

# Sistem Kontrol dan Monitoring Akuarium Ikan Hias Menggunakan Wemos D1 Mini

Muh Devano Alfarizy<sup>1\*</sup>, Satriyo Wicaksono<sup>2</sup>, Edwin Pavel Ekapagliuca<sup>3</sup>, Pramono<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer  
Universitas Duta Bangsa  
[1\\*230103107@mhs.udb.ac.id](mailto:1*230103107@mhs.udb.ac.id)

<sup>2</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer  
Universitas Duta Bangsa  
[230103118@mhs.udb.ac.id](mailto:230103118@mhs.udb.ac.id)

<sup>3</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer  
Universitas Duta Bangsa  
[3230103098@mhs.udb.ac.id](mailto:3230103098@mhs.udb.ac.id)

<sup>4</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer  
Universitas Duta Bangsa  
[4pramono@udb.ac.id](mailto:4pramono@udb.ac.id)

**Abstrak**— Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem kontrol dan monitoring akuarium ikan hias berbasis Internet of Things (IoT) yang dilengkapi dengan fitur pemberian pakan otomatis serta pengisian air secara otomatis. Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini (ESP8266), sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo sebagai penggerak pakan, relay sebagai saklar elektronik, dan pompa air untuk proses pengisian air akuarium. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi, wawancara, studi pustaka, serta metode pengembangan sistem Waterfall. Data sensor dan status perangkat dikirimkan secara real-time ke website sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem serta mengatur pemberian pakan dan pengisian air secara otomatis maupun manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan pemberian pakan sesuai jadwal yang telah ditentukan dengan baik. Selain itu, mode manual memiliki response time berkisar antara 0,5 hingga 1 detik. Sensor ultrasonik mampu mendeteksi kondisi ketinggian air, sedangkan relay dan pompa air berhasil melakukan proses pengisian air sesuai perintah yang diberikan melalui website. Berdasarkan hasil penelitian, sistem yang dikembangkan mampu membantu proses monitoring dan pengelolaan akuarium ikan hias secara lebih efektif dan efisien.

**Kata kunci**— Internet of Things (IoT), Akuarium Ikan Hias, Wemos D1 Mini, Sensor Ultrasonik, Servo, Pompa Air.

**Abstract**— This study aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based control and monitoring system for ornamental fish aquariums equipped with automatic feeding and water refilling features. The system was developed using a Wemos D1 Mini (ESP8266) microcontroller, an HC-SR04 ultrasonic sensor, a servo motor to drive the feeder, a relay as an electronic switch, and a water pump for the aquarium water refilling process. The research methods used included observation, interviews, literature review, and the Waterfall system development method. Sensor data and device status are transmitted in real-time to a website, allowing users to monitor system conditions and control feeding and water refilling automatically or manually. Test results show that the system is capable of executing feeding according to the predetermined schedule effectively. Additionally, the manual mode has a response time ranging from 0.5 to 1 second. The ultrasonic sensor is capable of detecting water level conditions, while the relay and water pump successfully perform the water refilling process according to commands issued via the website. Based on the research results, the developed system is capable of assisting in the monitoring and management of ornamental fish aquariums more effectively and efficiently.

**Keywords**— Internet of Things (IoT), Ornamental Fish Aquarium, Wemos D1 Mini, Ultrasonic Sensor, Servo, Water Pump.

## I. PENDAHULUAN

Ikan memiliki banyak manfaat bagi manusia, baik sebagai sumber konsumsi maupun sebagai hewan peliharaan. Salah satu jenis ikan yang banyak dipelihara oleh masyarakat adalah ikan hias, karena selain memiliki penampilan yang menarik, harga belinya juga relatif terjangkau bagi berbagai kalangan. Ikan hias pada umumnya dipelihara dalam akuarium ataupun kolam, jenis kolam yang biasa digunakan adalah kolam dengan dinding tembok atau kaca [1].

Dalam proses pemeliharaannya, pemilik ikan perlu memperhatikan beberapa faktor penting, seperti pemberian pakan secara teratur dan menjaga ketersediaan air di dalam akuarium. Keterlambatan pemberian pakan dapat memengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan, sedangkan berkurangnya volume air dapat mengganggu kenyamanan lingkungan hidup ikan [2]. Oleh karena itu, kondisi akuarium perlu dipantau secara berkala agar ikan tetap mendapatkan perawatan yang optimal.

