

---

# Smart Aquarium System Dilengkapi Rekomendasi Perawatan Spesifik Berdasarkan Jenis Ikan Hias

Ikhwan Nursyam<sup>1</sup>, Mardhiah Masril<sup>2\*</sup>, Yogi Wiyandra<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia ‘YPTK’ Padang  
mardhiah\_m@upiptk.ac.id\*

---

## Article Info

### Article history:

Received 26 Mei 2026

Revised 10 Juni 2026

Accepted 25 Juni 2026

### Keyword:

Smart Aquarium, Automation Filtration, Automatic Feeder, Water Quality, Fishkeeping.

---

## ABSTRACT

Keeping ornamental fish in an Aquarium requires intensive care, particularly in maintaining a consistent feeding schedule and water quality. Negligence in maintenance can adversely affect the Aquarium ecosystem and fish health. Beyond cleanliness, the utilization of technology to create a more natural environment for the fish and a relaxing effect for the owners is still rarely developed. This research aims to design and build a microcontroller-based Smart Aquarium System as an efficient and interactive solution for automated fish care. This automation and educational medium is expected to assist user in managing Aquariums without the need for continuous manual intervention. The System is designed to perform automatic feeding schedules, water purification through a filtration System, and is equipped with a relaxation music player feature to create a more conducive atmosphere. This study employs the Research and Development (R&D) method, which includes the stages of problem identification, data collection, System design, implementation, testing, and evaluation. The System is built using an Arduino microcontroller as the central controller, integrating components such as temperature/water quality sensors, a servo motor for the automatic feeder, a water pump for filtration, and an audio module for the music feature. The test results show that the device functions as designed, where the System is capable of delivering feed precisely according to the determined schedule and maintaining optimal water circulation. The implementation of this Smart Aquarium has proven effective in increasing the efficiency of ornamental fish maintenance and providing added value in the form of convenience through integrated automation features

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan otomatisasi telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam hal pemeliharaan hewan seperti ikan hias [1] [2]. Aktivitas memelihara ikan di *aquarium* kini tidak hanya menjadi hobi, tetapi juga bagian dari gaya hidup modern yang menekankan estetika dan kenyamanan. Fenomena ini sangat terlihat jelas dimana jumlah toko ikan hias dan sentra budidaya komersial semakin banyak, dimana sejumlah besar *aquarium* beroperasi secara simultan untuk memajang dan merawat beragam jenis ikan.

Pemeliharaan ikan hias memerlukan perhatian khusus terhadap kualitas lingkungan *aquarium*, seperti suhu air, pH,

tingkat kekeruhan serta jadwal pemberian pakan [3]. Banyak penghobi ikan hias, terutama pemula mengalami kesulitan dalam menjaga kondisi *aquarium* yang sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap jenis ikan karena mayoritas *aquarium* yang digunakan saat ini baik oleh penghobi rumahan maupun di tingkat komersial masih mengandalkan tenaga manusia dalam memperhatikan kualitas lingkungan *aquarium* dan pemberian pakan ikan [4] [5], dimana pemeliharaan *aquarium* konvensional memerlukan perhatian khusus dan rutinitas yang konsisten, seperti pemberian pakan terjadwal, pengecekan dan penyesuaian kualitas air (suhu, pH), serta pembersihan sistem filtrasi [6] [7]. Jika terjadi ketidaksesuaian parameter lingkungan yang terlambat

disadari oleh penghobi ikan dapat menyebabkan stress, penyakit, bahkan kematian ikan [8]. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan *smart aquarium system* yang dapat memonitor dan mengendalikan kondisi *aquarium* secara otomatis.

