

# Sistem Monitoring Ph Air Kolam Ikan Lele Menggunakan Sensor Bgt-D718-Ph dan PLC Outseal Berbasis Internet of Things

Rifqi Mubarak\*, Hilman Zarrayy, Aulia Ullah, Ahmad Faizal

Fakultas Sains dan Teknologi, Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>rifqimubarak5@gmail.com, <sup>2</sup>hilman.zarrayy@uin-suska.ac.id, <sup>3</sup>auliaullah@uin-suska.ac.id,

<sup>4</sup>ahmad.faizal@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: rifqimubarak5@gmail.com

Submitted: 21/06/2024; Accepted: 29/06/2024; Published: 29/06/2024

**Abstrak**—Budidaya ikan lele merupakan salah satu pilihan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan akan protein hewani serta turut berkontribusi dalam pembangunan sektor perikanan. Permintaan yang tinggi dari konsumen di berbagai daerah di Indonesia membuat peluang budidaya ikan lele sangat menjanjikan. Kualitas air memegang peranan penting dalam keberhasilan budidaya ikan lele, terutama fluktuasi pH yang dapat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan. Dalam upaya memantau dan mengatur nilai pH secara efektif, pengembangan sistem menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) telah dilakukan. Sistem ini memungkinkan pemantauan real-time terhadap pH air di kolam ikan lele secara remote melalui aplikasi Blynk. Selain itu, penelitian ini juga mencakup perancangan dan pembangunan alat pengukur menggunakan teknologi IoT berbasis ESP8266 untuk memonitor pH kolam ikan lele secara real-time tanpa kehadiran fisik di lokasi. Alat ini tidak hanya memberikan tampilan data secara realtime untuk pertimbangan pengambilan keputusan, tetapi juga memberikan efisiensi dalam penggunaan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat sistem pemantauan kualitas pH air kolam ikan lele secara real-time di Fardu Farm Pekanbaru, yang menggunakan sensor BGT-D718-PH RS-485 dan PLC Outseal mega v3 untuk pengolahan data, serta komunikasi dengan aplikasi Blynk melalui ESP 8266 sebagai HMI berbasis IoT. Pada penelitian ini pengujian dilakukan selama 14 hari dengan melakukan perbandingan antara hasil bacaan alat ukur dan hasil bacaan sensor yang mana didapatkan hasil error yaitu 0,04. Selama pengujian nilai pH air kolam ikan lele mengalami naik turun akibat cuaca hujan hingga cuaca panas. Pengujian dilakukan dalam dua kondisi yaitu kondisi pH normal dan pH bermasalah. Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring pH air telah berhasil dibuat. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif bagi peternak ikan lele dalam memantau kondisi pH tanpa harus hadir secara fisik di lokasi.

**Kata Kunci:** Sistem Monitoring; pH Air; Kolam Ikan Lele; PLC Outseal Sensor BGT-D718-PH; Internet of Things

**Abstract**—Catfish farming is one of the choices for communities to meet the need for animal protein and also contributes to the development of the fisheries sector. High demand from consumers in various regions in Indonesia makes the opportunity for catfish farming very promising. Water quality plays an important role in the success of catfish farming, especially pH fluctuations that can affect the health and growth of fish. In an effort to monitor and regulate pH values effectively, the development of a system using Internet of Things (IoT) technology has been carried out. This system allows real-time monitoring of water pH in catfish ponds remotely through the Blynk application. Additionally, this research also includes the design and development of a measuring device using IoT technology based on ESP8266 to monitor catfish pond pH in real-time without physical presence at the location. This device not only provides real-time data display for decision-making considerations but also offers efficiency in time usage. The aim of this research is to develop a real-time water pH monitoring system for catfish ponds at Fardu Farm Pekanbaru, which utilizes the BGT-D718-PH RS-485 sensor and PLC Outseal mega v3 for data processing, as well as communication with the Blynk application through ESP 8266 as the IoT-based HMI. In this study, testing was conducted over a period of 14 days by comparing the readings of the measuring instrument with those of the sensor, resulting in an error of 0.04. Throughout the testing period, the pH levels in the catfish pond fluctuated due to varying weather conditions, ranging from rainy to hot weather. The testing was conducted under two conditions: normal pH and problematic pH. From these tests, it can be concluded that the water pH monitoring system has been successfully developed. Consequently, this system can serve as an effective solution for catfish farmers to monitor pH conditions without the need to be physically present at the location.

**Keywords:** Monitoring System; Water pH; Catfish Pond; Plc Outseal; Bgt-D718-Ph; Internet of Things

## 1. PENDAHULUAN

Masyarakat dapat memilih budidaya ikan lele sebagai cara untuk menyediakan sumber protein hewani dan turut serta dalam pembangunan perikanan. Permintaan yang tinggi dari konsumen di berbagai daerah di Indonesia membuat peluang budidaya ikan lele sangat menjanjikan[1]. Budidaya ikan lele dapat dilakukan dalam berbagai skala, mulai dari ekstensif menggunakan kolam tanah atau terpal yang relatif mudah dibuat dan membutuhkan modal usaha yang terjangkau serta memudahkan proses panen ikan [2].