Pemantauan ketinggian air pada akuarium merupakan salah satu aspek penting dalam pemeliharaan ikan hias. Seiring waktu, volume air dapat berkurang akibat penguapan maupun proses pembersihan akuarium. Jika tidak segera ditangani, kondisi tersebut dapat memengaruhi kualitas lingkungan hidup ikan [3]. Selain itu, pemberian pakan secara rutin juga perlu diperhatikan agar ikan memperoleh asupan makanan yang cukup dan sesuai jadwal [4]. Namun, pemantauan dan perawatan akuarium secara terus-menerus dapat menjadi kendala bagi pemilik ikan yang memiliki aktivitas dan kesibukan sehari-hari sehingga tidak selalu dapat memeriksa kondisi akuarium secara langsung.

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi saat ini semakin maju dan canggih. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi tersebut, berbagai Solusi dapat diterapkan untuk membantu proses perawatan ikan hias. Salah satunya adalah pemanfaatan sensor ultrasonik untuk memantau ketinggian air pada akuarium secara realtime. Data yang diperoleh dari kondisi ketinggian air dan menjadi acuan dalam proses pengisian air secara otomatis. Selain itu, motor servo dapat dimanfaatkan sebagai mekanisme pemberian pakan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan. Relay dan pompa air juga digunakan untuk mengendalikan proses pengisian air akuarium. Tak hanya itu, seluruh sistem dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh melalui website yang terhubung dengan perangkat Internet of Things (IoT) [5].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler dan berbagai sensor monitoring. Penelitian pertama mengembangkan sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis IoT untuk mempermudah proses pemberian pakan secara terjadwal [6]. Penelitian kedua menunjukkan penerapan teknologi IoT untuk monitoring kondisi akuarium secara realtime melalui platform berbasis web [7]. Selain itu, penelitian ketiga [8] menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk mengukur ketinggian air

dengan tingkat pembacaan yang cukup akurat. Penelitian keempat mengembangkan sistem yang mengintegrasikan motor servo untuk mengatur dosis dan waktu pemberian pakan serta dilengkapi sensor suhu dan kekeruhan [9]. Di penelitian kelima, merancang sistem monitoring kaulitas air dengan menerapkan metode Fuzzy [10].

Namun, beberapa penelitian tersebut masih berfokus pada fungsi tertentu dan belum mengintegrasikan monitoring ketinggian air, pengisian air otomatis, serta kontrol pemberian pakan dalam satu sistem berbasis website. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem kontrol dan monitoring akuarium ikan hias menggunakan Wemos D1 Mini yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk memantau ketinggian air, motor servo sebagai pemberi pakan otomatis, serta relay dan pompa air untuk proses pengisian air akuarium [11]. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pemilik ikan dalam melakukan perawatan akuarium secara lebih efektif, efisien, dan mudah dipantau dari jarak jauh.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Metode pengumpulan data

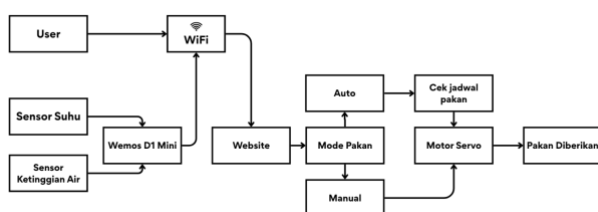
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap aktivitas pemeliharaan ikan hias dalam akuarium guna memahami kondisi nyata seperti frekuensi pemberian pakan, perubahan ketinggian air, serta kendala yang dihadapi dalam pemantauan secara manual. Wawancara dilakukan kepada penghobi ikan hias untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam terkait kebutuhan sistem, seperti pola pemberian pakan, kondisi ketinggian air yang ideal, serta permasalahan yang sering terjadi dalam perawatan ikan hias. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan mengkaji berbagai referensi berupa jurnal, buku, dan artikel ilmiah yang berkaitan dengan Internet of Things (IoT), penggunaan mikrokontroler Wemos D1 Mini (ESP8266), sensor ultrasonik, relay, pompa air, serta sistem otomatisasi akuarium.

## B. Metode pengembangan sistem

Metode pengembangan penelitian ini menggunakan pendekatan Waterfall, yang merupakan model pengembangan sistem sistematis dan berurutan, meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Metode ini banyak digunakan pada pengembangan sistem berbasis Internet of Things (IoT) karena memiliki alur kerja yang terstruktur dan mudah diterapkan pada proses perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak [12].