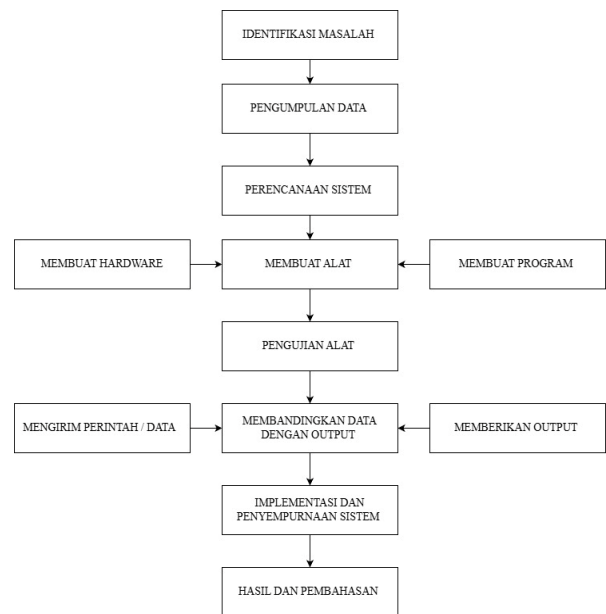
Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah membawa transformasi signifikan pada berbagai sektor [9], teknologi *Internet of Things (IoT)* dan otomatisasi sensor memungkinkan pengembangan *smart system* pada berbagai sektor tersebut, termasuk *smart aquarium system* yang mana sistem diharapkan mampu melakukan monitoring dan pengontrolan terhadap kondisi *aquarium* secara *real-time*.

*Internet of Things (IoT)* adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang saling berhubungan yang memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan data melalui jaringan nirkabel tanpa memerlukan campur tangan manusia. Perangkat IoT memiliki kemampuan untuk berkomunikasi satu sama lain, mengumpulkan dan menganalisis data, serta melakukan tugas otomatisasi [10] [11]. Sistem pengendalian kualitas air pada *aquarium* memiliki dua parameter yaitu suhu dan pH. Sensor DS18B20 adalah sensor yang dapat membaca panas atau suhu menjadi tegangan yang dapat dibaca oleh pin digital, sensor ini bekerja dengan cara merubah nilai panas yang ditangkap menjadi tegangan listrik, sensor DS18B20 juga dapat digunakan secara parallel dengan satu input [11] [12]. Sedangkan Sensor pH 4502C akan membaca nilai ion pada larutan dan mengubahnya menjadi besaran listrik, nilai pH pada suatu larutan berada pada nilai 0 hingga 14, dimana suatu cairan dinyatakan memiliki sifat netral jika bernilai 6,0 sampai 8,0 [12].

Pengembangan *smart aquarium system* pada penelitian ini tidak hanya memonitor dan mengendalikan kondisi *aquarium* secara otomatis, tetapi juga mampu memberikan rekomendasi perawatan berdasarkan jenis ikan yang dipelihara. Sistem ini diharapkan dapat membantu pemilik *aquarium* memelihara ikan dengan pengaturan yang tepat terkait otomatisasi suhu, pH, jadwal pemberian pakan, penggantian air, dan tindakan preventif lainnya.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa sistem (*System Engineering*) dengan pendekatan eksperimen. Metode ini digunakan karena sesuai untuk merancang dan membangun prototipe sistem teknologi berbasis *mikrocontroller* dan *Internet of Things (IoT)*. Proses penelitian dimulai dari analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras dan lunak, implementasi, pengujian, serta evaluasi hasil [12].



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian.

Penelitian ini memiliki serangkaian tahapan yang disusun secara sistematis guna menjamin prosedur penelitian berjalan secara terstruktur dan akuntabel. Seluruh alur kerja tersebut telah diringkas dalam kerangka penelitian sebagaimana tersaji pada gambar 1. Penjelasan lebih mendalam mengenai setiap tahapan penelitian tersebut dijabarkan sebagai berikut:

### A. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam perancangan suatu sistem, karena pada tahap ini, dilakukan identifikasi suatu masalah serta akan diukur dan dievaluasi kinerja sistem yang dirancang. Identifikasi masalah yang baik akan menentukan kualitas dari penelitian tersebut, pada penelitian ini masalah yang telah diidentifikasi adalah sebagian besar *aquarium* yang digunakan penghobi ikan hias masih mengandalkan tenaga manusia dalam memperhatikan kualitas lingkungan *aquarium* dan pemberian pakan ikan, sehingga kekeliruan dalam menganalisis kualitas lingkungan dapat menyebabkan stress, penyakit, bahkan kematian ikan.

