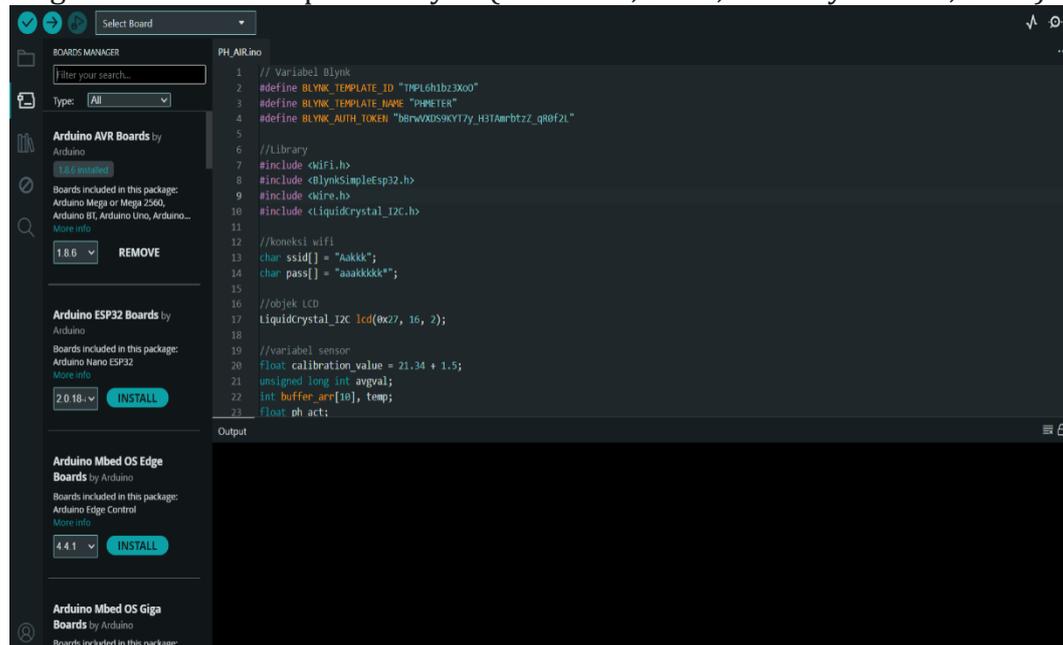
3.3V = tegangan referensi ADC ESP32

Nilai kalibrasi dalam program (calibration\_value) digunakan sebagai konstanta c, sementara gradien m adalah -5.70, sesuai dengan karakteristik umum sensor pH yang digunakan (Pramesia Pratama et al., 2022). Dengan demikian, rumus yang diimplementasikan dalam kode adalah:

$$pH_{act} = -5.70 \cdot V_{volt} + \text{calibration\_value}$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

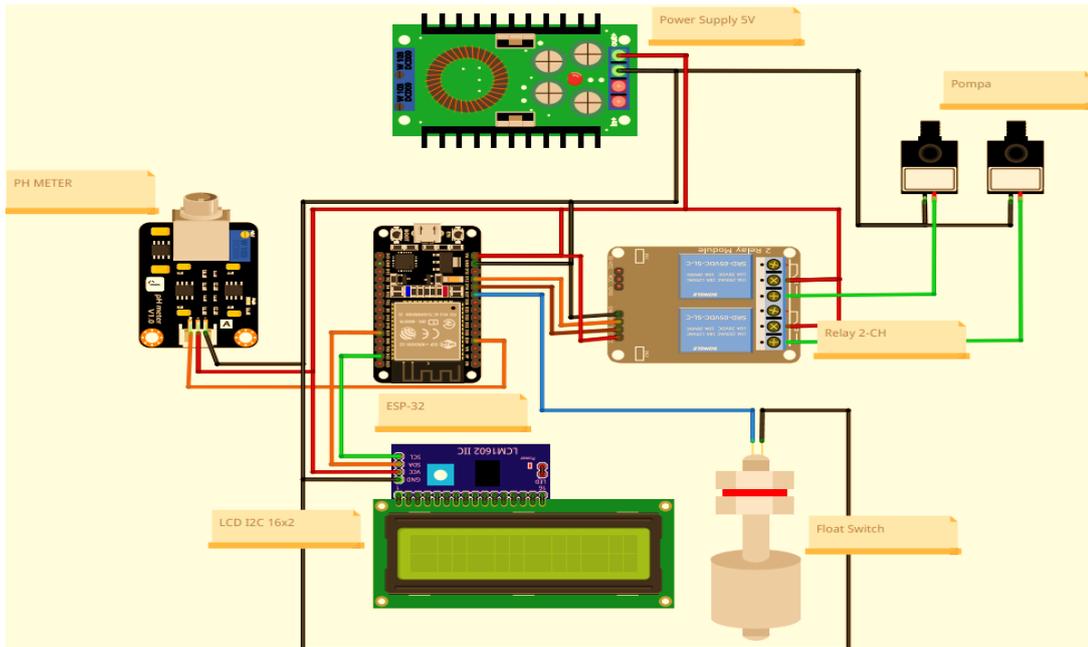
Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak dan perangkat keras yang telah dirancang. Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan mengunggah program ke mikrokontroler ESP32 menggunakan Arduino IDE. Program ini berfungsi untuk membaca data dari sensor pH dan sensor ketinggian air, mengendalikan pompa air, serta mengirimkan data ke aplikasi Blynk (Dari et al., 2024; Irwansyah et al., 2024).



```
PH_AIR.ino
1 // Variabel Blynk
2 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TINPL6h1bz3X00"
3 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "PHETER"
4 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "berwX0S9KTY7y_H31AmrbtZz_qR0f2L"
5
6 //Library
7 #include <Blynk.h>
8 #include <BlynkSimpleEsp32.h>
9 #include <Wire.h>
10 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
11
12 //koneksi wifi
13 char ssid[] = "Aakkk";
14 char pass[] = "aaakkkk*";
15
16 //objek LCD
17 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
18
19 //variabel sensor
20 float calibration_value = 21.34 + 1.5;
21 unsigned long int avgval;
22 int buffer_arr[10], temp;
23 float pH_act;
```