Dalam pembudidayaan ikan lele kualitas air adalah faktor krusial yang memengaruhi kelangsungan hidup ikan dalam budidaya[3]. Pemantauan teratur terhadap nilai pH lingkungan sangat penting untuk memaksimalkan pertumbuhan ikan lele. Fluktuasi pH yang ekstrem dapat menghambat pertumbuhan ikan, memicu penyakit, dan menyebabkan kematian[4]. Rentang nilai pH berkisar antara 1 hingga 14. pH antara 1 dan 5,99 dikategorikan sebagai asam, pH antara 6,00 dan 7,99 dianggap netral, sedangkan pH antara 8,00 dan 14,00 dianggap sebagai basa[5]. Nilai pH yang optimal untuk budidaya ikan lele adalah sekitar 6,5 hingga 8, sehingga perlu diawasi secara berkala[6].

Pemantauan kualitas ph air dapat dilakukan secara langsung ke kolam lele dengan cara pengambilan sampel air menggunakan kertas lakmus setiap harinya, namun kegiatan itu kurang efisien untuk pembudidayaan ikan lele[7]maka dibutuhkan sistem otomatisasi dalam pemantauan pH air kolam ikan lele secara realtime tanpa perlu

melakukan pengecekan secara manual dilokasi, sehingga pH air kolam ikan lele dapat terjaga dengan baik serta memberikan kemudahan bagi peternak ikan lele di Fardu Farm Pekanbaru.

Sistem otomatisasi telah menjadi solusi penting untuk meningkatkan produktivitas dalam berbagai sektor industri. Otomasi ini mengubah proses manual menjadi otomatis, menggunakan mesin yang beroperasi secara otomatis, yang membantu mengontrol berbagai perangkat dalam industri dengan efisien[8]. Dalam ranah budidaya ikan, teknologi otomasi yang sedang berkembang adalah PLC dan IoT. Salah satu produk PLC yaitu Outseal PLC yang merupakan karya anak bangsa yang telah memenuhi standard industri(mengikuti standard International IEC 61131-2) sehingga kualitasnya lebih baik dibanding mikrokontroler pada umumnya[9]. Keuntungan menggunakan PLC adalah perawatan yang lebih sederhana dan kemudahan dalam melakukan perubahan pada sistem kontrol dibandingkan dengan menggunakan sistem kontrol relay. Perubahan sistem kontrol meliputi desain kontrol sistem, pemasangan kabel komponen, dan pengaturan program PLC[10].

Internet of Things (IoT) adalah ide jaringan yang memperluas konektivitas internet secara terus-menerus. IoT tidak terbatas oleh jarak dalam mengakses aplikasi; begitu terhubung dengan internet, IoT dapat diakses dari mana saja dan kapan saja. Selain itu, IoT memiliki berbagai manfaat, seperti berbagi informasi, pengendalian, dan sebagainya[5]. Konsep Internet of Things (IoT) adalah integrasi antara perangkat yang dapat diaktifkan dan dimatikan ke jaringan internet. Perangkat-perangkat yang terhubung dalam IoT mencakup berbagai jenis. Semua perangkat yang terkoneksi dalam IoT saling bertukar data melalui sensor yang tertanam di dalamnya dan melalui jaringan nirkabel yang luas. Ini memungkinkan perangkat untuk memiliki tingkat kecerdasan digital dan mampu berkomunikasi secara simultan tanpa intervensi manusia[11]

Sensor Bgt-D718-Ph memiliki desain kompak, ringan, dan mudah dipasang serta dirawat. Dukungan untuk sinyal industri standar (0-5v, 0-10v, 4-20 mA, ModbusRTU485) memungkinkan integrasi dengan berbagai perangkat pemantauan waktu nyata di lokasi. Sensor ini umumnya digunakan dalam konteks di mana pengukuran dan pengendalian pH serta suhu diperlukan. Dapat terhubung dengan berbagai jenis perangkat kontrol dan instrumen untuk memonitor secara langsung status pH dan suhu secara online. Sensor ini dilengkapi dengan protokol komunikasi Modbus485, memungkinkan interaksi dengan sistem komunikasi serial seperti yang dimiliki oleh PLC Outseal[12].

Modbus pertama kali diperkenalkan oleh Modicon pada tahun 1979 sebagai protokol komunikasi yang digunakan secara luas dalam PLC dan diakui sebagai open source. Sistem ini memungkinkan penambahan titik pengukuran tambahan dengan mudah, yang memungkinkan master untuk memantau data dari slave yang berlokasi jauh. Komunikasi data menggunakan protokol Modbus yang khusus digunakan pada PLC seperti PLC Outseal.[13]. Protokol Modbus digunakan untuk mengirimkan data dari berbagai register 16-bit antara slave dan master seperti sensor mengirim data ke PLC. Protokol ini mendukung konfigurasi yang memungkinkan master untuk mengelola beberapa slave yang terhubung. Untuk memprogram pengiriman data menggunakan protokol Modbus, dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi seperti Modbus Poll dan Modbus Slave pada laptop[14].

Menurut penelitian Putra Wijaya, Is'ad Indrasta Susilawat Indah, Akbar Mutaqin tahun 2023 ,Penelitian ini menciptakan prototipe sistem pemantauan tingkat air dan pH di kolam pembibitan ikan bawal. Dengan menggunakan Bot Telegram, kita dapat memantau kondisi tingkat air dan pH di kolam pembibitan ikan bawal secara langsung.[15]

Penelitian terkait selanjutnya dengan judul "Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis IoT Menggunakan Rasperry PI" merancang sebuah alat penelitian untuk membantu memantau dan mengontrol kualitas air kolam berbasis IoT, dengan memanfaatkan sensor ph, sensor suhu dan relay mengatur aerator oksigen air. Data sensor direkam oleh Rasperry PI diolah menjadi informasi melalui internet secara otomatis, kemudia ditampilkan pada platform dengan model mobile web[16].