### B. Pengumpulan Data

Guna menunjang akurasi data dan efektivitas perancangan sistem, penulis menerapkan serangkaian metode pengumpulan data yang sistematis. Pendekatan ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengembangan alat didasarkan pada informasi yang valid dan relevan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan kajian pustaka.

### C. Perencanaan Sistem

Tahap perencanaan sistem merupakan tindak lanjut dari hasil analisis sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Fase ini bertujuan untuk mentransformasikan kebutuhan fungsional ke dalam representasi teknis yang komprehensif. Perancangan sistem melibatkan integrasi berbagai elemen, termasuk pemilihan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang spesifik, guna memastikan sistem baru dapat beroperasi secara optimal sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

### D. Pembuatan Alat

Pada proses pembuatan alat, semua data yang telah dikumpulkan dan perancangan yang sudah dilakukan, serta komponen utama dan komponen pendukung yang telah ditentukan akan dirangkai berdasarkan konsep-konsep yang dibuat pada *context diagram*, *data flow diagram*, blok diagram dan *flowchart*.

### E. Pengujian Alat

Tahap pengujian *smart aquarium system* ini dimaksudkan untuk memastikan seluruh komponen elektronik dan integrasi perangkat lunak berfungsi sebagaimana mestinya. Fokus pengujian mencakup presisi deteksi parameter air oleh sensor, konsistensi transmisi data melalui platform IoT [13].

### F. Membandingkan Data dan Output

Tahap analisis dilakukan dengan membandingkan nilai yang terbaca oleh sensor secara *real-time* dengan *output* yang dihasilkan oleh perangkat. Proses sinkronisasi diuji dengan melihat ketepatan respon *actuator*.

### G. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan rancangan teknis ke dalam bentuk operasional yang siap digunakan. Pada tahap ini, seluruh komponen perangkat keras dan modul perangkat lunak *smart aquarium* diintegrasikan untuk memastikan fungsionalitas sistem berjalan dengan baik. Tahapan ini bertujuan untuk memvalidasi performa modul-modul yang telah dirancang, sekaligus menjadi sarana bagi pengguna untuk memberikan umpan balik kepada pengembang guna dilakukan evaluasi serta penyempurnaan sistem di masa mendatang [14].

### H. Hasil dan Analisis

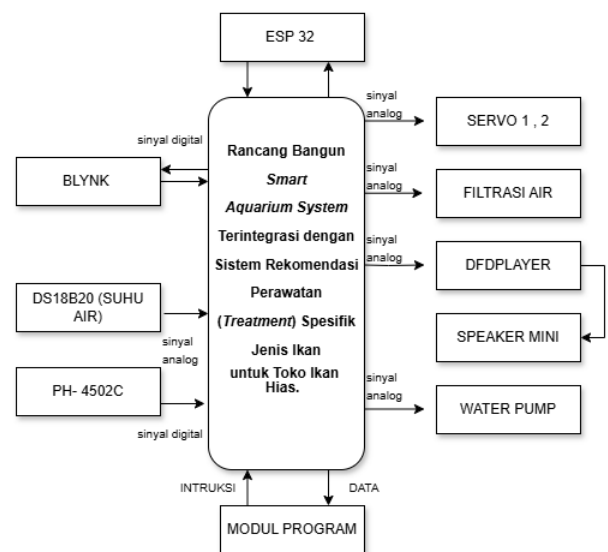
Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian terhadap kriteria keberhasilan sistem, seperti

akurasi pembacaan sensor, ketepatan waktu pemberian pakan, dan respons filtrasi otomatis. Masukan dari pengguna juga dikumpulkan untuk menilai kenyamanan penggunaan serta potensi pengembangan lebih lanjut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Context Diagram

*Context Diagram* merepresentasikan sistem secara menyeluruh sebagai satu proses tunggal. Diagram ini mendefinisikan batasan sistem, entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem, serta aliran data masuk dan keluar dari *smart aquarium system*.

