

Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Koi Berbasis *IoT* dengan ESP8266 dan Aplikasi *Blynk*

Ila Aulia Rahmah^{1*}, Joni Maulindar¹, Afu Ichsan Pradana¹

¹Program Studi S1 Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

*Email: la.aulia97@gmail.com

Info Artikel

Kata Kunci :

internet of things (IoT), pemberian pakan otomatis, ikan koi, ESP8266, *blynk*

Keywords :

internet of things (IoT), *automatic feeding*, *koi fish*, *ESP8266*, *blynk*

Tanggal Artikel

Dikirim : 5 Desember 2024

Direvisi : 4 Januari 2025

Diterima : 10 Februari 2025

Abstrak

Ikan koi merupakan salah satu jenis ikan hias yang memerlukan perawatan intensif, khususnya dalam hal pemberian pakan secara rutin agar tumbuh dengan optimal. Kendala dalam menjaga jadwal pemberian pakan sering dialami oleh pemelihara, terutama yang memiliki mobilitas tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun *prototype* sistem otomatisasi pemberian pakan ikan koi berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat dikontrol melalui aplikasi *Blynk* pada perangkat *mobile*. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP8266 untuk mengatur mekanisme pengeluaran pakan yang dioperasikan dengan motor servo. Dengan sistem otomatis ini, pemberian pakan dapat dilakukan pada waktu yang telah ditentukan secara konsisten, sehingga kesehatan dan pertumbuhan ikan koi dapat terjaga. *Prototype* ini dirancang menggunakan metode *waterfall* yang mencakup tahap analisis sistem, perancangan, implementasi, dan pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja secara efektif sesuai jadwal yang diatur dari jarak jauh dengan tingkat keberhasilan sistem sebesar 95% dan keterlambatan koneksi pada jaringan rata-rata 1 detik.

Abstract

Koi fish are a type of ornamental fish that require intensive care, particularly in maintaining a regular feeding schedule to support optimal growth. Maintaining a consistent feeding schedule is often a challenge for keepers, especially those with high mobility. Therefore, this research aims to design and build a prototype of an automated koi fish feeding system based on the Internet of Things (IoT) that can be controlled through the Blynk application on mobile devices. The system uses the ESP8266 microcontroller to regulate the feed dispensing mechanism operated by a servo motor. With this automated system, feeding can be performed consistently at predetermined times, ensuring the health and growth of the koi fish. The prototype is designed using the waterfall method, which includes the stages of system analysis, design, implementation, and testing. The test results show that the system can operate effectively according to the remotely set schedule, with a system success rate of 95% and an average network connection delay of 1 second.

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, banyak penelitian menunjukkan bahwa memiliki hobi dengan ikan hias dapat membantu manusia merasa lebih baik karena memandangi ikan hias di akuarium dapat menenangkan pikiran mereka [1].

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan ikan hias air tawar yang masuk ke dalam golongan salah satu strain ikan mas (*Cyprinus carpio*). Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan, ekspor ikan hias Indonesia di Tahun 2023 mencapai tingkat kemajuan yang positif. Pada Tahun 2023 Semester I, data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan mencatat, ekspor ikan hias sebanyak USD 20,5 juta. Pada Triwulan I Tahun 2023, produksi ikan koi nasional mencapai 102.261,75 ekor dari 96.948,91 ekor yang ditargetkan, dimana berarti melebihi target karena peminatnya yang tinggi [2]. Selain itu, ikan koi cepat berkembang, mudah dipijah, tahan terhadap penyakit, dan sangat tahan terhadap lingkungan [3].

Menurut penelitian, diketahui dengan pemberian makan yang teratur pada ikan koi dapat membantu pertumbuhan ikan koi menjadi lebih besar dan lebih panjang. Pemberian pakan yang dilaksanakan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00, pukul 12.00, dan pukul 17.00 dapat memaksimalkan pakan yang dikonsumsi ikan agar tidak mengendap [4]. Ada kemungkinan bahwa makanan ikan yang tidak dimakan akan terurai di air, dan dapat menaikkan kadar nitrat, nitrit, dan amonia di dalam air [5].

Banyak orang senang memelihara ikan karena perawatannya yang mudah. Konsistensi pemberian pakan ikan koi secara teratur adalah hal yang penting di dalam pemeliharaan ikan koi. Namun, pemberian pakan yang teratur sering kali menjadi masalah bagi pemelihara ikan koi. Banyak pemelihara ikan koi kesulitan dalam menjaga jadwal pemberian pakan yang konsisten tanpa mengganggu aktivitas sehari-hari, terutama bagi mereka yang memiliki kesibukan, harus meninggalkan rumah untuk perjalanan ke luar kota, atau aktivitas tak terduga lainnya [6]. Ketidakteraturan dalam pemberian pakan dapat berdampak negatif pada pertumbuhan ikan bahkan kematian pada ikan.