Penelitian terkait berikutnya dari Hidayat, Fikri Harijanto, AlexSupriadi, Bambang tahun 2022,Menciptakan desain dan mengembangkan perangkat pengukur untuk memantau pH dan suhu di kolam ikan lele dengan memanfaatkan teknologi IoT menggunakan ESP8266. Ini memungkinkan pemantauan secara real-time terhadap kualitas air tanpa perlu hadir di tempat. Perangkat tersebut juga dapat merekam data yang dapat digunakan untuk membuat keputusan, membantu menghemat waktu dan meningkatkan efisiensi pengelolaan kolam ikan.[6]

Menurut penelitian Sari, YuslenaWijaya, Eka Setya Baskara, Andreyan RizkyFath, Muhammad Syaqui Al Firdaus, Muhammad Andri tahun 2023 mengembangkan alat yang secara otomatis dan real-time memantau kondisi suhu dan kadar keasaman air kolam ikan lele dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT). Alat ini menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor pH SS15 yang terhubung ke mikrokontroler ESP32 WROOM-32. Hasil pemantauan ditampilkan pada sebuah halaman web[17].

Penelitian terkait berikutnya yang berjudul "Rancang Alat Ukur Sistem Monitoring Ph dan Suhu Kolam Ikan Lele Berbasis IoT Dengan Esp8266" Proyek ini merancang dan membuat alat pengendalian motor untuk menjaga pH air kolam ikan lele dengan menggunakan sensor pH dan sensor ultrasonik, yang berbasis Arduino Uno. Alat ini menggunakan motor AC dan DC sebagai subsistem output untuk tugas-tugas seperti pengurusan, pengisian, dan pengecekan sampel. Data hasil pengukuran akan ditampilkan pada layar LCD[18].

Menurut penelitian Arsyi Mart Hendri, Jufrizel, Hilman Zarory, Ahmad Faizal tahun 2023, berfokus pada sistem monitoring dan pengendalian kadar amonia serta pH air untuk budidaya ikan lele. Untuk mengukur pH air, digunakan sensor pH-4502C, sementara untuk mengukur kadar amonia digunakan sensor MQ-135. Setiap sensor akan terhubung ke mikrokontroler NodeMCU ESP-32 yang telah dilengkapi dengan teknologi Internet of Things (IoT). Data hasil pengukuran akan dikirim ke aplikasi Telegram[19].

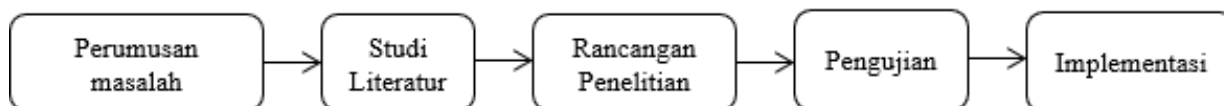
Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam budidaya ikan dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi. Namun penelitian sebelumnya rata rata menggunakan mikrokontroler seperti Raspberry PI dan Aduino Uno. Penelitian tentang sistem monitoring pH air berbasis PLC yang terintegrasi dengan IoT pada kolam budidaya ikan lele masih jarang dilakukan. Kebanyakan penelitian menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utama yang mana masih dalam bentuk prototipe dan belum memenuhi standard industri secara keseluruhan.

Berdasarkan penelitian terkait sebelumnya, peneliti membuat penelitian yang berbeda. Peneliti mengembangkan sistem kontrol dan monitoring pH air kolam ikan lele berbasis IoT menggunakan PLC Mega V.3 sebagai pusat kendali utama. Sensor Bgt-D718-Ph digunakan dalam sistem ini dan dilengkapi dengan komunikasi serial Modbus RS485 untuk berinteraksi dengan PLC. Selain itu, penelitian ini memanfaatkan teknologi IoT dengan menggunakan modul ESP8266 untuk memonitor suhu air. Data dari sensor-sensor ini ditampilkan melalui aplikasi Blynk, memungkinkan pembudidaya untuk memantau kondisi suhu air kolam ikan lele secara real-time melalui smartphone pengguna. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan melakukan pengembangan dan pengimplementasian sistem pemantauan pH air kolam ikan lele secara realtime di Fardu Farm Pekanbaru

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Peneliti memulai dengan tahap awal yaitu melakukan perumusan masalah dengan studi literatur yang meninjau jurnal-jurnal yang relevan dengan topik penelitian. Langkah berikutnya adalah merancang perangkat penelitian yang terdiri dari beberapa komponen utama. Serta melakukan pengujian lalu diikuti dengan implementasi. Pada gambar 1 dapat dilihat diagram penelitian.

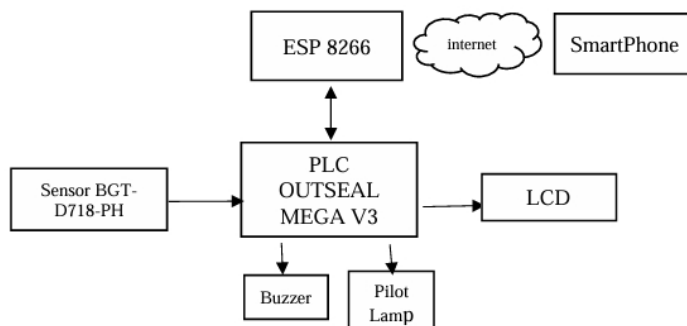


**Gambar 1.** Diagram Penelitian

Pada gambar 1 dapat dilihat alur penelitian. penelitian ini dimulai dari merumuskan masalah yang ada, kemudian melakukan studi literatur. Setelah menemukan referensi yang sesuai maka selanjutnya dilakukan perancangan penelitian. Rancangan penelitian yang telah dirancang sesuai dengan masalah dan referensi maka dilakukan pengujian terhadap penelitian, lalu setelah berhasil diuji maka dilakukan implementasi kelapangan secara langsung.