## C. Analisis kebutuhan sistem

Kebutuhan perangkat keras antara lain: Komputer/Laptop, Mikrokontroler Wemos D1 Mini (ESP8266), Sensor Ultrasonik HC-SR04 (untuk mengukur ketinggian air), Motor Servo SG90, Relay 1 Channel, Pompa Air DC, kabel jumper, dan adaptor daya DC. Adapun kebutuhan perangkat lunak terdiri atas Arduino IDE, web browser, dan Firebase sebagai media pemantauan serta pengendalian sistem. Implementasi dan susunan komponen perangkat yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok

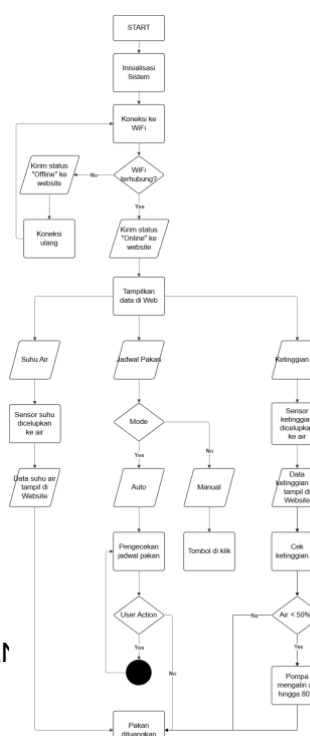
Kebutuhan fungsional antara lain: Sistem harus mampu membaca ketinggian air secara real-time menggunakan sensor ultrasonik, melakukan pemberian pakan secara otomatis berdasarkan jadwal maupun secara manual melalui website, mengendalikan pompa air melalui relay untuk proses pengisian air akuarium, serta memungkinkan pengguna menambah, mengubah, atau menghapus jadwal pemberian pakan. Selain itu, sistem harus mampu menampilkan data monitoring dan status perangkat secara real-time melalui website.

## D. Perancangan sistem

### a. Arsitektur sistem

Wemos D1 Mini (ESP8266) berfungsi sebagai pusat kendali yang terhubung ke jaringan WiFi [13]. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengumpulkan data lingkungan yang kemudian dikirim ke website untuk dipantau pengguna. Perintah dari website selanjutnya diproses oleh Wemos untuk mengendalikan motor servo sebagai penyalur pakan dan relay sebagai pengendali pompa air.

### b. Alur kerja sistem



Gambar 2. Flowchart

Pada Gambar 2, flowchart sistem dimulai dengan proses inialisasi dan koneksi ke jaringan WiFi. Setelah berhasil terhubung, sistem akan mengirimkan status "Online" ke website serta mulai menampilkan data dari sensor suhu dan ketinggian air secara real-time. Pengguna kemudian dapat mengatur pemberian pakan dan pengisian air, yaitu mode otomatis atau manual. Pada mode Auto pemberian pakan, sistem akan secara terus-menerus memeriksa jadwal pemberian pakan yang telah disimpan, dan apabila waktu saat ini sesuai dengan jadwal, maka servo akan bergerak untuk menuangkan pakan [14]. Untuk pengisian air, secara sistem

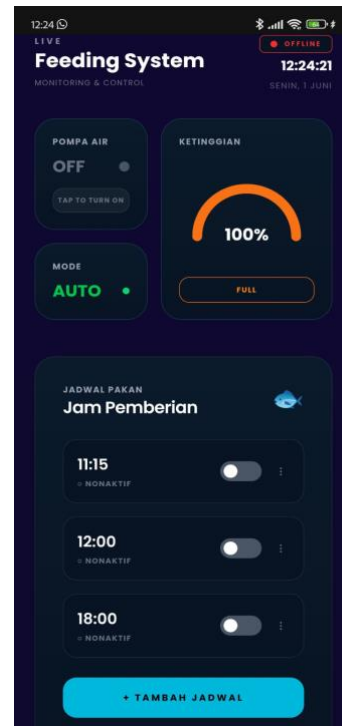
menghapus waktu pemberian pakan sesuai kebutuhan.



Gambar 3. User Action

diatur dengan pengisian otomatis ketika ketinggian air kurang dari 50% dan akan berhenti ketika air mencapai 80%.