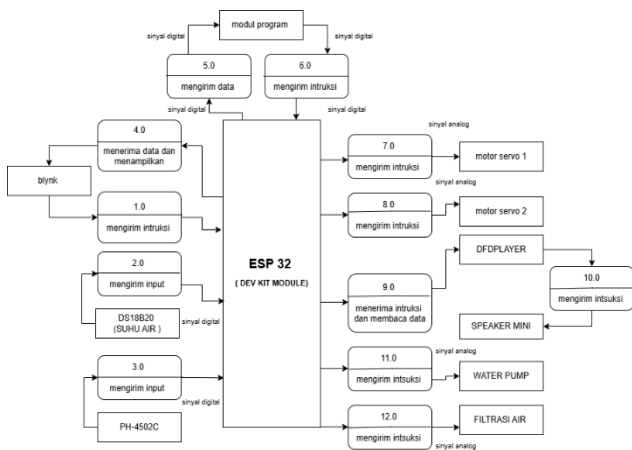


Gambar 2. Context diagram smart aquarium system

*ESP 32* bertindak sebagai otak atau *mikrocontroller* utama yang mengolah seluruh data dari sistem. *ESP 32* menerima data sensor dan mengirimkan perintah instruksi ke hardware lainnya. *Smart aquarium system* ini dirancang dengan input yaitu sensor pH 4502C, sensor suhu DS18B20. Sistem ini memiliki beberapa output yaitu motor servo, *water pump* dan *speaker* mini. *Blynk* merupakan *interface* berbasis IoT yang mengirimkan sinyal kontrol dari pengguna ke sistem, melalui *Blynk* kondisi *aquarium* dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh secara *Real-time*.

### B. Data Flow Diagram

Data Flow Diagram menggambarkan proses lebih rinci dari *context diagram* yang telah dirancang.

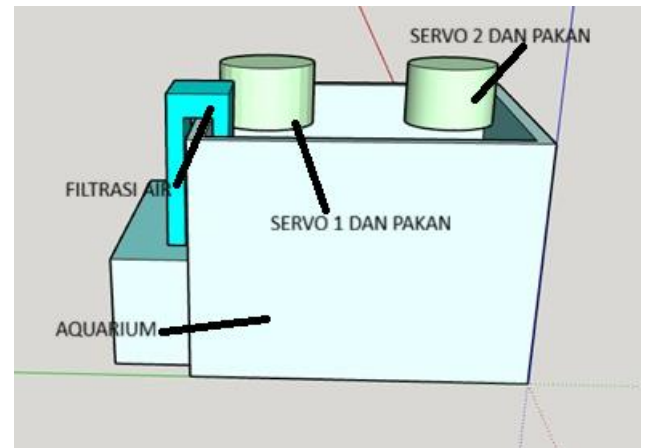


Gambar 3. Context diagram smart aquarium system

Berdasarkan gambar 3 dapat dijelaskan bahwa *smart aquarium* ini berdasarkan sistem otomatisasi dan rekomendasi perawatan ikan berdasarkan jenis ikan untuk pakan ikan, suhu air, dan pH air. Proses di mulai dengan pemilihan jenis ikan melalui menu list pada *Blynk*. Esp 32 menerima input data dari sensor DS18B20 pada pin gpio 4 untuk menerima data suhu air dan menjaga suhu air stabil di suhu 22 -28 derajat, dengan cara menghidupkan pump air. Esp 32 menerima input data dari sensor pH 4502C pada pin 34 untuk mengetahui apakah ada perubahan pH air di dalam *aquarium* dan jika ada perubahan maka akan muncul notifikasi di *Blynk*. Esp 32 mengirimkan data yang diinputkan sensor ke modul program untuk diproses sesuai logika program. Modul program mengirimkan intruksi kepada Motor servo 1 pada pin 18 untuk pemberian pakan ikan berupa pelet halus jika data jenis ikan yang di terima adalah ikan guppy dan blowfish. Motor servo 2 pada pin 19 akan nyala dan memberikan pakan ikan 2 berupa pelet cacang darah jika data yang diterima adalah ikan cupang. Esp 32 mengirimkan instruksi kepada dfdplayer untuk memutar musik sesuai dengan pilihan jenis ikan oleh *user* melalui *blynk*, serta memutar musik relaksasi dan peringatan sesuai suhu air. Esp 32 mengirimkan instruksi kepada *water pump* pada pin 25 dan ESP32 mengirimkan intruksi kepada filtrasi air pada pin 26 untuk aktif sesuai logika yang di terima.