Gambar 3. Tampilan Program Arduino IDE

Pengujian perangkat keras melibatkan perakitan semua komponen fisik sesuai dengan skema rangkaian elektronika yang telah dibuat. Pengujian ini memastikan bahwa setiap komponen terhubung dengan benar dan berfungsi sebagaimana mestinya (Harahap & Su'aidy, 2024; Yusuf et al., 2019).



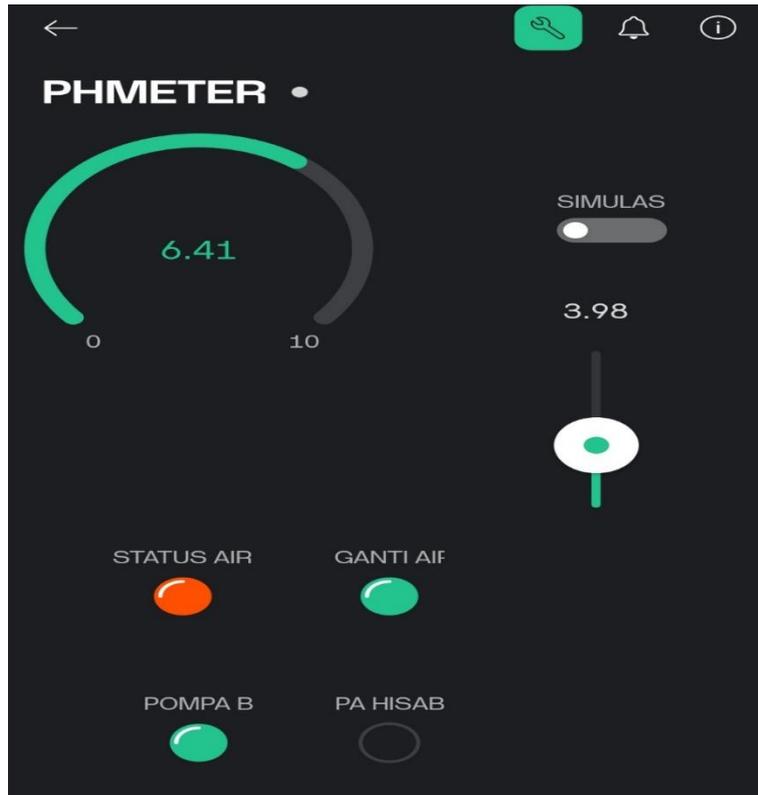
**Gambar 4. Skema Rangkaian Elektronika**

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi secara otomatis. Ketika sensor ketinggian air mendeteksi air yang kurang, pompa pengisian akan aktif. Sebaliknya, jika sensor pH mendeteksi nilai pH di luar batas ideal (misalnya  $\text{pH} > 8$ ), sistem akan mengaktifkan pompa pembuangan dan kemudian pompa pengisian air secara otomatis untuk menstabilkan kondisi air (Samsugi et al., 2020; Simbolon, 2020).



**Gambar 5. Hasil Pengujian Sensor Ketinggian Air dan pH Air**

Seluruh data pembacaan sensor dan status sistem dapat dimonitor secara *real-time* melalui aplikasi Blynk pada *smartphone*, yang terhubung melalui Wi-Fi. Tampilan pada aplikasi Blynk memberikan kemudahan bagi pembudidaya untuk mengawasi kolam dari jarak jauh, bahkan saat tidak berada di lokasi (Adhitia et al., 2022; Chairri & Multa, 2024).



**Gambar 6. Tampilan Monitoring pH Air Kolam menggunakan Blynk**

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem alat budidaya ikan gurame berbasis IoT berhasil dirancang dan dibangun dengan menggunakan ESP32, sensor pH, sensor ketinggian air, LCD I2C, pompa DC, dan *relay*.
2. Sistem mampu memantau dan mengendalikan pH air kolam secara otomatis. Jika pH air berada di luar rentang ideal (6.5-8.0), pompa akan secara otomatis menguras dan mengisi air.
3. Penggunaan aplikasi Blynk memungkinkan pembudidaya untuk memonitor kondisi pH air kolam dari jarak jauh secara *real-time*, sehingga mengurangi ketergantungan pada pemantauan manual dan meningkatkan efisiensi.