Otomatisasi telah terbukti dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam berbagai industri seiring dengan kemajuan teknologi, khususnya di bidang *Internet of Things (IoT)* [7]. Dengan cara yang sama, pengaplikasian teknologi otomatisasi dalam pemberian pakan ikan dapat meminimalisir beban kerja pemberi pakan ikan yang selama ini dilakukan secara manual. Pemberian pakan ikan juga menjadi lebih teratur dan akurat, meminimalisir kesalahan pemberi pakan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan [8].

Dengan merancang dan membangun *prototype* sistem otomatisasi pemberian pakan ikan koi berbasis *Internet of Things*, diharapkan masalah pemberian pakan ikan koi yang tidak teratur ketika pemelihara ikan lupa atau bepergian dalam waktu yang lama dapat teratasi.

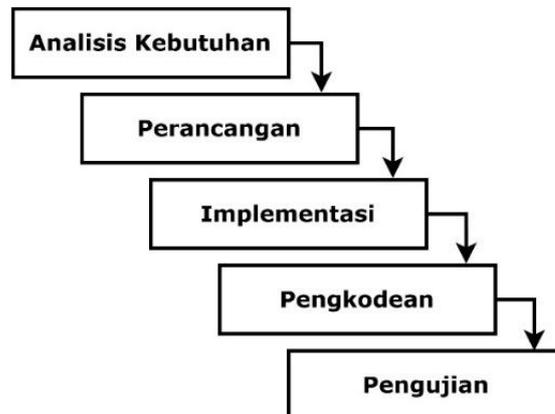
Banyak penelitian sebelumnya mengenai sistem otomatisasi pemberian pakan ikan, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Marisal & Mulyadi mengenai sistem yang dirancang untuk memberikan pakan ikan secara otomatis, sehingga dapat meminimalisir risiko dalam pemberian pakan yang terlambat dimana dapat berpengaruh pada pertumbuhan ikan. Selain itu, sistem juga memiliki sensor yang dapat mengetahui apakah ikan sudah kenyang atau masih lapar [9].

Sistem otomatisasi pemberian pakan ikan lain yang telah dirancang oleh Hayatunnufus & Alita terdapat fitur yang menambah tingkat efisiensi pemberian pakan ikan menggunakan sensor *accelerometer* ADXL335, yang menggunakan tiga parameter sumbu untuk mengidentifikasi apakah ikan sudah kenyang atau masih lapar [10], atau sistem pemberi pakan ikan otomatis yang dikembangkan oleh Susilawati *et al.* yang menggunakan sumber energi dari panel surya, sangat sesuai untuk lokasi yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik [11].

Berdasarkan penelitian sebelumnya tidak mencakup fitur penjadwalan melalui antarmuka pengguna secara fleksibel menggunakan aplikasi, penulis bertujuan mengembangkan sistem otomatisasi pemberian pakan ikan dengan merancang sistem yang mampu mengatur waktu pemberian pakan pada jadwal tertentu yang dapat diatur melalui antarmuka aplikasi *Blynk*. Sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan bagi pemelihara ikan, tetapi juga berpotensi meningkatkan kesejahteraan ikan koi dalam pemeliharaan sehari-hari.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* menggunakan model pengembangan yang bersifat bertahap dari atas ke bawah. Prinsip utama dari metode *waterfall* adalah proses pengerjaan sistem dilaksanakan secara berurutan atau linear, sehingga jika langkah pertama belum selesai, langkah kedua, ketiga, dan seterusnya tidak dapat dilanjutkan.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Metode *waterfall* yang prosesnya diilustrasikan pada gambar 1 merupakan model pengembangan perangkat lunak yang menggunakan langkah-langkah yang sistematis dan berurutan. Pengembangan metode *waterfall* memiliki langkah-langkah yang berurut yaitu: *Requirement* (analisis kebutuhan sistem), *Design system* (desain sistem), *Implementation* (implementasi sistem), *Coding* (pengkodean sistem) dan *Testing* (pengujian sistem) [12].

2.1 Analisis Kebutuhan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh pemelihara ikan koi dalam pemberian pakan ikan secara teratur, terutama ketika pemelihara sibuk atau bepergian. Solusi yang diusulkan adalah penerapan teknologi *Internet of Things* untuk mengotomatisasi pemberian pakan ikan secara terjadwal, memastikan pakan diberikan tepat waktu dan terkontrol. Dengan adanya sistem otomatis ini, pemeliharaan ikan akan menjadi lebih mudah, efisien, dan optimal meskipun pemelihara tidak dapat memberikan pakan secara langsung.