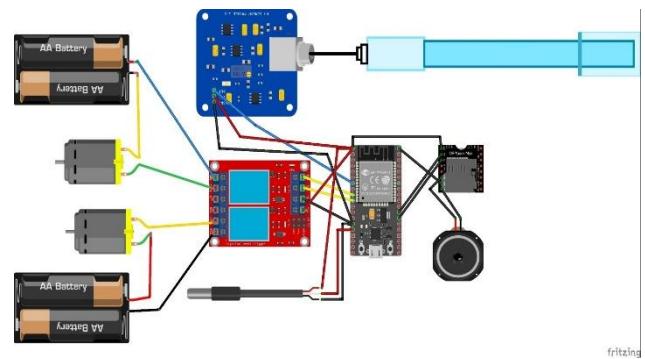
### C. Desain Hardware

Rancangan konseptual *smart aquarium system* diwujudkan kedalam bentuk desain *prototype* yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Desain *prototype smart aquarium system*

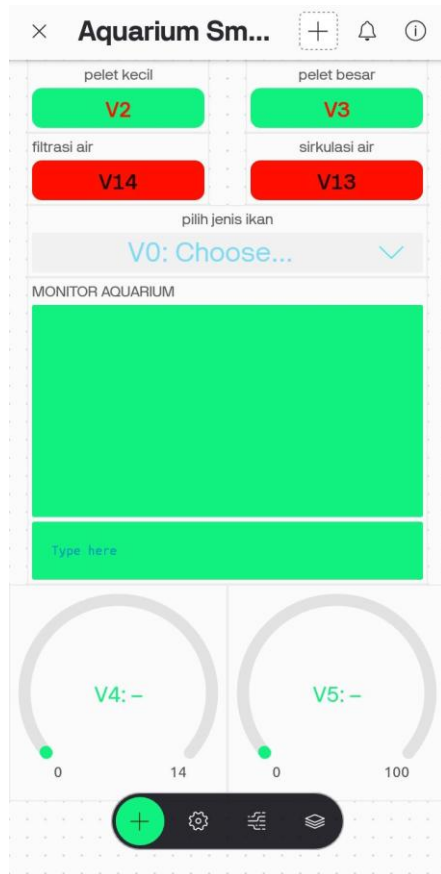
Perancangan tata letak komponen didalam panel kontrol dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Desain rangkaian *smart aquarium system*

### D. Desain Tampilan Blynk

Perancangan tata letak informasi yang ditampilkan pada layout *Blynk* untuk memastikan informasi yang ditampilkan mudah dipahami dan efektif bagi pengguna dapat dilihat gambar 6.

