

DESAIN ALAT PEMBERI MAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO TERINTEGRASI BERBASIS IOT

Nurhasan ¹, zulfahmi Helmi ²,Desi Kurnia Nurilahi³, Al farel Putra Juanda ⁴, Anliwar Aziz⁵

¹²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Cipta Mandiri, Indonesia

³Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Cipta Mandiri, Indonesia

* Corresponding Author: Nurhasan@uncm.ac.id

Abstrak

Pemberian pakan ikan secara manual dapat menimbulkan kendala ketika pemilik atau pembudidaya memiliki keterbatasan waktu, terutama dalam menjaga ketepatan jadwal dan konsistensi pemberian pakan. Penelitian ini bertujuan mendesain alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan Arduino yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT) sehingga proses pemberian pakan dapat dijadwalkan dan dipantau dari jarak jauh. Perancangan menggunakan pendekatan prototyping dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, integrasi sistem, dan pengujian fungsional. Sistem yang dirancang terdiri atas Arduino sebagai pengendali, modul ESP8266 sebagai penghubung jaringan, RTC sebagai penentu waktu pemberian pakan, motor servo sebagai aktuator mekanisme buka-tutup wadah pakan, sensor ultrasonik untuk memantau ketersediaan pakan, serta aplikasi IoT untuk pemantauan dan kendali. Alur kerja sistem dimulai dari pembacaan waktu dan kondisi pakan, kemudian Arduino menjalankan aktuator sesuai jadwal atau perintah pengguna melalui jaringan. Desain pengujian mencakup ketepatan jadwal, keberhasilan koneksi, respons perintah jarak jauh, konsistensi keluaran pakan, dan akurasi pemantauan stok pakan. Hasil yang dilaporkan dalam artikel ini difokuskan pada rancangan sistem dan instrumen pengujian; nilai pengujian kuantitatif diisi berdasarkan hasil pengukuran prototipe yang sebenarnya.

Kata Kunci: Arduino, pemberi makan ikan otomatis, Internet of Things, ESP8266, RTC, servo motor

Abstract

Manual fish feeding can cause difficulties when owners or fish farmers have limited time, particularly in maintaining feeding schedules and consistency. This study aims to design an automatic fish feeder using Arduino integrated with the Internet of Things (IoT) to schedule feeding and enable remote monitoring. The design applies a prototyping approach consisting of requirements analysis, hardware design, software design, system integration, and functional testing. The proposed system consists of Arduino as the controller, ESP8266 as the network interface, an RTC module for feeding-time scheduling, a servo motor as the feed-gate actuator, an ultrasonic sensor for feed-level monitoring, and an IoT application for monitoring and remote control. The system operates by reading time and feed availability, then activating the actuator according to the programmed schedule or remote user commands. The test plan covers schedule accuracy, network connectivity, remote-command response, feed-output consistency, and feed-level monitoring accuracy. This article focuses on the system design and test instruments; quantitative test values should be completed using measurements obtained from the actual prototype.

Keywords: Arduino, automatic fish feeder, Internet of Things, ESP8266, RTC, servo motor

PENDAHULUAN

Pemberian pakan merupakan salah satu aktivitas penting dalam pemeliharaan ikan karena harus dilakukan secara teratur dan sesuai kebutuhan. Pada praktiknya, pemberian pakan masih sering dilakukan secara manual sehingga waktu pemberian dan jumlah pakan bergantung pada kehadiran pemilik atau pembudidaya. Kondisi tersebut dapat menjadi kendala bagi pemilik yang memiliki aktivitas di luar rumah atau bagi pembudidaya yang membutuhkan pola pemberian pakan yang konsisten. Penelitian tentang automatic fish feeder menunjukkan bahwa otomatisasi dapat digunakan untuk membantu menjaga jadwal pemberian pakan dan mengurangi ketergantungan terhadap intervensi manual.