Dalam penelitian ini, studi literatur dilakukan untuk mempelajari referensi yang relevan, seperti jurnal, buku, dan dokumen yang dengan alat berkaitan otomatisasi pakan serta penerapan *Internet of Things*. Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pemelihara ikan koi, yang menjadi sumber data utama untuk merancang sistem otomatis berbasis *Internet of Things*. Data yang terkumpul akan digunakan untuk mendukung pengembangan alat dan sistem dalam penelitian ini.

Selain itu dilakukan analisis untuk menentukan kebutuhan perangkat keras serta perangkat lunak pada penelitian ini. Adapun kebutuhan perangkat keras yang digunakan pada perancangan sistem untuk penelitian sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler berbasis wifi yang sangat populer dalam pengembangan proyek *Internet of Things*. NodeMCU ESP8266 menggunakan *chipset* ESP8266 yang dilengkapi dengan kemampuan *wifi* terintegrasi, sehingga memungkinkan komunikasi nirkabel yang efisien dan mudah. Modul ini mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti Lua dan Arduino, serta dilengkapi dengan GPIO (*General Purpose Input Output*) yang dapat digunakan untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik. Fleksibilitas dan harga yang terjangkau menjadikan NodeMCU ESP8266 pilihan ideal untuk pengembang dan hobi dalam membangun proyek *Internet of Things* [13].
2. Motor servo merupakan aktuator putar yang berfungsi untuk mengatur posisi sudut putaran poros output motor. Motor servo terdiri dari beberapa bagian, seperti rangkaian kontrol, rangkaian *gear*, motor DC, dan potensiometer. Pada dasarnya, prinsip kerja motor servo bergantung pada sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation/PWM*), yang dikontrol oleh kabel kontrol dengan memberikan pulsa sinyal dimana menentukan posisi sudut putaran poros motor servo [14]. Pada Penelitian ini menggunakan micro servo SG-90.
3. Kabel Jumper merupakan salah satu komponen yang sering digunakan dalam pengembangan modul berbasis *Internet of Things*, contohnya Arduino dan perangkat serupa. Kabel ini sering digunakan dalam menghubungkan mikrokontroler dengan berbagai perangkat lain, seperti motor servo, relay, sensor, maupun perangkat lain. Terdapat tiga jenis kabel jumper, yaitu *female-to-female*, *male-to-female*, dan *male-to-male* dimana masing-masing memiliki perbedaan pada ujung konektornya [15]. Jenis kabel yang dipilih dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari rangkaian yang dirancang. Pada penelitian ini menggunakan kabel jumper tipe *male-to-female*.

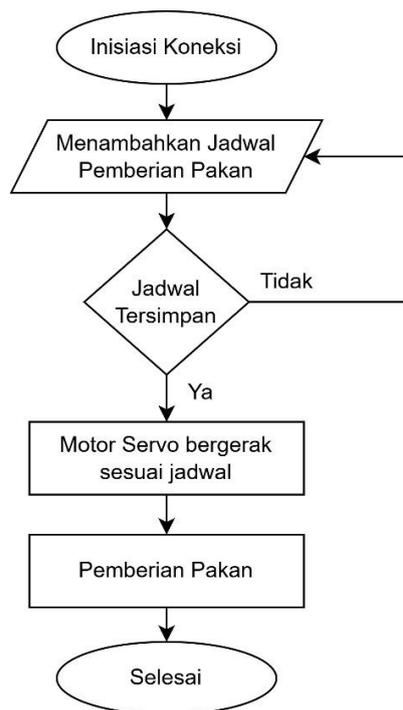
Sedangkan kebutuhan perangkat lunak yang digunakan pada perancangan sistem untuk penelitian sebagai berikut:

1. Sistem Operasi *Windows 11*

2. *Arduino Integrated Development Environment (IDE)* adalah perangkat lunak yang dimanfaatkan sebagai media atau perantara untuk melakukan berbagai tugas yang terkait dengan pemrograman NodeMCU, seperti membuat perintah atau *source code*, kompilasi, mengupload program, dan menguji kinerja NodeMCU melalui serial monitor [16]. *Arduino IDE* dapat dijalankan di berbagai macam sistem operasi yang banyak digunakan saat ini seperti Windows, Mac, dan Linux [17].
3. *Blynk* merupakan *platform* aplikasi yang kompatibel dengan sistem operasi seluler iOS dan Android dimana memungkinkan pengguna dapat mengontrol modul *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, dan *WEMOS D1* melalui internet. Dengan metode sederhana seperti seret dan lepas *widget*, aplikasi ini menawarkan cara kreatif untuk membuat antarmuka pengguna (*GUI*). Proses pengaturannya tergolong mudah untuk dipelajari sehingga tidak memakan waktu yang lama untuk dapat dipahami. *Blynk* juga tidak terbatas pada modul atau jenis *tag* tertentu. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat secara jarak jauh, darimana saja dan kapan saja, selama terhubung dengan koneksi jaringan yang stabil, dimana sesuai konsep sistem *Internet of Things* [18].