### 2.2 Perancangan Perangkat Keras

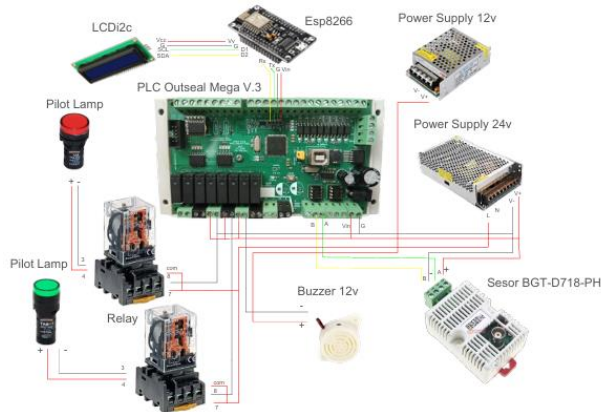
Perancangan perangkat alat keras meliputi perancangan blok diagram dan pengkabelan. Diagram blok untuk sistem pemantauan pH pada pembibitan kolam ikan lele menunjukkan bagaimana perangkat bekerja. Sensor pH BGT-D718-PH digunakan sebagai input untuk membaca pH di kolam ikan. Data yang terbaca diproses oleh PLC Outseal sebagai pengendali utama. Keluaran sistem ini mencakup pilot lamp sebagai indikator visual, buzzer untuk notifikasi suara, dan LCD untuk menampilkan nilai pH secara langsung di lapangan. Selain itu, data dari sensor diproses menggunakan modul ESP8266 untuk memonitor kolam ikan secara IoT, yang kemudian ditampilkan melalui aplikasi Blynk yang terhubung ke internet. Blok diagram dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Blok Diagram Perangkat Keras

Pada Gambar 2 dapat dilihat diagram blok untuk sistem pemantauan pH pada pembibitan kolam ikan lele yang menggambarkan alur kerja perangkat. Terdapat input , proses, dan Output. Untuk menghubungkan sensor ke PLC membutuhkan modbus sebagai protokol komunikasinya. Sensor pH BGT-D718-PH sebagai input sensor pH membaca pH di kolam ikan, kemudian data ini diproses oleh PLC Outseal sebagai pusat pengendalian. Output dari sistem ini

meliputi pilot lamp sebagai indikator visual, buzzer untuk notifikasi suara, dan LCD untuk menampilkan nilai pH di lapangan. Selain itu, data dari sensor diolah menggunakan modul ESP8266 untuk monitoring IoT kolam ikan, yang ditampilkan melalui aplikasi Blynk yang terhubung ke internet. Perancangan perangkat keras juga mendasari rancangan rangkaian pengkabelan. Berikut rancangan rangkaian pengkabelan sistem kontrol dan monitoring pH kolam ikan lele pada gambar 3.

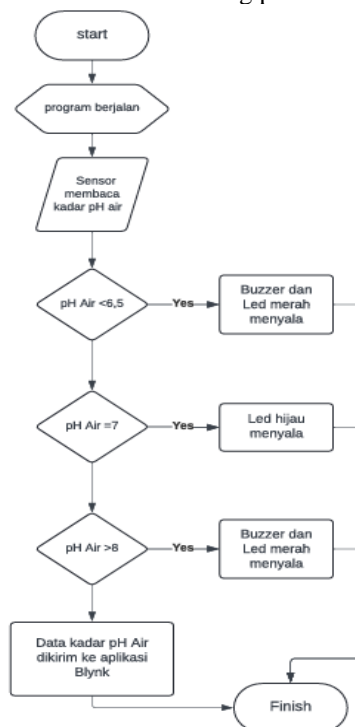


**Gambar 3.** Rangkaian sistem monitoring pH Air Kolam Ikan Lele

Diagram skematik merupakan representasi visual dari penggabungan seluruh rangkaian sistem yang digunakan untuk memonitor pH kolam ikan lele, yang terletak dalam kotak panel rangkaian. Sistem kontrol kolam ini menggunakan PLC Outseal Mega V.3 sebagai otak utama untuk mengatur semua operasi. Sensor Bgt-D718-Ph mengukur pH kolam secara akurat, dengan informasi yang terhubung melalui modul IoT Esp8266 untuk pemantauan jarak jauh melalui Blynk. Nilai pH ditampilkan langsung di lapangan melalui LCDi2c, sementara relay 220v mengaktifkan pilot lampu merah jika pH tidak normal, dan hijau untuk kondisi stabil. Buzzer memberi notifikasi suara dalam kondisi darurat, dengan semua komponen ditenagai oleh power supply andal untuk operasi yang tak terganggu. Integrasi ini meningkatkan efisiensi operasional dan pengawasan kesehatan kolam secara keseluruhan.