Perkembangan Internet of Things (IoT) memungkinkan perangkat fisik terhubung ke jaringan sehingga status perangkat dapat dipantau dan perintah dapat dikirim dari lokasi yang berbeda. Pada sistem pemberi pakan ikan, ESP8266 telah digunakan sebagai penghubung ke internet, sedangkan aplikasi seperti Blynk dapat digunakan untuk pemantauan stok pakan dan pengendalian alat. Sembiring et al. merancang automatic fish feeder skala akuarium dengan sensor ultrasonik, blower, dan Blynk untuk memonitor ketersediaan pakan. Penelitian lain menggunakan Arduino Uno, RTC, servo, dan motor DC untuk mengatur waktu dan mekanisme keluaran pakan. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi mikrokontroler, aktuator, sensor, dan konektivitas IoT merupakan pendekatan yang relevan untuk mengembangkan sistem pemberian pakan otomatis. (Sembiring et al., 2022; Kasoni et al., 2023).

Meskipun berbagai rancangan automatic fish feeder telah dikembangkan, kebutuhan setiap pengguna dapat berbeda pada aspek mekanisme keluaran pakan, pemantauan persediaan, dan kemudahan kendali. Oleh karena

itu, penelitian ini difokuskan pada desain prototipe alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan Arduino yang terintegrasi dengan IoT. Desain menggabungkan pengaturan waktu otomatis, mekanisme keluaran pakan berbasis servo, pemantauan persediaan pakan, dan kendali melalui aplikasi. Kebaruan yang ditawarkan pada rancangan ini terletak pada integrasi fungsi otomatis dan kendali jarak jauh dalam satu alur kerja yang sederhana sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan jenis ikan dan kapasitas wadah pakan.

Tujuan penelitian adalah: (1) menghasilkan desain perangkat keras alat pemberi makan ikan otomatis berbasis Arduino; (2) merancang integrasi komunikasi IoT untuk pemantauan dan kendali jarak jauh; (3) merancang mekanisme pemberian pakan berdasarkan jadwal; dan (4) menyusun skenario pengujian untuk menilai fungsi, konektivitas, dan konsistensi keluaran pakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode prototyping. Metode ini dipilih karena sistem terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak yang perlu diintegrasikan secara bertahap. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, desain arsitektur sistem, pemilihan komponen, perancangan rangkaian, perancangan perangkat lunak, pembuatan prototipe, integrasi IoT, dan pengujian.

1. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan fungsional sistem meliputi kemampuan mengatur jadwal pemberian pakan, menjalankan aktuator secara otomatis, memantau ketersediaan pakan, menerima perintah manual melalui jaringan, dan menampilkan status sistem. Kebutuhan nonfungsional meliputi catu daya yang stabil, wadah pakan yang mudah diisi, koneksi Wi-Fi yang memadai, serta struktur mekanik yang tidak mudah macet.

2. Perancangan Perangkat Keras

Arsitektur perangkat keras menggunakan Arduino sebagai pengendali utama. Modul ESP8266 digunakan sebagai antarmuka komunikasi Wi-Fi. RTC DS3231 digunakan untuk menjaga informasi waktu sehingga jadwal pemberian pakan dapat dijalankan. Motor servo digunakan untuk membuka dan menutup pintu keluar pakan. Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk memperkirakan tingkat ketersediaan pakan pada wadah. Komponen pendukung meliputi catu daya, kabel, breadboard/PCB, dan wadah mekanik.

No.	Komponen	Fungsi
1	Arduino Uno	Pengendali utama pembacaan sensor dan aktuator
2	ESP8266	Koneksi Wi-Fi dan komunikasi IoT
3	RTC DS3231	Menentukan waktu dan jadwal pemberian pakan
4	Servo motor SG90/MG996R	Menggerakkan mekanisme buka-tutup pakan
5	HC-SR04	Memantau ketinggian/ketersediaan pakan
6	Aplikasi IoT	Monitoring status dan kendali jarak jauh
7	Catu daya	Menyuplai tegangan untuk sistem
8	Wadah dan mekanisme pakan	Menyimpan serta mengeluarkan pakan

Tabel 1. Komponen utama dan fungsi

3. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak dirancang dengan logika: sistem melakukan inisialisasi perangkat, membaca waktu RTC, membaca kondisi stok pakan, memeriksa jadwal, kemudian mengaktifkan servo apabila waktu pemberian telah tercapai. Pada saat yang sama, ESP8266 menjaga koneksi dengan jaringan dan mengirimkan status ke aplikasi IoT. Pengguna dapat memberikan perintah manual untuk menjalankan pemberian pakan, sedangkan sistem tetap mencatat status operasi.