Sementara itu, pada mode Manual, pakan dapat diberikan secara langsung ketika pengguna menekan tombol pada website. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur manajemen jadwal yang memungkinkan pengguna untuk menambah, mengedit, maupun



Gambar 4. Desain Antarmuka

### c. Desain antarmuka website

Antarmuka pengguna dirancang untuk memberikan informasi pemantauan ketinggian air dan kontrol dalam satu layar. Seperti terlihat pada Gambar 4, dashboard menampilkan persentase ketinggian misalnya 100% dalam bentuk gauge. Pada tombol aksi sebelah kiri terdapat dua tombol yang bisa memberikan interaksi kepada aktuator, yang pertama adalah tombol manual untuk pompa dan yang kedua adalah status mode pemberian pakan serta tombol manual untuk pemberian pakan manual.

Bagian bawah menyediakan daftar "Jam Pemberian" yang dapat diaktifkan atau dinonaktifkan melalui switch, serta tombol "Tambah Jadwal" untuk pengaturan lebih lanjut.

Gambar 5. Desain Perkabelan

#### d. Perancangan perkabelan

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan menghubungkan seluruh komponen ke pin Wemos D1 Mini. Sensor Ultrasonik HC-SR04 dihubungkan ke pin digital. Motor Servo SG90 dihubungkan ke pin D4 untuk menerima sinyal PWM. Relay dihubungkan dengan pin D1 sinyal dari mikrokontroler. Seluruh sistem mendapat suplai daya melalui power jack yang terhubung ke pin 5V dan GND pada Wemos.

#### E. Implementasi sistem

Setelah tahap perancangan, sistem diimplementasikan ke dalam bentuk fisik yang kompak di dalam kotak komponen (enclosure). Komponen disusun sedemikian rupa menggunakan kabel jumper yang rapi. Mikrokontroler diletakkan di bagian tengah untuk memudahkan distribusi kabel ke sensor dan aktuator servo yang berada di sisi mekanik pakan.

Kemudian pada bagian kode atau algoritma sistem terdiri dari 3 algoritma penting. Sistem memicu pin trigger untuk mendapatkan durasi pantulan gelombang. Nilai tersebut kemudian dipetakan ke dalam rentang persentase 0-100%

```
void uploadSensor() {
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
  delayMicroseconds(2);

  digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
  delayMicroseconds(10);

  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

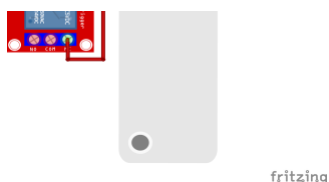
  long duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH, 30000);

  if (duration == 0) {
    return;
  }

  int distance = duration * 0.034 / 2;
  int water = map(distance, 25, 4, 0, 100);
  water = constrain(water, 0, 100);
  autoPumpControl(water);
  Firebase.setInt(fbdo, "/sensor/distance", distance);
  Firebase.setInt(fbdo, "/sensor/water", water);

  Serial.println("Firebase Upload Success");
}
```

Gambar 6. Kode Kalibrasi Sensor



menggunakan fungsi `map()` untuk

```
void kasihPakan() {
  myServo.write(90);
  delay(1000);

  myServo.write(0);
  delay(500);
}
```

Gambar 7. Kode Motor Servo

merepresentasikan level ketinggian pada wadah, lalu dikirimkan ke path `/sensor/water` di Firebase.

Pemberian pakan dijalankan oleh fungsi `kasihPakan()`. Motor servo akan bergerak ke sudut  $90^\circ$  untuk membuka katup, berhenti

```
void autoPumpControl(int water) {
  bool finalPumpState = manualPumpState;

  if (autoPumpMode) {
    if (water < 50) {
      finalPumpState = true;
    }

    if (water >= 80) {
      finalPumpState = false;
    }
  }

  if (finalPumpState != pumpState) {
    pumpState = finalPumpState;
    digitalWrite(RELAY_PIN, pumpState ? LOW : HIGH);

    Serial.print("Pump ");
    Serial.println(pumpState ? "ON" : "OFF");
  }
}
```

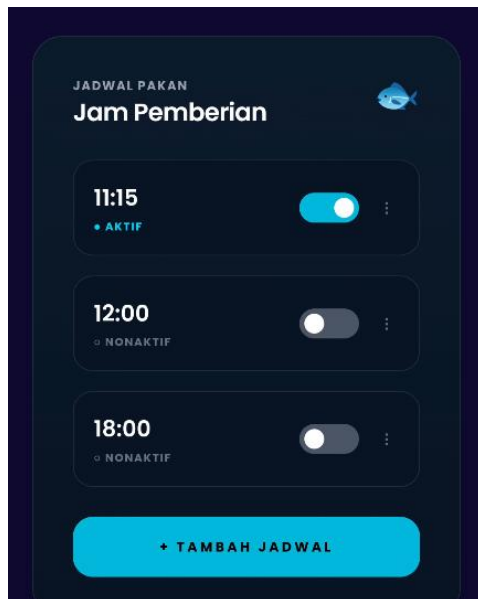
Gambar 8. Kode Relay

selama 1000 ms untuk menjatuhkan pakan, dan kembali ke posisi  $0^\circ$  untuk menutup kembali wadah pakan.