### 2.3 Perancangan Perangkat Lunak

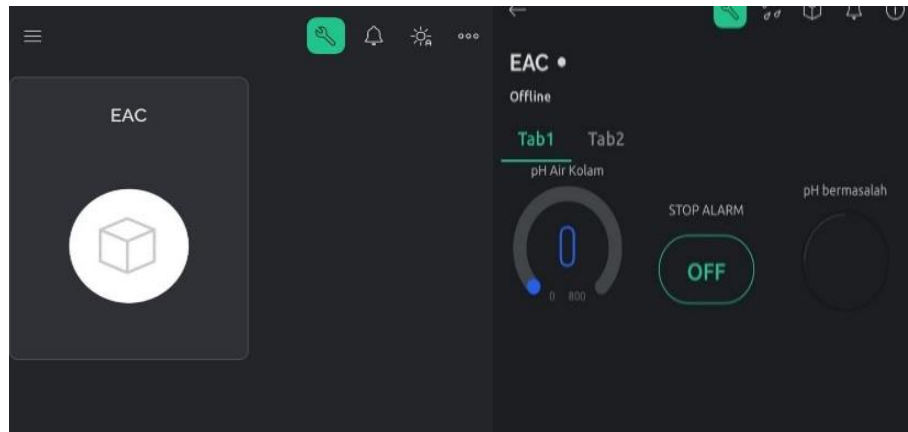
Perancangan perangkat lunak merupakan langkah kunci dalam pembuatan program yang akan dimasukkan ke dalam PLC Outseal. Perangkat outseal memerlukan beberapa program untuk mengatur outputnya, seperti program untuk mengatur penyaluran pakan agar sesuai dengan set point. Flowchart digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah proses alat secara jelas, menggunakan simbol-simbol yang berbeda untuk merepresentasikan setiap tahap proses dengan arti tertentu. Adapun flowchart sistem monitoring pH kolam ikan lele terdapat pada gambar berikut.



**Gambar 4.** Flowchart Sistem Monitoring pH Air Kolam Ikan Lele

Saat alat dinyalakan, sensor akan mengukur kadar pH. Data kemudian diproses oleh PLC Outseal. Setelah diproses, PLC akan mengirimkan data tersebut ke aplikasi Blynk pada smartphone melalui ESP8266 yang berbasis IoT. Menurut pemilik tambak ikan, rentang kadar pH yang ideal untuk kolam ikan lele adalah 6,5 hingga 8. Jika kadar pH berada di luar rentang tersebut, buzzer akan berbunyi selama 10 detik dan lampu indikator merah akan menyala, dan notifikasi akan dikirim melalui aplikasi Blynk ke smartphone untuk memberitahu bahwa kadar pH harus dikembalikan ke level normal. Ketika kadar pH sudah normal, lampu indikator hijau akan menyala.

Blynk adalah platform yang digunakan sebagai kontrol untuk modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, dan perangkat serupa melalui internet, baik pada sistem operasi iOS maupun Android. Aplikasi Blynk sangat user-friendly dan dapat diakses baik melalui perangkat Android maupun iOS[20]. Alat ini menggunakan mikrokontroler Esp 8266 sebagai media komunikasi antara PLC Outseal dengan aplikasi Blynk. Tampilan pada aplikasi Blynk yang telah di desain untuk alat monitoring pH ditunjukkan pada Gambar 5



(a) Tampilan awal blynk

(b) Tampilan dashboard blynk

**Gambar 5.** Tampilan Dashboard Blynk

Pada Gambar 5 (a) terlihat tampilan awal Blynk Ketika online dan pada Gambar 5 (b) merupakan tampilan dashboard HMI. Ada 3 indikator pada dashboard yaitu push button sebagai tombol mematikan alarm, lalu gauge untuk menampilkan angka pH, serta tampilan led sebagai indikator pH yang bermasalah.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan alat secara keseluruhan diimplementasikan langsung ke kolam ikan lele pada tambak ikan Fardu Farm Pekanbaru. Pengujian alat meliputi beberapa tahap, mulai dari kalibrasi sensor hingga percobaan langsung ke dalam kolam ikan lele.

#### 3.1 Pengujian Sensor pH

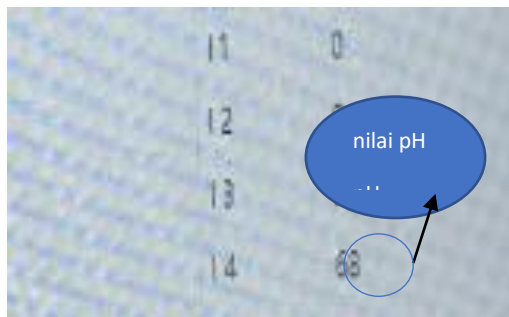
Sensor BGT-D718 membaca kadar pH dengan skala 1:10. Pengujian sensor pH dilakukan menggunakan bubuk kalibrasi pH dengan cara melarutkan masing masing bubuk pH dengan 250ml air lalu sensor di tenggelamkan kedalam cairan tersebut. Bacaan nilai sensor dapat dilihat pada simulasi online Outseal studio. sehingga didapatkan hasil sebagai berikut.