4. Alur Sistem

Alur kerja dimulai dari inisialisasi Arduino, RTC, sensor ultrasonik, servo, dan ESP8266. Setelah koneksi Wi-Fi berhasil, sistem membaca waktu dan kondisi stok pakan secara berkala. Jika waktu sesuai jadwal dan stok tersedia, servo bergerak ke posisi buka selama durasi yang ditentukan, kemudian kembali ke posisi tutup. Jika pengguna mengirim perintah manual melalui aplikasi, perintah diteruskan melalui ESP8266 ke Arduino untuk mengaktifkan mekanisme pakan. Status operasi kemudian dikirim kembali ke aplikasi.

Gambar . Alur kerja sistem: Mulai → Inisialisasi → Koneksi Wi-Fi → Baca RTC & stok pakan → Cek jadwal/perintah → Servo aktif → Pakan keluar → Servo kembali → Kirim status → Ulangi

5. Pengujian Sistem

Pengujian dirancang menggunakan black-box testing untuk memeriksa kesesuaian fungsi masukan dan keluaran. Pengujian meliputi fungsi jadwal otomatis, perintah manual, koneksi IoT, sensor stok pakan, dan mekanisme keluaran. Untuk pengukuran akurasi sensor, error dapat dihitung menggunakan persamaan: $\text{Error (\%)} = \frac{|\text{nilai sensor} - \text{nilai acuan}|}{\text{nilai acuan}} \times 100\%$. Nilai aktual harus diperoleh dari pengukuran prototipe.

No.	Parameter	Skenario Pengujian	Hasil Aktual	Status
1	Jadwal pemberian	3 waktu pemberian yang ditentukan	[isi hasil]	[Berhasil/ Gagal]
2	Kendali manual	Perintah feed dari aplikasi	[isi hasil]	[Berhasil/ Gagal]
3	Koneksi IoT	Putus/sambung Wi-Fi	[isi hasil]	[Berhasil/ Gagal]
4	Sensor stok	Beberapa tingkat isi wadah	[isi hasil]	[Berhasil/ Gagal]
5	Keluaran pakan	10 kali pengujian keluaran	[isi hasil]	[Berhasil/ Gagal]
6	Respons sistem	Waktu dari perintah hingga servo aktif	[isi ms]	[Berhasil/ Gagal]

Tabel 2. Instrumen pengujian prototipe

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan menghasilkan konsep prototipe alat pemberi makan ikan otomatis yang terdiri atas bagian kendali, komunikasi, sensor, aktuator, dan mekanisme wadah pakan. Arduino menjalankan logika kontrol, RTC menyediakan informasi waktu, sensor ultrasonik memberikan informasi ketersediaan pakan, servo mengatur bukaan mekanisme, sedangkan ESP8266 menyediakan konektivitas ke jaringan. Arsitektur tersebut sejalan dengan beberapa penelitian automatic fish feeder yang memanfaatkan kombinasi mikrokontroler, RTC, servo, sensor, dan IoT untuk otomasi pemberian pakan.

1. Desain Arsitektur Sistem

Secara konseptual, sistem dibagi menjadi tiga lapisan. Lapisan pertama adalah input yang terdiri dari RTC, sensor ultrasonik, dan perintah pengguna. Lapisan kedua adalah proses yang dilakukan Arduino untuk mengambil keputusan berdasarkan jadwal dan kondisi pakan. Lapisan ketiga adalah output yang terdiri dari gerakan servo, informasi status, serta data yang dikirim melalui ESP8266 ke aplikasi IoT. Pembagian ini memudahkan proses pengembangan dan pemeliharaan sistem.

Lapisan	Elemen	Peran
Input	RTC, HC-SR04, aplikasi	Menyediakan waktu, kondisi stok, dan perintah pengguna
Process	Arduino	Mengolah data dan menentukan aksi
Communication	ESP8266/Wi-Fi	Menghubungkan sistem dengan aplikasi IoT
Output	Servo dan aplikasi	Mengeluarkan pakan dan menampilkan status

Tabel 3. *Arsitektur fungsi sistem*

2. Desain Mekanisme Pemberian Pakan

Mekanisme pemberian pakan menggunakan servo sebagai penggerak pintu atau gate pada bagian bawah wadah. Ketika jadwal tercapai, Arduino mengirimkan sinyal kendali ke servo untuk membuka gate selama durasi tertentu. Besarnya bukaan dan durasi perlu dikalibrasi terhadap ukuran butiran pakan karena karakteristik pakan dapat memengaruhi jumlah yang keluar. Penggunaan servo sebagai aktuator mekanisme keluaran juga ditemukan pada penelitian automatic fish feeder berbasis Arduino dan IoT. (Kasoni et al., 2023; Maulana & Rizki, 2025).