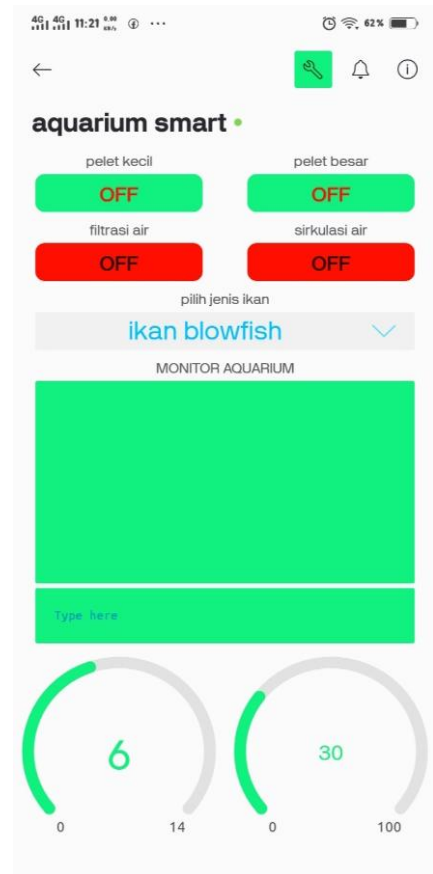


Gambar 6. Desain tampilan blynk smart aquarium system

### E. Pengujian Sistem

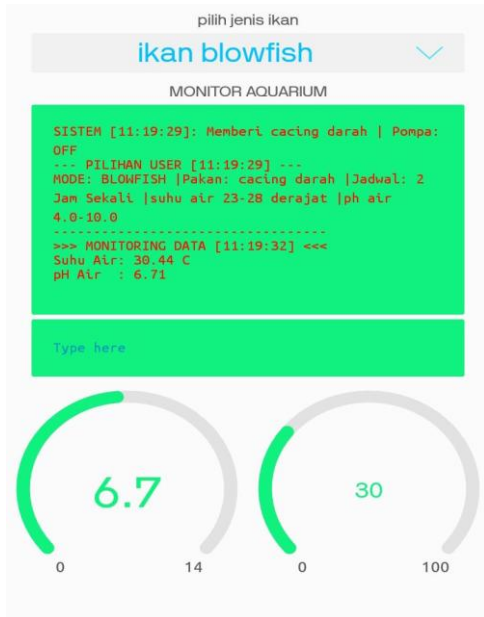
Pengujian sistem dilakukan mulai dari pengujian sistem perkomponen hingga pengujian sistem secara keseluruhan.

1. Pada kondisi awal ketika diaktifkan *smart aquarium system* akan memunculkan suara musik relaksasi secara otomatis, bersamaan dengan ini *Blynk* akan memunculkan tampilan awal seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan awal blynk

2. *User* dapat memilih jenis ikan sesuai dengan ikan yang akan diberikan perawatan pada *smart aquarium system*, selanjutnya secara otomatis data monitoring suhu dan ph air akan ditampilkan pada layar, dimana data sensor akan update setiap 15 detik.
3. Jika *user* memilih jenis ikan "*blowfish*" maka sistem akan menampilkan rekomendasi *treatment* yang sesuai untuk jenis ikan *blowfish* seperti jenis pakan yang sesuai yaitu cacing darah, waktu pemberian pakan dalam 2 jam sekali, suhu air sekitar 23-28 derajat celcius dan ph air sekitar 4.0-10.0 (gambar 8).



Gambar 8. Treatment ikan blowfish

4. Jika user memilih jenis ikan “cupang” maka sistem akan menampilkan rekomendasi *treatment* yang sesuai untuk jenis ikan cupang seperti rekomendasi jenis pakan yaitu cacing darah, waktu pemberian pakan yaitu 3 jam sekali, suhu air sekitar 25-30 derajat celsius dan ph air sekitar 4.5-9.0 (gambar 9).

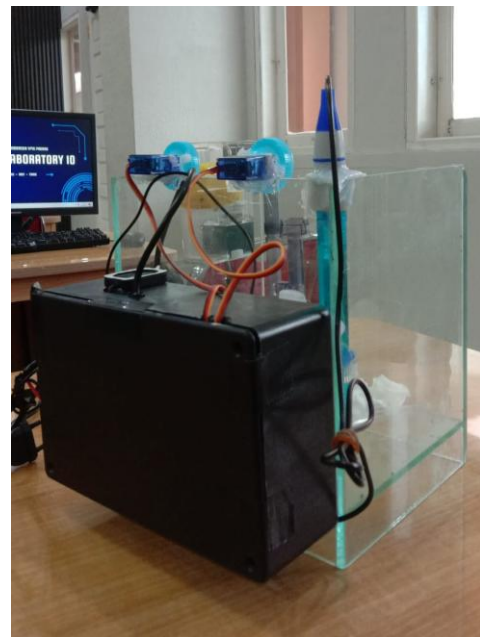


Gambar 9. Treatment ikan cupang

5. Jika user memilih jenis ikan “guppy” maka sistem akan menampilkan rekomendasi *treatment* yang sesuai untuk jenis ikan guppy seperti rekomendasi jenis pakan yaitu pelet halus, waktu pemberian pakan yaitu 2 jam sekali, suhu air sekitar 24-28 derajat celsius dan ph air sekitar 5.0 -10.0 (gambar 10).