2.2 Perancangan Alur *Prototype* Sistem

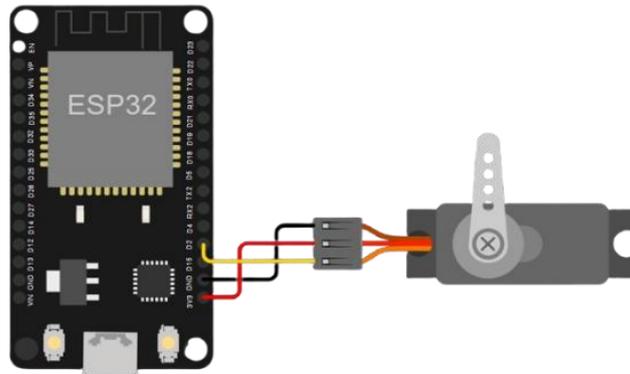
Langkah pertama dalam merancang *prototype* sistem ini adalah membuat alur untuk sistem otomatisasi pemberian pakan ikan koi menggunakan aplikasi *Blynk* yang ditunjukkan pada gambar 2. Pada tahap ini, aplikasi *Blynk* yang terpasang pada perangkat *mobile* berfungsi sebagai antarmuka utama untuk mengontrol perangkat, seperti mengaktifkan dan menonaktifkan jadwal yang sudah ditambahkan sebelumnya, atau menambahkan jadwal baru. Aplikasi ini terhubung dengan mikrokontroler yang bertugas menjalankan program untuk menerima perintah dan mengendalikan perangkat keras yang terhubung, seperti motor servo untuk melakukan pemberian pakan ikan.



Gambar 2. Perancangan Alur Sistem

2.3 Perancangan *Prototype* Perangkat Keras

Pada tahap ini, peneliti melakukan perancangan *prototype* perangkat keras yang akan digunakan pada sistem otomatisasi pemberian pakan ikan koi berbasis *Internet of Things*.



Gambar 3. Perancangan *Prototype* Perangkat Keras

Perancangan *prototype* perangkat keras sistem pada Gambar 3 terdiri dari mikrokontroler ESP866 sebagai pusat kendali dalam sistem ini, menerima *input* dari aplikasi Blynk dan memprosesnya untuk menjalankan perangkat keras yang terhubung, seperti motor servo. Motor servo akan bergerak memutar untuk melakukan proses pemberian pakan ikan koi sesuai sinyal dari ESP8266.

Untuk mengetahui fungsionalitas dan kinerja sistem secara menyeluruh dalam melakukan proses pemberian pakan ikan koi, serangkaian pengujian dilakukan pada *prototype* sistem yang telah dikembangkan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua komponen dalam sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Setiap tahap pengujian dirancang untuk mengevaluasi berbagai aspek dari sistem.

Salah satu parameter utama yang diuji adalah respon waktu dalam konektivitas dengan jaringan internet (*wifi*). Kecepatan dan kestabilan koneksi internet sangat penting dalam sistem ini, karena pengaturan jadwal pemberian pakan dilakukan secara *remote*. Oleh karena itu, pengujian ini berfokus pada seberapa cepat dan akurat sistem dapat menerima perintah dari pengguna dan mengeksekusinya tanpa adanya gangguan atau keterlambatan yang signifikan. Hasil pengujian ini akan memberikan gambaran mengenai efisiensi komunikasi antara perangkat pengguna dan sistem pakan ikan.

Selain pengujian terhadap konektivitas jaringan, pengujian juga dilakukan pada motor servo yang digunakan dalam sistem. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan sudut buka motor servo yang optimal, agar jumlah pakan dapat dikeluarkan dari wadah sesuai dengan pengaturan yang diinginkan. Pengujian ini sangat penting untuk memastikan bahwa motor servo beroperasi dengan presisi dan dapat diandalkan dalam berbagai kondisi. Pengujian motor servo juga digunakan untuk mengatur jumlah pakan ikan yang dikeluarkan dari wadah, dengan menyesuaikan jumlah putaran motor servo sesuai dengan kebutuhan. Keakuratan dalam pengaturan jumlah pakan ini memastikan efisiensi penggunaan pakan dan mendukung pertumbuhan ikan koi yang optimal tanpa pemborosan.