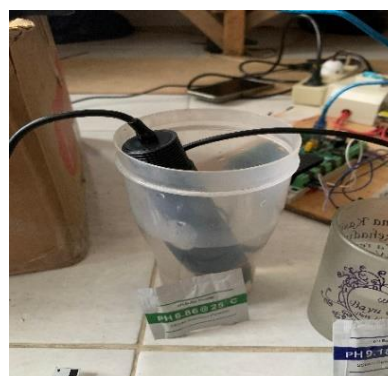
(a) Tampilan bacaan sensor pada outseal

(b) Tampilan sensor saat di kalibrasi

**Gambar 6.** Kalibrasi sensor dengan bubuk pH 9,18



(a) Tampilan bacaan sensor pada outseal



(b) Tampilan sensor saat di kalibrasi

**Gambar 7.** Kalibrasi sensor dengan bubuk pH 6,86

$$\text{Nilai kadar } pH = \frac{\text{Bacaan Nilai } pH \text{ Pada Sensor}}{10} \quad (1)$$

Pada Gambar 6 dan 7 kalibrasi sensor dilakukan menggunakan bubuk pH dengan kadar pH 9,18 dan 6,86. Tampilan data sensor dapat dilihat pada angka yang dilingkari di tampilan simulasi online di aplikasi Outseal Studio. Pada saat sensor dimasukkan kedalam larutan pH 9,18 maka aplikasi menampilkan angka 91 dan pada saat dimasukkan kelarutan pH 6,86 maka aplikasi menampilkan angka 6,8.

### 3.2 Pengujian Seluruh Sistem

Hasil perancangan keseluruhan alat diimplementasikan pada kolam ikan lele FARDU FARM di jln. Nurasiyah, marpoyan damai, Kota Pekanbaru, Riau yang ditunjukkan pada gambar 8. Terlihat kolam ikan lele yang dilengkapi dengan sistem kontrol yang telah dipasang sebagai bagian dari pemantauan pH. Kolam ini terbuat dari terpal dengan dimensi 4x4 meter dan kedalaman air mencapai 40 cm, ditempatkan di luar ruangan. Sensor pH dipasang di pinggiran kolam. Komponen sistem ini dirangkai dalam sebuah kotak panel kayu untuk keamanan, dan kotak panel tersebut ditempatkan di dalam ruangan tertutup untuk melindungi sistem dari cuaca dan gangguan hewan sekitar, sehingga menjaga keamanan bagi pembudidaya kolam ikan.



(a) Tampilan dalam panel

(b) Tampilan luar panel

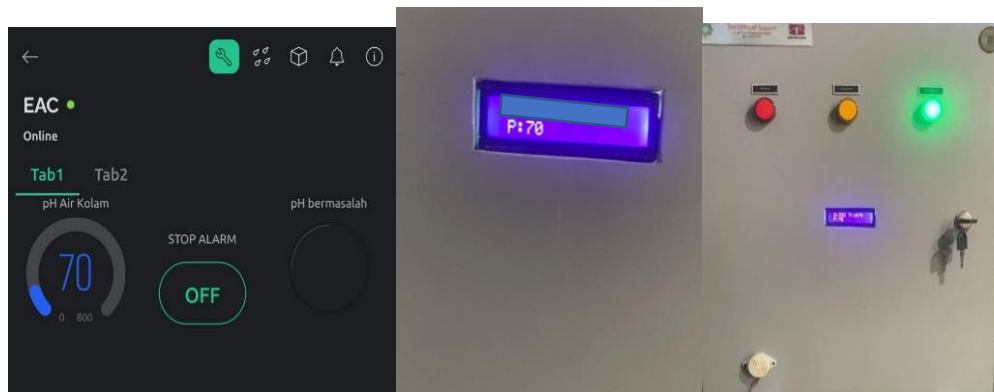
(c) Tampilan sensor pada kolam

**Gambar 8.** Tampilan Dalam dan Luar Panel Serta Sensor Pada Kolam

Pada gambar 8 dapat dilihat sistem yang telah terpasang secara keseluruhan pada lokasi. Terlihat pada gambar 8(a) yang merupakan tampilan yaitu berisi rangkaian pengkabelan yang telah terpasang, kemudian pada gambar 8(b) merupakan tampilan luar panel yaitu tampilan lcd, pilot lamp dan buzzer, serta pada gambar 8(c) terlihat posisi sensor yang terletak pada kolam lele.

### 3.3 Pengujian Output

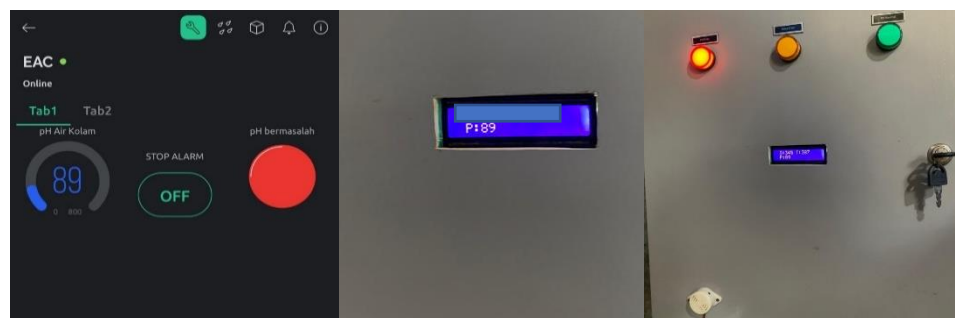
Pada pengujian output pertama dilakukan Ketika pH normal. Rentang pH normal yaitu antara 6,5-8. Pengujian output bertujuan untuk menguji fungsi dari setiap komponen output yaitu pilot lamp, buzzer, lcd, serta aplikasi Blynk. Pengujian dilakukan dalam dua kondisi yaitu ketika pH bermasalah dan kondisi kedua yaitu ketika pH dalam kondisi bagus. Pengujian dapat dilihat pada gambar berikut.