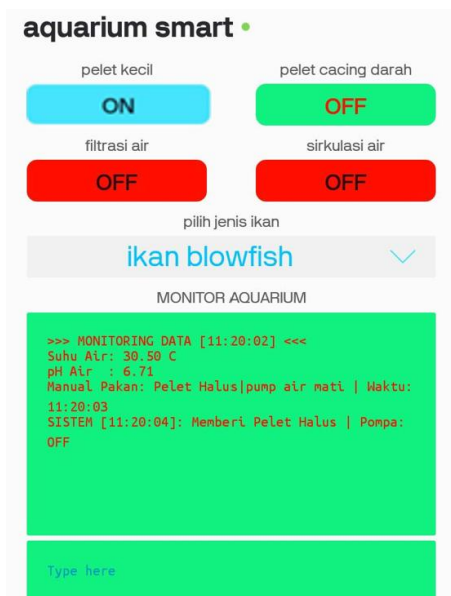


Gambar 10. Treatment ikan guppy

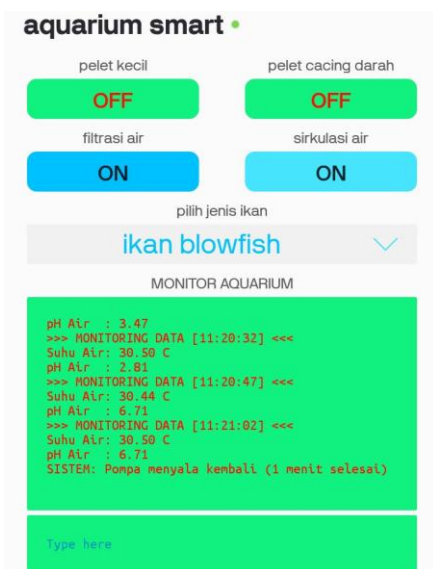


Gambar 11. Prototype smart aquarium system

6. Selain secara otomatis sistem yang dirancang juga dapat dikontrol secara langsung oleh *user*, dimana *user* bisa memberikan pakan secara manual dengan mengaktifkan tombol pakan, dan akan muncul notifikasi pada aplikasi *Blynk*. Jika pemberian pakan dilakukan secara manual maka secara otomatis *water pump* akan mati agar pakan ikan tidak tersedot oleh *water pump* (gambar 12) dan akan aktif kembali 15 menit berikutnya (gambar 13).



Gambar 12. Tampilan *blynk* pemberian pakan manual



Gambar 13. Tampilan *blynk* filtrasi dan sirkulasi air aktif

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai jawaban atas rumusan masalah dan hipotesis penelitian ini. Sistem pemberian pakan otomatis menggunakan motor servo yang akurasi dikontrol oleh protokol SNTP. Sistem mampu mengambil keputusan durasi dan jadwal pakan secara otomatis berdasarkan jenis ikan yang dipilih pengguna melalui aplikasi *Blynk*. Penggunaan sensor pH yang terintegrasi dengan ESP32 telah berhasil mendeteksi dan menampilkan kadar keasaman air secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor yang terkalibrasi mampu menjaga kestabilan informasi mengenai pH air dengan akurat.