Akurasi waktu pemberian pakan merupakan salah satu aspek penting dalam sistem otomatisasi pemberian pakan ikan koi. Sistem ini harus dapat memastikan bahwa pakan diberikan tepat sesuai dengan jadwal yang telah diatur, tanpa adanya keterlambatan atau kesalahan. Pengujian akurasi waktu dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem dapat mengeksekusi perintah dengan presisi, baik dalam hal waktu mulai maupun durasi pemberian pakan. Hasil dari pengujian ini sangat penting untuk memastikan bahwa proses pemberian pakan berjalan secara efisien dan efektif, sesuai dengan kebutuhan ikan koi yang telah ditentukan.

Kriteria keberhasilan sistem ini meliputi beberapa aspek utama. Pertama, konektivitas jaringan internet (*wifi*) harus stabil dan responsif, memungkinkan sistem menerima perintah dengan cepat dan akurat. Kedua, motor servo harus dapat mengatur jumlah pakan yang dikeluarkan secara tepat, sesuai dengan jumlah putaran yang diinginkan. Ketiga, akurasi waktu pemberian pakan harus tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, tanpa keterlambatan. Keberhasilan dicapai jika semua parameter ini dapat berjalan dengan efisien, memastikan pemberian pakan yang tepat waktu, tepat jumlah, dan optimal untuk pertumbuhan ikan koi.

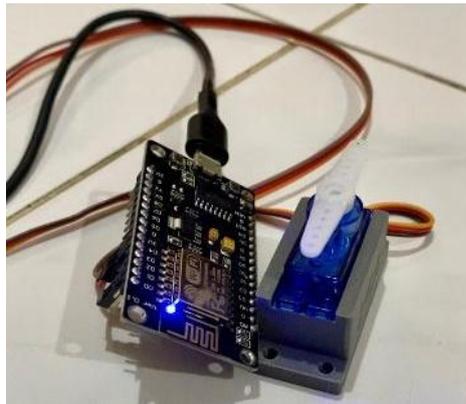
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan *prototype* sistem otomatisasi pemberian pakan ikan koi berbasis *Internet of Things* ini memiliki beberapa komponen yang digunakan, yaitu NodeMCU ESP8266 dan motor servo. ESP8266 berperan sebagai mikrokontroler yang langsung terhubung ke jaringan internet (*wifi*), dengan dukungan ESP8266 pengguna dapat memantau sistem melalui perangkat mobile menggunakan aplikasi Blynk. Sementara itu, motor servo akan bergerak untuk menjalankan proses

otomatisasi pemberian pakan ikan koi, sehingga pengguna tidak perlu khawatir apabila ikan koi belum diberi makan. Dengan demikian, sistem otomatisasi ini membuat proses pemberian pakan ikan koi menjadi lebih efektif dan efisien.

3.1 Pengujian Catu Daya

Pengkabelan pada suatu perangkat memiliki peran yang sangat penting. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat dapat beroperasi sesuai yang diharapkan atau tidak. Kesalahan dalam pengkabelan dapat menyebabkan perangkat tidak beroperasi sebagai mestinya [19]. Karena semua komponen perangkat mendapatkan daya dari mikrokontroler, pengujian catu daya dapat dilakukan dengan menghubungkan mikrokontroler ke sumber daya seperti *adaptor*, *powerbank*, atau laptop. Dalam hal ini, penulis menggunakan laptop sebagai sumber daya.



Gambar 4. Pengujian Catu Daya Pada *Prototype* Perangkat

3.2 Pengujian Motor Servo

Pengujian pada motor servo berguna untuk memastikan bahwa komponen ini dapat berfungsi sebagai penggerak wadah pakan ikan dan untuk mengetahui banyak sedikitnya jumlah pakan ikan yang dikeluarkan dari wadah apakah sudah mencukupi atau belum, yang diukur dari banyaknya putaran motor servo.

Pengujian pertama dilakukan dengan mengatur sudut buka motor servo pada program sebesar 180°. Selanjutnya pergerakan motor servo diaktifkan menggunakan jadwal pemberian pakan yang bukan jadwal sesungguhnya dengan interval waktu 10 menit.

Tabel 1. Pengujian motor servo

No.	Jadwal	Motor Servo
1.	15.00	Berputar
2.	15.10	Berputar
3.	15.20	Berputar
4.	15.30	Berputar
5.	15.40	Berputar

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum pada Tabel 1, pengujian dilaksanakan sebanyak lima kali dengan interval waktu setiap pengujian sebesar 10 menit. Motor servo berhasil berfungsi dengan baik dan bekerja sesuai yang diharapkan.

Pengujian kedua dilakukan dengan mengatur seberapa banyak putaran servo pada program untuk dapat mengetahui banyak sedikitnya jumlah berat pakan ikan yang dikeluarkan dari wadah.