Lalu pengisian air secara otomatis telah diatur dalam kode yang akan membatasi pengisian hanya pada level 80% air dan akan mengisi pada level 50% untuk menjaga ikan kekurangan atau kelebihan air.

#### F. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap komponen elektronik dan integrasi perangkat lunak berfungsi sesuai rancangan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, di mana pengujian setiap perangkat keras dilakukan baik secara individual maupun terintegrasi untuk mengevaluasi kinerja sistem secara keseluruhan dan memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik [10]. Fokus utama pengujian ini adalah pada akurasi pembacaan



Gambar 9. Fitur Pakan Otomatis

sensor serta responsivitas kontrol motor servo melalui antarmuka Web Dashboard [9]. Pendekatan ini relevan dengan standar pengujian sistem monitoring pada literatur, yang memverifikasi bahwa hasil pembacaan data sensor dapat diakses secara real-time dan responsif melalui platform web.

Ketika waktu pada server sesuai dengan jadwal, servo bergerak membuka katup pakan. Begitu pula pada mode "Manual", di mana pakan langsung dituangkan segera setelah pengguna memberikan perintah aksi 'feed' melalui tombol di website. Seluruh aktivitas ini terkonfirmasi melalui Serial Monitor pada Arduino IDE sebagai umpan balik tambahan untuk memastikan integritas data. Untuk fitur pompa manual bisa diaplikasikan kapan saja untuk kebutuhan pengguna.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, alat pakan ikan otomatis telah berhasil dikembangkan menggunakan Wemos D1 Mini (ESP8266) yang dilengkapi dengan relay, pompa air, dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air di dalam akuarium.

Data hasil penelitian ini diperoleh melalui pengujian alat berdasarkan kesesuaian jadwal pemberian pakan yang telah ditentukan pada



Gambar 10. Gambar perkabelan pada alat

website dengan sistem otomatisasi alat. Selain itu, dilakukan juga pengujian pada mode manual dengan mengamati response time terhadap alat. Pengujian lainnya meliputi tingkat akurasi sensor suhu dan sensor ketinggian air pada akuarium untuk mengetahui kestabilan dan respons sensor terhadap perubahan air yang ada di akuarium.

#### A. Pengujian kesesuaian jadwal

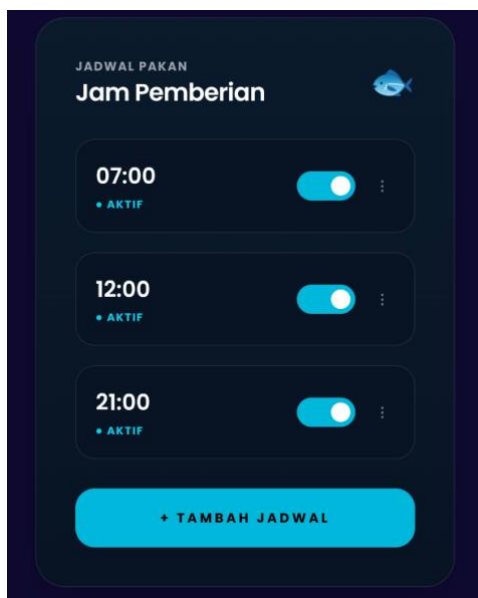
Pengujian kesesuaian jadwal pakan dilakukan untuk mengetahui apakah waktu pemberian pakan yang telah diatur pada website dapat dijalankan dengan baik oleh alat pemberi pakan otomatis. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil bekerja dengan baik sesuai jadwal yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada waktu pagi, siang, dan malam, berdasarkan jadwal yang telah diatur sebelumnya pada website. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel pengujian kesesuaian jadwal pakan ikan

| Jadwal di Website | Waktu realisasi | Servo bergerak | Pakan keluar | Status   |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------|----------|
| 07:00:00          | 07:00:01        | Ya             | Ya           | Berhasil |
| 12:00:00          | 12:00:58        | Ya             | Ya           | Berhasil |
| 21:00:00          | Tidak ada       | Tidak          | Tidak        | Gagal    |

Berdasarkan tabel hasil pengujian, dapat diketahui bahwa pada jadwal pagi pukul 07.00

WIB, Wemos D1 Mini sebagai pengendali utama yang menerima data jadwal pakan dari website berhasil mengirimkan perintah kepada motor servo untuk memberikan pakan ikan secara otomatis.