#### 5. SARAN

Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur seperti:

1. Penambahan sensor kualitas air lainnya, seperti sensor suhu, amonia, atau oksigen terlarut, untuk mendapatkan pemantauan yang lebih komprehensif.
2. Integrasi dengan sistem pemberian pakan otomatis untuk pengelolaan budidaya yang lebih terpadu.
3. Penyempurnaan algoritma kontrol untuk mengoptimalkan penggunaan air dan energi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adhitia, R., Sahertian, J., & Swanjaya, D. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Ikan Gurame. Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri, 242–246.
- Angungpriyono, S., Purnawarman, T., & Suprayogi, A. (2014). Pengembangan Kompetensi

- Utama One Health (One Health Core Competency, Ohcc) Dalam Kurikulum Pendidikan Kedokteran Hewan. *Jurnal Palembang*, 1(1), 169–171.
- AL FARABBI, A. R. (2020). APLIKASI SENSOR INFRARED PADA WASTAFEL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO. *POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA*.
- Chairi, M., & Multa, T. (2024). RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK UDANG BERBASIS IOT. 13, 82–86.
- Dari, N. W., Suharjo, I., Mercu, U., Yogyakarta, B., Sleman, K., & Informasi, F. T. (2024). Smart Dustbin Penyortiran Sampah Basah Dan Kering Berbasis IOT Menggunakan Aplikasi Blynk. 11(4).
- Gunawan, R., Yusuf, A. M., & Nopitasari, L. (2021). Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android. *Elkom: Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 14(1), 47–58.
- Harahap, M. D., & Su'aidy, K. I. (2024). Smart and Low Power Inverter (SMALLER). Universitas Islam Indonesia.
- Irwansyah, M. A., Said, M. S., & Islah, A. M. (2024). SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 9(2), 346–354.
- Kementerian Kesehatan. (2023). Permenkes No. 2 Tahun 2023. Kemenkes Republik Indonesia, 55, 1–175.
- Koromari, B. I. F. david. (2023). Perancangan Dan Implementasi Sistem Pakan Otomatis Dan Monitoring Tds Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Iot. *Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 02, 154–169.
- Maharani, T. (2023). Perkembangan Penggunaan Internet of Things Untuk Masa Yang Akan Datang.
- MUHAMMAD, M. R. (2023). Rancang Bangun Sistem Pengendalian dan Pemantauan Alat Pakan Ikan Otomatis untuk Keramba Jaring Apung Berbasis Aplikasi Menggunakan Modul Komunikasi LoRa.
- Muslikhun, A., Soleh, K., Maulana, I., Prof, J., No, H., Ngaliyan, K., Semarang, K., & Tengah, J. (2025). Budidaya Lele Dan Tanaman Kangkung Dalam Satu Ember Untuk Meningkatkan Ekonomi Rumah Tangga (Pelatihan Warga RT01 RW 03 Kelurahan Kedungmundu). 5(1), 12–16.
- pramesia Pratama, I. P. Y., Wibawa, K. S., & Suarjaya, I. M. A. D. (2022). Perancangan PH Meter Dengan Sensor PH Air Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 3(2), 1034–1042.
- Putra, I. (2016). Cara Mudah dan Benar Berternak IKAN GURAME (1st ed.). Air Publishing.
- Putra, I. N. T. A., Desnanjaya, I. G. M. N., Saputra, P. K. G., & Astuti, K. S. A. (2023). Perancangan Sistem Monitoring Ketersediaan Air Otomatis Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 6(3), 154–164.
- Rahayuningtyas, A., Sagita, D., & Susanti, N. D. (2023). Rancang bangun sistem monitoring dan kontrol pH air untuk budidaya ikan lele. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(1), 97–105.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17.
- Simbolon, R. K. (2020). Rancang bangun otomatisasi pemberian pakan dan pengaturah Ph air pada sirkulasi tambak udang berbasis Atmega32. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Susanto, H. (2008). BUDI DAYA IKAN DI PERKARANGAN (XXVII). Penebar Swadaya.

- Susilowati, R., Januar, H. I., Fithriani, D., & Chasanah, E. (2015). Potensi Ikan Air Tawar Budidaya sebagai Bahan Baku Produk Nutrasetikal Berbasis Serum Albumin Ikan. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 10(1), 37.
- Sutanti, A., Komaruddin, M., Damayanti, P., & Studi Sistem Informasi Metro, P. U. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Perpustakaan Keliling Menggunakan Pendekatan Terstruktur. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 9(1).
- Visayas, V., Cakra, C., & Supit, Y. (2024). Sistem Kontrol Alat Elektronik Dalam Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot). *Simtek: Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 9(2), 249–261.
- Yusuf, M. M., Mardiono, M., & Lestari, S. W. (2019). Rancang Bangun Alat Pemilah Barang Berdasarkan Warna Dan Berat. *Jurnal Teknologi*, 6(2), 119–135.