Tabel 2. Pengujian berat pakan ikan

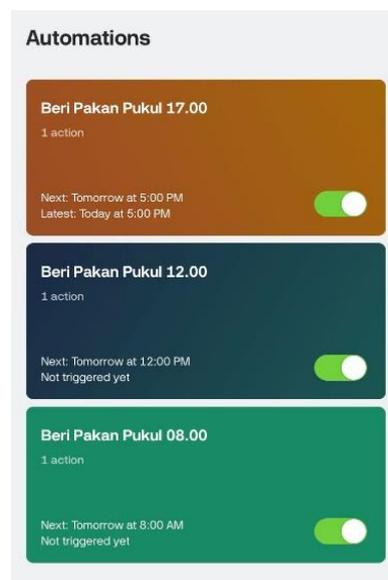
Jumlah Putaran	Rata-Rata Berat Pakan
1 kali	1 gram
2 kali	1,8 gram
3 kali	3 gram
4 kali	3,9 gram
5 kali	5 gram

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum pada Tabel 2, pengujian dilaksanakan sebanyak lima kali dengan penambahan satu kali putaran untuk pengujian selanjutnya. Dari hasil pengujian mendapatkan kesimpulan perbandingan nilai jumlah berat pakan ikan yang keluar (gram) dan jumlah putaran (kali), dimana jumlah pakan ikan yang dikeluarkan akan berbanding lurus dengan jumlah putaran motor servo. Jumlah putaran motor servo yang ditentukan dalam program ini digunakan untuk mengatur jumlah pakan ikan yang akan dikeluarkan.

3.3 Pengujian *Prototype* Perangkat Otomatisasi Pakan Ikan

Setelah menyelesaikan tahap pengujian pada komponen perangkat keras, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian terhadap keseluruhan dari rangkaian perangkat dengan melakukan konfigurasi wifi dan aplikasi Blynk.

Pengujian pada penelitian ini didapatkan hasil pakan ikan yang keluar secara otomatis pada bak plastik yang telah diisi dengan air sesuai jadwal tiap harinya yang telah ditambahkan pada antarmuka aplikasi Blynk pada pukul 08.00, pukul 12.00, dan pukul 17.00.



Gambar 5. Tampilan Otomatisasi Pakan Ikan pada Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk akan membaca variabel `StatusPakan` yang telah dijadwalkan sebelumnya, pada saat pukul 08.00, pukul 12.00, dan pukul 17.00 maka variabel `StatusPakan` akan bernilai 1 dimana servo akan bergerak menggerakkan wadah pakan ikan untuk melakukan proses pemberian pakan ikan koi. Sedangkan ketika variabel `StatusPakan` bernilai 0 maka servo akan kembali ke posisi semula dan proses pemberian pakan ikan koi berhenti.

Tabel 3. Hasil pengujian *prototype* sistem otomatisasi pakan ikan

Waktu	Delay Koneksi	Status Pakan
08.00	1 detik	Berhasil
12.00	0 detik	Berhasil
17.00	2 detik	Berhasil

Pada Tabel 3, hasil percobaan pemberian pakan ikan koi pada pukul 08.00 berhasil dengan *delay* antara koneksi wifi dan Blynk selama 1 detik, percobaan pemberian pakan ikan koi pada pukul 12.00 berhasil tanpa *delay* antara koneksi wifi dan Blynk, dan percobaan pemberian pakan ikan koi pada pukul 17.00 juga berhasil dengan *delay* antara koneksi wifi dan Blynk selama 2 detik. Untuk mengatasi *delay* antara koneksi wifi dan Blynk dapat dilakukan dengan optimasi jaringan lokal.

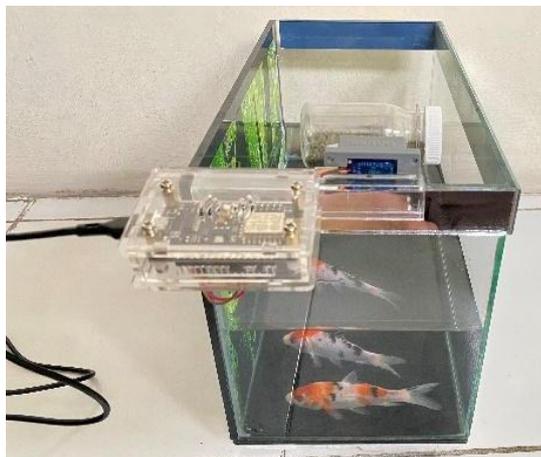
3.4 Pemasangan *Prototype* Perangkat Otomatisasi Pakan Ikan pada Akuarium

Prototype perangkat otomatisasi pakan ikan koi ini ditempatkan pada sisi samping akuarium, hal ini dilakukan agar keindahan ikan koi yang ada di dalam akuarium tetap terlihat jelas dan tidak terhalang oleh perangkat tersebut. Penempatan ini

dirancang untuk memastikan bahwa ikan koi di dalam akuarium tetap menjadi fokus utama perhatian, sementara perangkat otomatisasi pakan ikan tetap berfungsi dengan efektif.