Gambar 11. Jadwal Pemberian Makan

Meskipun waktu realisasi mengalami keterlambatan sekitar 1 menit, secara keseluruhan sistem masih dapat dikategorikan berjalan dengan baik. Keterlambatan tersebut dipengaruhi oleh adanya delay pada proses pengiriman data melalui jaringan internet. Hal yang sama juga terjadi di jadwal pakan siang pada pukul 12:00 WIB, alat berhasil menerima perintah dari jadwal pakan yang ada di website meskipun ada sedikit delay terhadap penerimaan perintah.

Pada pengujian terakhir, dilakukan pengujian pada pukul 21.00 WIB tanpa menambahkan waktu tersebut ke dalam jadwal pemberian pakan pada website. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem website maupun alat mengalami kesalahan (error) dalam menjalankan jadwal otomatis. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berjalan dengan baik tanpa adanya error. Hal ini ditunjukkan dengan tidak Bergeraknya alat secara otomatis pada pukul 21.00 WIB, sehingga dapat disimpulkan bahwa alat hanya akan menjalankan perintah berdasarkan jadwal yang telah ditentukan pada website.

## B. Pengujian mode manual

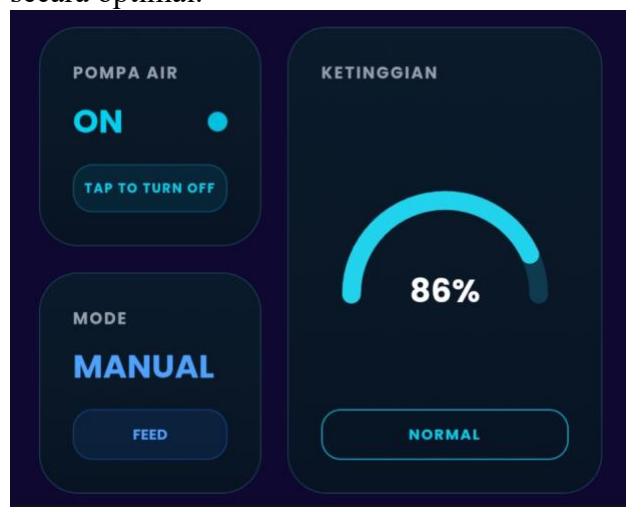
Selanjutnya dilakukan pengujian response time terhadap mode manual pada alat pemberian pakan ikan. Pengujian ini dilakukan sebanyak lima kali untuk mengetahui seberapa cepat sistem merespons perintah manual yang diberikan melalui website hingga motor servo bergerak untuk mengeluarkan pakan ikan. Hasil pengujian response time tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel pengujian mode manual alat pakan ikan otomatis

| Waktu uji | Tombol ditekan | Servo bergerak | Response time | Status   |
|-----------|----------------|----------------|---------------|----------|
| 09:00:00  | Ya             | Ya             | 0.5 s         | Berhasil |
| 09:00:00  | Ya             | Ya             | 1 s           | Berhasil |
| 09:03:00  | Ya             | Ya             | 1 s           | Berhasil |
| 09:08:00  | Ya             | Ya             | 0.5 s         | Berhasil |

Berdasarkan tabel hasil pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa response time pada penggunaan mode manual alat pemberi pakan otomatis yang dikendalikan melalui website dapat berjalan dengan baik.

Waktu respons yang diperoleh berkisar antara 0,5 detik hingga 1 detik, sehingga menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perintah dengan cepat tanpa mengalami delay yang signifikan. Hal ini menandakan bahwa komunikasi antara website dan alat berjalan secara optimal.