3. Integrasi Internet of Things

ESP8266 berfungsi sebagai penghubung antara sistem kendali dan aplikasi IoT. Informasi yang dapat dikirimkan meliputi status koneksi, jadwal, status pemberian pakan, dan perkiraan ketersediaan pakan. Selain monitoring, sistem dapat menyediakan fitur kendali manual. Penelitian terdahulu menunjukkan penggunaan ESP8266 dan Blynk untuk monitoring persediaan pakan dan pengendalian automatic fish feeder, sehingga pendekatan tersebut relevan sebagai acuan pengembangan sistem ini. (Sembiring et al., 2022; Anzary et al., 2024).

Penelitian ini menghasilkan sebuah prototipe alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan Arduino yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT). Perancangan alat dilakukan untuk mengatasi permasalahan pemberian pakan ikan secara manual yang membutuhkan kehadiran pengguna pada waktu tertentu. Sistem yang dirancang menggabungkan perangkat keras, perangkat lunak, mekanisme mekanik, serta komunikasi berbasis internet sehingga Sistem pemberi makan ikan otomatis bekerja dengan Arduino sebagai pusat pengendali. Arduino menerima informasi dari komponen masukan, memproses informasi berdasarkan program yang telah dibuat, kemudian memberikan perintah kepada aktuator untuk menjalankan mekanisme pemberian pakan. Sistem juga terintegrasi dengan modul komunikasi IoT proses pemberian pakan dapat dilakukan secara otomatis dan lebih teratur.

4.2.1 Pembahasan Sistem Secara Keseluruhan

Sistem pemberi makan ikan otomatis bekerja dengan Arduino sebagai pusat pengendali. Arduino menerima informasi dari komponen masukan, memproses informasi berdasarkan program yang telah dibuat, kemudian memberikan perintah kepada aktuator untuk menjalankan mekanisme pemberian pakan. Sistem juga terintegrasi dengan modul komunikasi IoT sehingga pengguna dapat memperoleh informasi atau memberikan perintah melalui jaringan internet sesuai dengan fungsi yang diterapkan pada alat.

Pada saat sistem pertama kali diaktifkan, Arduino melakukan proses inisialisasi terhadap komponen yang terhubung. Proses ini bertujuan memastikan bahwa perangkat seperti RTC, motor servo, dan modul komunikasi dapat dikenali dan digunakan oleh sistem. Setelah proses inisialisasi selesai, sistem masuk ke kondisi normal dan mulai melakukan pemantauan waktu. Proses pemberian pakan dilakukan berdasarkan jadwal yang telah ditentukan dalam program. Arduino membaca waktu dari RTC kemudian membandingkannya dengan jadwal pemberian pakan. Apabila waktu aktual belum sesuai dengan jadwal, sistem tetap berada pada kondisi menunggu sambil

melakukan pembacaan waktu secara berkala. Ketika waktu yang terbaca sesuai dengan

jadwal, yang telah dirancang. Setelah waktu kerja aktuator selesai, motor servo kembali ke posisi awal sehingga proses pengeluaran pakan berh Arduino mengaktifkan motor servo untuk menggerakkan mekanisme pengeluaran pakan.

Mekanisme tersebut menyebabkan pakan keluar dari wadah melalui saluran yang telah dirancang. Setelah waktu kerja aktuator selesai, motor servo kembali ke posisi awal sehingga proses pengeluaran pakan berhenti. Sistem selanjutnya kembali melakukan pemantauan waktu untuk menunggu jadwal pemberian pakan berikutnya. Dengan mekanisme tersebut, proses pemberian pakan tidak lagi sepenuhnya bergantung pada tindakan pengguna. Sistem dapat menjalankan proses pemberian pakan secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah ditentukan.

4.2.2 Pembahasan Arduino sebagai Pengendali

Arduino merupakan bagian utama dari sistem karena berfungsi sebagai pusat pengolahan dan pengendalian. Program yang ditanamkan pada Arduino mengatur hubungan kerja antara RTC, aktuator, dan sistem IoT.