Gambar 6. Pemasangan *Prototype* Perangkat Otomatisasi Pakan Ikan pada Akuarium Tampak Depan



Gambar 7. Pemasangan *Prototype* Perangkat Otomatisasi Pakan Ikan pada Akuarium Tampak Samping

Hasil dari pengujian *prototype* sistem ini konsisten dengan penelitian-penelitian sebelumnya terkait alat pemberi pakan ikan otomatis yang dapat bekerja secara otomatis pada waktu yang sudah ditentukan sehingga mempermudah pekerjaan manusia dalam memberi pakan ikan. Namun tidak hanya faktor makanan yang menjadi faktor pertumbuhan optimal ikan hias, khususnya ikan koi.

Menurut Sari *et al.* [20], kondisi lingkungan akuarium juga mempengaruhi faktor pertumbuhan dan tingkat ketahanan hidup ikan koi, seperti suhu air, kadar oksigen terlarut, dan pH air. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut pada sistem otomatisasi pemberian pakan ikan koi sangat penting untuk dilakukan, salah satunya dengan mengintegrasikan sensor lingkungan. Integrasi ini bertujuan untuk memantau kondisi lingkungan akuarium, seperti suhu air, pH air, dan kadar oksigen terlarut, sehingga dapat memastikan kondisi tersebut tetap optimal untuk pertumbuhan dan ketahanan hidup ikan koi. Dengan adanya sensor lingkungan, sistem tidak hanya dapat mengatur pemberian pakan, tetapi juga memberikan data *real-time* yang berguna untuk menjaga kualitas air dan mendukung kesehatan ikan koi secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, *prototype* sistem otomatisasi pemberian pakan ikan koi berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil memenuhi tujuan yang telah dirancang. Sistem ini mampu mengatur jadwal pemberian pakan secara otomatis melalui antarmuka aplikasi Blynk, yang terhubung dengan mikrokontroler ESP8266 untuk mengontrol mekanisme pengeluaran pakan menggunakan motor servo. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara akurat dan konsisten sesuai jadwal yang telah ditetapkan, sehingga mendukung kesehatan dan pertumbuhan ikan secara optimal.