Gambar 12. Tombol Pakan Manual

### C. Pengujian ambang batas

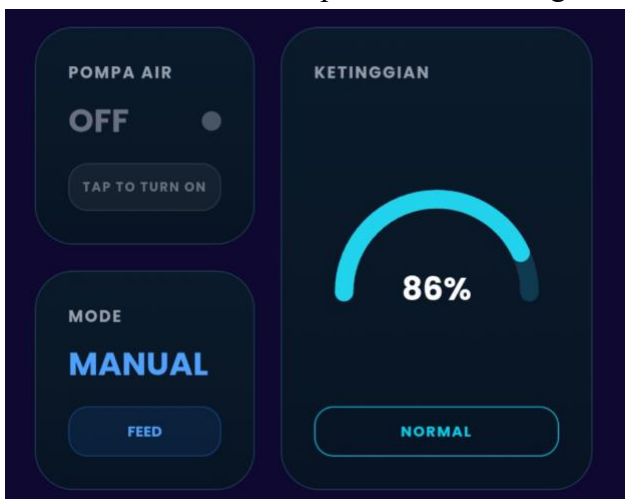
Pengujian ambang batas ini dilakukan untuk mengetahui responsivitas sensor ultrasonik, relay, dan pompa air dalam menjaga ketinggian air. Pada sistem yang dirancang, pompa akan menyala secara otomatis ketika ketinggian air mencapai 50% dan akan berhenti ketika ketinggian air telah mencapai 80%.

Tabel 3. Tabel pengujian ambang batas

| No | Ketinggian Air | Kondisi Pompa |
|----|----------------|---------------|
| 1  | 48%            | ON            |
| 2  | 63%            | ON            |
| 3  | 74%            | ON            |
| 4  | 84%            | OFF           |
| 5  | 87%            | OFF           |

Berdasarkan tabel 3 di atas, dapat disimpulkan bahwa uji ambang batas mampu menjaga ketinggian air diantara 50 hingga 80%.

Selain itu, seperti pada Gambar 13 data ketinggian air yang diperoleh sensor juga berhasil dikirim dan ditampilkan pada website secara realtime untuk keperluan monitoring.



Gambar 13. Monitoring Ketinggian Air

### D. Evaluasi

Berdasarkan data yang dikumpulkan selama periode pengujian, sistem menunjukkan stabilitas koneksi yang baik antara mikrokontroler Wemos D1 Mini dengan server website. Data sensor dikirimkan secara kontinu melalui jaringan WiFi, memungkinkan pemantauan jarak jauh tanpa jeda yang signifikan.

Melalui visualisasi pada Web Dashboard, pengguna dapat mengamati fluktuasi suhu air dengan mudah. Evaluasi pada mekanisme penjadwalan menunjukkan bahwa fitur tambah, edit, dan hapus jadwal berfungsi dengan sinkronisasi yang tepat antara database web dan perangkat keras. Status pakan yang ditandai sebagai "Aktif" pada antarmuka web secara konsisten memicu pergerakan mekanik servo pada waktu yang ditentukan.

Meskipun sistem secara keseluruhan telah memenuhi kebutuhan fungsional dasar, terdapat beberapa ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Evaluasi mencatat perlunya penambahan fitur log riwayat (history) yang lebih komprehensif untuk memantau sisa pakan dalam jangka panjang.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sistem kontrol dan monitoring akuarium ikan hias berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan Wemos D1 Mini berhasil dikembangkan dan dapat bekerja dengan baik sesuai fungsi yang dirancang. Sistem mampu menjalankan pemberian pakan secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah ditentukan pada website, serta menyediakan mode manual dengan response time yang cepat, yaitu berkisar antara 0,5 detik hingga 1 detik. Selain itu, sensor ultrasonik HC-SR04 mampu membaca ketinggian air pada akuarium secara stabil dan konsisten. Sistem juga berhasil mengendalikan relay dan pompa air untuk melakukan pengisian air secara otomatis berdasarkan ambang batas ketinggian air yang telah ditentukan. Seluruh data hasil pembacaan sensor dan status perangkat berhasil dikirim dan ditampilkan pada website secara realtime sehingga memudahkan

proses monitoring dan pengendalian akuarium dari jarak jauh.

Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan sensor kualitas air dan sistem notifikasi otomatis untuk meningkatkan kemampuan pemantauan kondisi akuarium. Selain itu, sistem dapat dikembangkan agar mampu diterapkan pada akuarium maupun kolam ikan dengan kapasitas yang lebih besar.