Arduino melakukan beberapa fungsi utama, yaitu membaca waktu, membandingkan waktu dengan jadwal pemberian pakan, memberikan perintah kepada motor servo, serta mengatur komunikasi dengan modul IoT.

Penggunaan mikrokontroler memungkinkan seluruh proses tersebut dilakukan secara otomatis berdasarkan algoritma yang telah ditentukan.

Pemrograman juga memungkinkan parameter sistem diubah sesuai dengan kebutuhan. Jadwal pemberian pakan dapat ditentukan melalui program, sedangkan durasi kerja motor servo dapat disesuaikan berdasarkan hasil pengujian jumlah pakan yang keluar. Fleksibilitas tersebut menjadi salah satu kelebihan penggunaan mikrokontroler dibandingkan sistem pemberian pakan yang sepenuhnya dilakukan secara manual.

4.2.3 Pembahasan Sistem Pengaturan Waktu

Pengaturan waktu merupakan salah satu bagian penting dalam alat karena pemberian pakan dilakukan berdasarkan jadwal tertentu. Modul RTC DS3231

digunakan untuk menyediakan informasi waktu yang digunakan Arduino sebagai acuan.

Ketika waktu aktual telah sama dengan waktu yang ditentukan dalam program, Arduino menjalankan proses pemberian pakan. Dengan demikian, sistem dapat memberikan pakan secara terjadwal tanpa pengguna harus mengoperasikan alat secara langsung.

Ketepatan waktu sangat berpengaruh terhadap keberhasilan sistem. Apabila terdapat perbedaan antara waktu RTC dan waktu sebenarnya, maka proses pemberian pakan juga dapat mengalami perubahan waktu. Oleh karena itu, RTC perlu dikonfigurasi dengan benar sebelum alat digunakan.

Penggunaan RTC juga memberikan keuntungan karena informasi waktu tetap dapat dipertahankan ketika terjadi gangguan atau pemutusan catu daya dalam kondisi tertentu, selama sumber daya cadangan mekanisme pemberian pakan merupakan bagian yang berfungsi mengubah perintah elektronik menjadi gerakan mekanik. Pada penelitian ini, motor servo digunakan untuk menggerakkan mekanisme buka RTC masih tersedia. Hal tersebut membuat sistem lebih sesuai untuk aplikasi pemberian pakan yang membutuhkan pengaturan waktu secara berulang.

4.2.4 Pembahasan Mekanisme Pemberian Pakan

Mekanisme pemberian pakan merupakan bagian yang berfungsi mengubah

perintah elektronik menjadi gerakan mekanik. Pada penelitian ini, motor servo digunakan untuk menggerakkan mekanisme buka-tutup saluran pengeluaran pakan.

Ketika Arduino memberikan perintah, servo bergerak menuju posisi yang telah ditentukan sehingga saluran pakan terbuka. Pakan kemudian keluar dari wadah menuju kolam. Setelah durasi yang ditentukan tercapai, servo kembali ke posisi awal sehingga saluran tertutup.

Jumlah pakan yang keluar dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain sudut pergerakan servo, durasi pembukaan saluran, ukuran dan bentuk pakan,

kapasitas wadah, serta desain mekanisme pengeluaran. Oleh sebab itu, penentuan sudut dan durasi servo perlu dilakukan melalui beberapa kali pengujian.

Pengaturan mekanisme tersebut menjadi penting karena tujuan sistem bukan hanya memberikan pakan secara otomatis, tetapi juga menghasilkan jumlah pakan yang relatif konsisten pada setiap proses pemberian. Apabila saluran terlalu besar atau servo terbuka terlalu lama, pakan yang keluar dapat berlebihan. Sebaliknya, apabila bukaan terlalu kecil atau waktu pembukaan terlalu singkat, jumlah pakan yang keluar dapat menjadi kurang.

4.2.5 Pembahasan Integrasi Internet of Things

Integrasi IoT merupakan bagian yang membedakan alat ini dari sistem pemberi pakan otomatis konvensional. Dengan adanya koneksi internet, alat dapat berkomunikasi dengan pengguna melalui jaringan.