Keberhasilan sistem ini juga ditunjukkan dengan kemampuannya dalam memudahkan pengguna untuk mengontrol jadwal pemberian pakan dari jarak jauh melalui antarmuka aplikasi Blynk yang sederhana. Selain itu, sistem ini dapat mengurangi risiko kelalaian dalam pemberian pakan, terutama bagi pengguna yang memiliki mobilitas tinggi atau aktivitas padat. Dengan demikian, sistem ini memberikan solusi praktis untuk otomatisasi pemberian pakan ikan koi, yang dapat meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan ikan.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan tidak hanya berhasil memenuhi kebutuhan pengguna tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur monitoring kondisi lingkungan akuarium, seperti suhu air, pH, dan kadar oksigen terlarut, agar sistem tidak hanya memberikan pakan secara otomatis tetapi juga memastikan kondisi optimal bagi ikan. Selain itu, integrasi dengan teknologi kecerdasan buatan (AI) dapat diterapkan untuk menganalisis pola makan ikan berdasarkan kebiasaan dan kebutuhan spesifiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. J. . Constana, H. S. . Utama, and S. Suraidi, "Perancangan dan Implementasi Sistem Otomatis Perangkat Penunjang Akuarium dan Sistem Monitoring pada Akuarium Ikan Mas Koki", *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, vol. 5, no. 1, pp. 4659–4668, 2023, <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/11727/9005>.
- [2] A.L. . Fauzan, T. Budiarti, I. Effendi, I. Diatni, Y. Hadiroseyani, and N. N. . Dewi, "Analisis Produksi dan Distribusi Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) Berdasarkan Sebaran Kualitas Seleksi di Omah Koi Farm Indonesia", *Berita Biologi*, vol. 23, no. 1, pp. 103–114, 2024, <https://doi.org/10.55981/beritabiologi.2024.905>.
- [3] A. N. A. . Anshar, H. Harlina, and N. Nursyahran, "Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dalam Peningkatan Sistem Imun Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*)", *Jurnal Akuakultur Nusantara (JANUS)*, vol. 1, no. 2, pp. 163–176, 2024, <https://jurnal.fpik.umi.ac.id/index.php/JANUS/article/view/433/429>.
- [4] N. I. . Mas'ud and R. I. . Affandi, "Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) Pada Kolam Beton", *Jurnal Ganec Swara*, vol. 18, no. 3, pp. 1288–1295, 2024, <https://doi.org/10.35327/gara.v18i3.934>.
- [5] F. D. . Kurnia, N. Diniarti, and F. Azhar, "Pengaruh Penggunaan Bakteri *Rhodobacter* dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Lele", *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, vol. 10, no. 1, pp. 37–50, 2022, <https://doi.org/10.36706/jari.v10i1.15596>.
- [6] C. F. . Hadi, V. A. . Sutrisno, and D. A. L. . Sari, "Prototype Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Arduino", *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, vol. 10, no. 1, pp. 37–50, 2022, <https://doi.org/10.59562/metrik.v20i3.48545>.
- [7] D. C. . Permana, R. Ferdiansyah, F. P. . Safira, Z. T. A. . Gumilang, A. J. Pangestu, and R. W. Abdul Rozak, "Otomasi Industri Sebuah Peluang Atau Ancaman", *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, vol. 3, no. 3, pp. 139–145, 2023, https://www.researchgate.net/publication/371547860_OTOMASI_INDUSTRI_SEBUAH_PELUANG_ATAU_ANCAMAN.
- [8] D. E. . Putri, "Perkembangan Teknologi Pakan Ikan Otomatis dalam Perikanan Modern", *Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, vol. 11, no. 2, pp. 160–172, 2023, <https://doi.org/10.34010/telekontran.v11i2.11310>.
- [9] M. Marisal and M. Mulyadi, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Android", *El Sains: Jurnal Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 51–54, 2020, <https://doi.org/10.30996/elsains.v2i1.4015>.
- [10] Hayatunnufus and A. Debby, "Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis", *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam (JTST)*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2020, <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.799>.
- [11] Susilawati, A. Nugraha, A. S. . Buchori, S. Rahayu, F. Fathurohman, and O. Yudiyanto, "Design and implementation of automatic fish feeder (AFF) using microcontroller powered by solar cell: A Contribution to the fish farmers", *Mechanical Engineering for Society and Industry*, vol. 3, no. 1, pp. 47–53, 2023, <https://doi.org/10.31603/mesi.8276>.
- [12] A. Priyolistiyanto and S. Handayani, "Pengembangan Media Pembelajaran Pada Kelas Daring Materi Listrik Statis Bagi Siswa Kelas IX", *JIPETIK: Jurnal Ilmiah Penelitian Teknologi Informasi & Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 76–80, 2021, <https://doi.org/10.26877/jipetik.v2i1.9389>.
- [13] A. Putra, *Pengantar NodeMCU ESP8266 dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Penerbit Elektronika Nusantara, 2022.
- [14] A. Lestari and O. Candra, "Sistem Otomasi Pensortiran Barang berbasis *Arduino Uno*", *JTEV: Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, vol. 7, no. 1, pp. 27–36, 2021, <https://doi.org/10.24036/jtev.v7i1.111504>.
- [15] F. Haykal, R. R. . Hariadi, and K. Ghozali, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan *Forecasting* Konsumsi Energi Listrik Menggunakan *Internet of Things* dan Algoritma *Seasonal Time Series*", *Jurnal Ampere*, vol. 11, no. 2, pp. 104–109, 2022, <http://doi.org/10.12962/j23373539.v11i2.86571>.
- [16] S. Rahmat, A. Nurdiasari, and Z. Zaenurrohman, "The Implementation of NodeMCU ESP8266 for Smart Lamp in the Cilacap State Polytechnic Campus Area", *Journal of Telecommunication Network (Jurnal Jaringan*

- Telekomunikasi), vol. 12, no. 2, pp. 95–99, 2022, <https://doi.org/10.33795/jartel.v12i2.323>.
- [17] A. P. . Putra, “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis *IoT* (*Internet of Things*) dengan Smartphone Menggunakan NodeMCU”, JTT (Jurnal Teknologi Terpadu), vol. 9, no. 1, pp. 77–87, 2021, <https://doi.org/10.32487/jtt.v9i1.1112>.
- [18] Y. Karmani, Y. S. . Belutowe, and E. R. . Nubatonis, “System Monitoring Tingkat Kekerusuhan Air dan Pemberian Pakan Ikan pada Aquarium Berbasis *IoT*”, Jurnal Teknologi Informasi, vol. 6, no. 1, pp. 77–83, 2022, <http://jurnal.una.ac.id/index.php/jurti/article/view/2598>.
- [19] A. E. . Novianto and L. Sulisty, “*Prototype* Alat Pemberi Makan Ikan Aquarium Otomatis Berbasis Arduino Uno”, Jurnal ELKON: Elektro Kontrol, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2021, <https://doi.org/10.24176/elkon.v2i1.7391>.
- [20] S. P. Sari, J. M. Amelia, and G. I. . Setiabudi, “Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)”, Jurnal Perikanan, vol. 12, no. 3, pp. 346–354, 2022. <http://doi.org/10.29303/jp.v12i3.328>.