Sistem penyaringan air yang diatur melalui logika *interlock* pada relay berhasil meningkatkan efisiensi daya. *Water Pump* filter akan nonaktif secara otomatis selama 15 menit saat pemberian pakan untuk mencegah pakan terbuang, sehingga kebersihan air terjaga lebih efektif tanpa pemborosan energi. Fitur pemutaran audio melalui DFPlayer Mini telah berhasil diintegrasikan sebagai notifikasi pakan dan alarm peringatan saat suhu air di atas 32 derajat. Fitur ini terbukti dapat berjalan sebagai elemen hiburan dan pemberitahuan tanpa mengganggu stabilitas fungsi utama kendali *aquarium*. Penggunaan *mikrocontroller* ESP32 terbukti sangat efisien dalam mengintegrasikan seluruh fitur (pakan, pH, filter, dan audio) dalam satu sistem tunggal. Kemampuan *multitasking* ESP32 memungkinkan seluruh parameter diproses secara bersamaan dan disajikan dalam antarmuka aplikasi yang mudah digunakan (*user-friendly*).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. A P, M. M G, L. R, S. N M, and M. D, "Smart Aquarium Monitoring System Using IoT," *J. Control Syst. Control Instrum.*, vol. 9, no. 1, pp. 26–37, May 2023, doi: 10.46610/jocsaci.2023.v09i01.003.
- [2] A. Yazid and R. Febriliana, "Sistem Monitoring dan Pengendalian Aquarium Berbasis Internet of Things," *J. Elektron. Ilmu Komput. Udayana*, vol. 1, no. 1, pp. 717–730, 2024.
- [3] H. A. Pemana, F. T. Syifa, and M. A. Afandi, "Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan Aquarium Menggunakan Metode Regresi Linier Aquarium pH and Turbidity Monitoring System Using Linear Regression Method," *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–55, 2022, doi: 10.20895/jtece.v4i1.407.
- [4] S. Godoy-Olmos *et al.*, "Influence of diet and feeding strategy on the performance of nitrifying trickling filter, oxygen consumption and ammonia excretion of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) raised in recirculating aquaculture systems," *Aquac. Int.*, 2022, doi: 10.1007/s10499-021-00821-3.
- [5] S. Godoy, O. Ignacio, J. Raquel, and M. Ortiz, "Influence of diet and feeding strategy on the performance of nitrifying trickling filter, oxygen consumption and ammonia excretion of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) raised in recirculating aquaculture systems," *Aquac. Int.*, pp. 581–606, 2022, doi: 10.1007/s10499-021-00821-3.
- [6] M. A. Hastiko, I. Sunoto, and I. Mutia, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Suplier Ikan Hias Menggunakan Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 5, no. 3, 2024, doi: 10.30998/jrami.v5i3.9860.
- [7] M. N. Ikhsyan and Nopriadi, "Perancangan Smart Aquarium Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Comasie*, vol. 07, no. 05, pp. 100–109, 2022.

- 
- [8] M. Rusdi, Z. Arifin, and I. Supardi, "RANCANG BANGUN ALAT MONITORING pH , SUHU DAN ZAT TERLARUT PADA AIR AKUARIUM IKAN MAS KOKI BERBASIS IOT DENGAN NODEMCU ESP32," *J. Inov. Fis. Indones.*, vol. 12, no. 3, pp. 77–86, 2023.
- [9] G. Risyadi, M. Masril, and R. H. Zain, "Inovasi Helm Infanteri Terintegrasi Battlefield Management System Untuk Monitoring Area Pertempuran Secara Real-Time," *J. Quancom*, vol. 3, no. 2, 2025.
- [10] N. Afifah, R. Devita, and M. Masril, "Sistem Keamanan Boarding Gate Menggunakan Face Recognition, Fingerprint Dan E-Ktp Berbasis Iot," *JCSITech*, vol. 10, no. 1, pp. 56–63, 2024.
- [11] P. A. Wisnuadi and R. Susanto, "Sistem Monitoring Intensitas Cahaya dan Suhu Air Aquascape Menggunakan Internet of Things," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 3, pp. 1901–1910, 2024.
- [12] A. Triavin, D. Putra, and M. Hardjianto, "Sistem Pengatur Suhu Dan PH Air Aquarium Otomatis Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis NodeMCU," *SKANIKA Sist. Komput. dan Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 32–41, 2023.
- [13] D. P. Hutabarat, R. Susanto, B. Prasetya, B. Linando, and S. M. N. Aroscha, "Smart system for maintaining aquascape environment using internet of things based light and temperature controller," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, 2022, doi: 10.11591/ijece.v12i1.pp896-902.
- [14] R. Ardiyansyah and S. Abdullah, "PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI PH AIR HUJAN BERBASIS IOT (STUDI KASUS: DESA GEDEPANGRANGO KABUPATEN SUKABUMI)," *JUTEKIN (Jurnal Tek. Inform.*, 2022, doi: 10.51530/jutekin.v10i1.562.