Modul ESP8266/NodeMCU digunakan sebagai bagian komunikasi yang menghubungkan sistem dengan jaringan internet. Data atau perintah yang berkaitan dengan alat dapat dikirim dan diterima melalui sistem IoT sesuai dengan rancangan yang digunakan.

Penerapan IoT memberikan kemudahan bagi pengguna karena informasi mengenai aktivitas alat dapat dipantau tanpa harus selalu berada di dekat perangkat. Selain itu, sistem dapat dikembangkan untuk memberikan notifikasi ketika proses pemberian pakan telah dilakukan atau ketika terdapat kondisi tertentu pada alat. Namun, fungsi IoT sangat bergantung pada kestabilan jaringan internet. Apabila koneksi internet mengalami gangguan, fungsi komunikasi jarak jauh dapat terganggu meskipun menjalankan pemberian pakan berdasarkan jadwal, sedangkan IoT memberikan kemudahan dalam pemantauan dan pengendalian fungsi otomatis berdasarkan jadwal tetap dapat dijalankan oleh Arduino apabila sistem waktu dan program bekerja secara lokal.

Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem memiliki dua fungsi yang saling mendukung, yaitu fungsi otomatis lokal dan fungsi komunikasi IoT. Fungsi otomatis

memungkinkan alat tetap menjalankan pemberian pakan berdasarkan jadwal, sedangkan IoT memberikan kemudahan dalam pemantauan dan pengendalian.

4.2.6 Pembahasan Hasil Pengujian Ketepatan Waktu

Pengujian ketepatan waktu dilakukan dengan membandingkan waktu yang telah ditentukan pada sistem dengan waktu aktual ketika mekanisme pemberian pakan bekerja. Pengujian ini bertujuan mengetahui kemampuan sistem dalam menjalankan pemberian pakan sesuai jadwal.

Apabila waktu aktual pemberian pakan mendekati waktu yang telah diprogram, maka sistem dapat dikatakan memiliki ketepatan waktu yang baik.

Perbedaan keberhasilan alat karena sistem dirancang untuk mengurangi

ketergantungan pada pemberian pakan secara manual. Semakin kecil beberapa detik dapat terjadi akibat proses pembacaan waktu, eksekusi program, maupun respons aktuator.

Ketepatan waktu menjadi salah satu indikator penting keberhasilan alat karena sistem dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada pemberian pakan secara manual. Semakin kecil perbedaan antara waktu yang dijadwalkan dan waktu aktual, semakin baik kinerja sistem dalam menjalankan fungsi penjadwalan.

Pada tahap penelitian eksperimental, hasil pengujian perlu diisi setelah prototipe selesai dirakit. Tabel 4 disediakan untuk mencatat hasil aktual. Pengujian jadwal dilakukan dengan membandingkan waktu yang diprogram dengan waktu aktual servo aktif. Pengujian keluaran pakan dilakukan berulang untuk mengetahui konsistensi jumlah pakan. Pengujian sensor dilakukan dengan membandingkan pembacaan sensor terhadap jarak atau volume acuan. Pengujian IoT dilakukan dengan mengamati keberhasilan perintah dan pembaruan status ketika jaringan tersedia.

Berdasarkan literatur, automatic fish feeder berbasis IoT telah diterapkan dengan berbagai kombinasi komponen. Sembiring et al. melaporkan penggunaan sensor ultrasonik dan Blynk untuk memonitor stok pakan, sedangkan Anzary et al. menggunakan ESP8266, servo, sensor ultrasonik, dan Blynk untuk penjadwalan serta monitoring. Penelitian berbasis Arduino dan RTC juga menunjukkan bahwa kombinasi pengendali waktu dan aktuator servo dapat digunakan untuk pemberian pakan terjadwal. Perbandingan ini menunjukkan bahwa rancangan yang diusulkan memiliki komponen dasar yang telah digunakan dalam penelitian terdahulu, sementara integrasi fungsi perlu divalidasi melalui pengujian prototipe yang dilakukan peneliti sendiri. (Sembiring et al., 2022; Anzary et al., 2024; Maulana & Rizki, 2025).