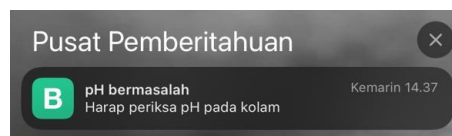
**Gambar 9.** Tampilan Blynk dan Panel ketika pH Normal

Pada Gambar 8 (a) aplikasi blynk menunjukkan angka nya yaitu 70 yang berarti nilai pH air kolam ikan lele berada di angka 7,0. Gambar 8 (b) dan (c) yang merupakan tampilan dilapangan yang menampilkan Pilot lamp yang berwarna hijau menyala serta lcd menampilkan angka 70 menandakan bahwa pH sedang normal. Namun pada smartphone tidak ada notifikasi karena pH sedang dalam kondisi bagus.

Selanjutnya dilakukan pengujian output ketika pH bermasalah yang mana ketika sensor mendeteksi pH dibawah 6,5 atau diatas 8seperti yang terlihat pada gambar 9 berikut.



(a) Tampilan dashboard      (b) Tampilan LCD panel      (c) Tampilan LED dan buzzer



(d) Tampilan notifikasi smartphone

**Gambar 10.** Tampilan Blynk dan Panel ketika pH Bermasalah

Gambar 10 (a) merupakan tampilan pada dashboard blynk yang menunjukkan angka 89 pada gauge nya dan indikator led merah yang menandakan pH bermasalah, lalu pada Gambar 10 (b) terlihat tampilan lcd pada panel menunjukkan angka 89 yang mana nilainya sama dengan tampilan pada blynk. Kemudian pada Gambar 10 (c) terlihat pilot lamp merah sebagai indikator pH bermasalah menyala yang tandanya pH diluar batas normal serta buzzer ikut menyala. Pada Gambar 10 (d) merupakan tampilan notifikasi Ph bermasalah yang masuk ke smartphone pengguna. Apabila pengguna ingin mematikan alarm buzzer pada panel, pengguna cukup menekan tombol “stop alarm” pada blynk.

Selanjutnya peneliti melakukan pengujian selama 14 hari sekitar pukul 14.00 hingga 15.00 setiap harinya dikarenakan peternak melakukan penyortiran ikan sekali dalam 14 hari. Pengujian selama 14 hari bertujuan untuk menguji ke akuratan dan ketahanan alat dalam memonitoring pH air kolam ikan lele. Hasil pengujian dapat dilihat pada table berikut.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Sistem Monitoring PH Air Kolam Ikan Lele

| Hari | Alat Ukur | Sensor Suhu Bgt-D718-Ph | Error |
|------|-----------|-------------------------|-------|
| 1    | 6,91      | 6,9                     | 0,01  |
| 2    | 7,15      | 7,1                     | 0,05  |
| 3    | 7,34      | 7,3                     | 0,04  |
| 4    | 5,42      | 5,4                     | 0,02  |

|                  |      |      |      |
|------------------|------|------|------|
| 5                | 7,11 | 7,1  | 0,01 |
| 6                | 7,58 | 7,5  | 0,08 |
| 7                | 8,93 | 8,9  | 0,03 |
| 8                | 7,02 | 7,0  | 0,02 |
| 9                | 6,71 | 6,7  | 0,01 |
| 10               | 6,98 | 6,9  | 0,08 |
| 11               | 7,26 | 7,2  | 0,06 |
| 12               | 7,44 | 7,4  | 0,04 |
| 13               | 7,67 | 7,6  | 0,07 |
| 14               | 6,91 | 6,9  | 0,01 |
| <b>Rata-rata</b> | 7,17 | 7,13 | 0,04 |

Dari hasil pengujian pada Tabel 1, pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai pH berdasarkan alat ukur dan nilai pH berdasarkan bacaan sensor yang mana didapatkan hasil bahwa sensor dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Nilai rata-rata sensor mendeteksi pH dalam pengujian selama 14 hari yaitu 7,13 dan rata rata nilai dari alat ukur pH air yaitu 7,17 sehingga didapatkan nilai error yaitu 0,04.

#### 4. KESIMPULAN

Sistem monitoring pH air kolam ikan lele secara realtime telah berhasil dibuat serta diimplementasikan. Proses kalibrasi sensor berhasil dilakukan menggunakan bubuk pH dengan kadar 9,18 dan 6,86, yang hasilnya diverifikasi melalui tampilan data pada simulasi online di aplikasi Outseal Studio. sistem pemantauan secara real-time melalui aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk segera mengambil tindakan dengan adanya notifikasi ketika nilai pH berada di luar batas normal. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil yang memuaskan yang mana alat dapat bekerja dengan baik dalam pengujian selama 14 hari. Dari tampilan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa sensor membaca pH dengan cukup akurat dengan nilai rata-rata error yaitu 0,04. Pada pengujian output juga didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan yang mana output bekerja dengan baik sesuai dengan fungsi nya masing masing. Sistem pemantauan pH secara real-time melalui aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk segera mengambil tindakan dengan adanya notifikasi ketika nilai pH berada di luar batas normal Dengan demikian, sistem ini membantu meningkatkan pengelolaan kualitas air kolam ikan lele secara efektif dan efisien, serta memberikan kemudahan dalam pengambilan keputusan untuk menjaga kondisi optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan ikan lele.