Keterbatasan alat ini terletak pada penggunaannya yang masih terbatas pada akuarium ikan hias serta belum adanya sistem pendeteksi sisa pakan. Akibatnya, alat belum optimal untuk kolam berskala besar dan berpotensi menyebabkan penumpukan pakan karena pemberian pakan tetap dilakukan sesuai jadwal yang telah ditentukan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah SWT, karena atas pencerahan dan rahmat dari Allah, penulis dapat menyelesaikan jurnal ini. Lalu terima kasih kami ucapkan kepada Bapak Pramono karena telah membimbing kami dalam penyelesaian jurnal ini. Terakhir, tak lupa kepada teman-teman kelompok 8 karena sudah bekerja sama dalam membangun proyek implementasi sistem kontrol dan monitoring akuarium ikan hias menggunakan Wemos D1 Mini.

#### REFERENSI

- [1] S. M. Manis, I. Yudianto, D. Setiyadi, and S. Raharjo, "RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN PENANGANAN KUALITAS (pH dan TURBIDITY) AIR PADA AKUARIUM IKAN KOI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *J. Informatics Commun. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 146–157, 2025, doi: 10.52661/jict.v6i2.344.
- [2] L. Parra, S. Sendra, L. García, and J. Lloret, "Design and deployment of low-cost sensors for monitoring the water quality and fish behavior in aquaculture tanks during the feeding process," *Sensors (Switzerland)*, vol. 18, no. 3, 2018, doi: 10.3390/s18030750.
- [3] R. Pramana, "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 13–23, 2018, doi: 10.31629/sustainable.v7i1.435.
- [4] A. Wahidan and L. F. Mulyani, "Pengaruh Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan Budidaya Ikan Komet ( *Carassius auratus* ) Di Lingsar , Lombok Barat The Effect of Feeding on the Growth of Comet Fish ( *Carassius auratus* ) Cultivation at the Lingsar , West Lombok," *J. Fish Nutr.*, vol. 4, no. 2, pp. 110–119, 2024.
- [5] M. N. Ikhsyan and N. Nopriadi, "Perancangan Smart Aquarium Berbasis Internet of Things (Iot)," *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 7, no. 5, pp. 100–109, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/view/6188>
- [6] M. A. R. Sugiarto, M. Muhtarom, and A. A. K. Asri, "Implementasi Sistem Pemberian Pakan Ikan Hias Otomatis Menggunakan Esp32 Berbasis IoT (Internet of Things)," *J. Indones. Manaj. Inform. dan Komun.*, vol. 5, no. 3, pp. 2781–2791, 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i3.1008.
- [7] I. F. Rahmad, A. Setiawan, and R. A. Marsudi, "Monitoring Suhu Air Akuarium untuk Ikan Hias berbasis Internet of Things," *BEES Bull. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 92–97, 2022, doi: 10.47065/bees.v2i3.1360.
- [8] D. Saputra and W. B. Prayoga, "Alat Monitoring Suhu Aquarium Dan Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 91–100, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.itscience.org/index.php/digitech/article/view/2489>
- [9] L. D. S. Rhama Aziz Aulia Kristy, Ahmad Subki, M. Zulpahmi, "Design of IoT Monitoring and Smart Feed System for Ornamental Fish," *CoSIE - J. Comput. Sci. INFORMATICS Eng.*, vol. 03, no. 4, pp. 149–160, 2024.
- [10] J. Homepage, I. Made Riyan Ardana, and J. Persada Sembiring, "MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Implementation and Monitoring of Water Quality System in Ornamental Fish Aquarium with Fuzzy Logic Method Implementasi dan Monitoring Sistem Kualitas Air pada Akuarium Ikan Hias Menggunakan Metode Fuzzy Logic," vol. 5, no. October, pp. 1570–1576, 2025.
- [11] D. Michael and D. Gustina, "Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino," *IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 59–66, 2019, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/319>
- [12] A. Hanif, E. Purwanto, and D. Hartanti, "Sistem Kontrol Suhu Dan Pakan Otomatis Berbasis IoT Pada Akuarium Ikan Hias," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Bisnis*, pp. 451–459, 2025, doi: 10.47701/95pw4s38.
- [13] H. Hambali, L. D. Samsumar, and Z. Zaenudin, "Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT," *J. Penelit. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 1, no. 2, pp. 80–90, 2024.
- [14] M. S. S. Pieter, N. I. Siguntu, and E. V. Manullang, "Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Things," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Bisnis*, vol. 22, no. 2, Desember, pp. 46–54, 2025, doi: 10.58839/jd.v22i2.desember.1571.