#### REFERENCES

- [1] Alexcandra Sitanggang, Maleha, and Suharno, "STUDI KELAYAKAN USAHA BUDIDAYA IKAN LELE SANGKURIANG DI KOTA PALANGKA RAYA (Studi Kasus Usaha Budidaya Lele Sangkuriang Milik Bapak Yayan)," *J. Socio Econ. Agric.*, vol. 15, no. 1, pp. 57–67, 2020, doi: 10.52850/jsea.v15i1.1046.
- [2] H. N. Faisal, "Studi Kelayakan Usaha Budidaya Ikan Lele dengan Sistem Kolam Terpal (Studi Kasus Pada Peternak Ikan Lele Dengan Sistem Kolam Terpal di Desa Kacangan Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung)," *AGRIBIOS J. Ilm.*, vol. 20, no. 2, pp. 219–226, 2022, [Online]. Available: <https://unars.ac.id/ojs/index.php/agribios/article/view/1901/1711>
- [3] M. Fakhriansyah, L. D. Fathimahayti, and S. Gunawan, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 295–305, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>
- [4] N. F. N. Azizah, H. Pujiharsono, and M. A. Afandi, "Sistem Pengendali Suhu dan Kadar pH pada Kolam Ikan Lele Berbasis IoT pada Desa Kutaringin Kabupaten Banjarnegara," *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, p. 65, 2022, doi: 10.30595/jrst.v6i1.11693.
- [5] A. Taufik and A. Fadlil, "Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan Kolam ikan Koi Berbasis Internet of Things Menggunakan Aplikasi Blynk," *J. Teknol. Elektro*, vol. 14, no. 1, p. 56, 2023, doi: 10.22441/jte.2023.v14i1.010.
- [6] F. Hidayat, A. Harijanto, and B. Supriadi, "RANCANG BANGUN ALAT UKUR SISTEM MONITORING pH DAN SUHU KOLAM IKAN LELE BERBASIS IoT DENGAN ESP8266," *J. Kumparan Fis.*, vol. 5, no. 2, pp. 77–84, 2022, doi: 10.33369/jkf.5.2.77-84.
- [7] N. Nursobah, S. Salmon, S. Lailiyah, and S. W. Sari, "Prototype Sistem Telemetri Suhu Dan Ph Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar (Ikan Nila) Berbasis Internet of Things (Iot)," *Sebatik*, vol. 26, no. 2, pp. 788–797, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i2.2053.
- [8] G. Heru Sandi and Y. Fatma, "Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (Iot) Pada Bidang Pertanian," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–5, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.5892.
- [9] Agung Bakhtiar, "Outseal PLC," *Outseal*, pp. 926–933, 2022, [Online]. Available: <https://www.outseal.com/site/index.html>
- [10] S. Ardi and A. Hidayat, "Otomatisasi Sistem Kontrol Mesin Turning Head Ntvs-485 Berbasis Sistem Kendali Plc Omron Cs1G-Cpu42H," *Sinergi*, vol. 19, no. 2, p. 159, 2015, doi: 10.22441/sinergi.2015.2.011.
- [11] R. Ashshiddiq and B. Rahmadya, "Rancang Alat Pengukur Tekanan Darah Otomatis Berbasis Internet Of Things," *Chipset*, vol. 4, no. 01, pp. 23–35, 2023, doi: 10.25077/chipset.4.01.23-35.2023.
- [12] L. BGT TEchnology (beijing) co., *Beijing Guoxinhuayuan Technology Co., Ltd.* 2021.
- [13] P. Studi, S. Terapan, T. R. Utilitas, J. T. Mesin, and P. N. Bali, "Integrasi data akuisisi temperatur dan daya menggunakan komunikasi data modbus rtu sr 485 untuk memonitor kinerja cooler box thermoelectric," 2023.



- [14] D. U. Suwarno, "Sistem Monitoring Untuk Berbagai Variabel Elektronis Menggunakan Protokol Modbus Dan Komunikasi Rs485," *Pros. Semin. Nas. Ris. dan ...*, pp. 2–6, 2021.
- [15] I. I. Putra Wijaya, I. Susilawati, and M. Akbar, "Sistem Monitoring Ketinggian dan pH Air Pada Kolam Bibit Ikan Bawal Berbasis IoT," *IKRA-ITH Inform. J. Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 76–84, 2023, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v7i3.3065.
- [16] E. Rohadi *et al.*, "Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things Menggunakan Raspberry Pi," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 6, pp. 745–750, 2018, doi: 10.25126/jtiik.2018561135.
- [17] Y. Sari, E. S. Wijaya, A. R. Baskara, M. S. Al Fath, and M. A. Firdaus, "Internet of Things untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air pada Kolam Ikan Lele pada Pembudidaya TDR Sultan Adam Banjarmasin," *J. Pengabd. ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, vol. 3, no. 1, p. 203, 2023, doi: 10.20527/ilung.v3i1.9772.
- [18] R. A. Wibowo, Mochammad Djaohar, and Nur Hanifah Yuninda, "PROTOTYPE PENGENDALIAN MOTOR UNTUK MENSTABILKAN pH AIR KOLAM IKAN LELE MENGGUNAKAN SENSOR pH DAN ULTRASONIC BERBASIS ARDUINO UNO," *J. Electr. Vocat. Educ. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–46, 2020, doi: 10.21009/jevet.0033.08.
- [19] A. M. Hendri, J. Jufrizel, H. Zarory, and A. Faizal, "Alat Monitoring Kadar Amonia dan Pengontrolan pH pada Kolam Ikan Lele Berbasis IoT," *Briliant J. Ris. dan Konseptual*, vol. 8, no. 1, p. 272, 2023, doi: 10.28926/briliant.v8i1.1200.
- [20] I. Syukhron, "Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT," *Electrician*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n1.2158.