4. Pembahasan Kelayakan Desain

Kelayakan desain ditentukan oleh keterpenuhan fungsi utama, yaitu alat mampu menjalankan pemberian pakan sesuai jadwal, merespons perintah manual, memantau persediaan, dan mempertahankan komunikasi IoT. Dari sisi pengembangan, arsitektur Arduino dan ESP8266 memungkinkan fungsi kontrol lokal tetap dipisahkan dari fungsi komunikasi jaringan. Pemilihan sensor ultrasonik juga memungkinkan pemantauan stok dilakukan tanpa kontak langsung dengan pakan. Namun, kalibrasi sensor dan mekanisme gate tetap diperlukan karena bentuk wadah, ukuran butiran pakan, kelembapan, dan posisi sensor dapat memengaruhi hasil pengukuran. Selain itu, ketergantungan fungsi IoT terhadap jaringan Wi-Fi perlu diperhatikan; sistem sebaiknya tetap mempunyai mekanisme pemberian pakan terjadwal secara lokal ketika koneksi internet terputus.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan desain alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan Arduino yang terintegrasi dengan IoT. Rancangan menggabungkan Arduino sebagai pengendali, ESP8266 sebagai komunikasi Wi-Fi, RTC sebagai pengatur waktu, servo sebagai aktuator keluaran pakan, dan sensor ultrasonik sebagai pemantau ketersediaan pakan. Sistem dirancang untuk mendukung pemberian pakan otomatis berdasarkan jadwal serta kendali dan pemantauan melalui aplikasi IoT. Artikel ini belum menetapkan angka keberhasilan pengujian karena data pengukuran prototipe belum

disediakan; oleh sebab itu, tabel hasil harus dilengkapi setelah pengujian lapangan dilakukan.

Saran pengembangan meliputi kalibrasi jumlah pakan berdasarkan jenis dan ukuran ikan, penambahan sensor berat/load cell untuk pengukuran pakan yang lebih presisi, pencatatan riwayat pemberian pakan, serta mekanisme penyimpanan jadwal secara lokal agar fungsi otomatis tetap berjalan ketika koneksi internet terputus.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, A., Hafiz, R. Y., Nurhalim, N., & Firdaus, F. (2023). Smart Fish Farm: Smart Feeding berbasis Internet of Things pada budidaya ikan patin siam. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 11(4).
- Dewi, L.G.T. and Sanjaya, N.A.E. (2023) 'Sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things', *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)*, 12(1), pp. 1–4. doi: 10.24843/JLK.2023.v12.i01.
- Ekasari, J., Banin, M.I.L., Fauzi, I.A. and Vinasyam, A. (2024) 'Evaluasi manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan lele dengan sistem bioflok pada skala lapang', *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 20(2), pp. 59–66. doi: 10.14710/ijfst.20.2.59-66. UUNDIP Publisher+1
- Firdaus, R., Syandri, H. and Azrita, A. (2024) 'Pengaruh tingkat dan frekuensi pemberian pakan terhadap kinerja pertumbuhan dan pemanfaatan pakan pada pemeliharaan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*)', *Jurnal Riset Akuakultur*, 19(4).
- Indrawati, E.M., Suprianto, B. and Kartika, U.T. (2024) 'Pemberi Pakan Ikan Otomatis berbasis IoT dengan FLC Berdasarkan Kualitas Air (Suhu, PH, Kekeruhan)', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 13(3), pp. 383–394. doi: 10.23887/jstundiksha.v13i3.85982. EeJournal Undiksha.
- Kholisah, S. N. (2024). Sistem pemberian pakan ikan terotomatisasi berbasis IoT. *Jurnal Pilar Teknologi*, 9(2), 1–12.
- Novianda, N., Akram, R., & Mawardi, A. L. (2022). Penerapan teknologi pemberian pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things dalam upaya peningkatan hasil panen ikan lele. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6).
- Nurhadi, E., Arinal, V., Patricia, A., Wati, S. S., & Bila, S. (2023). Implementasi alat pemberi pakan ikan otomatisasi menggunakan IoT. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(1).
- Rahayu, A. U., Risnandar, M. A., & Taufiqurrahman, I. (2023). Sistem kontrol dan monitoring alat pakan ikan otomatis tenaga surya berbasis Internet of Things. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, 3(3), 203–2
- Yadnya, I.G.D.A., Eka Putra, I.G.J. and Purnama, I.N. (2023) 'Perancangan Alat Pemberian Pakan Ikan Berbasis Internet of Things', *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(1), pp. 411–424. doi: 10.35889/progresif.v19i1.1167.
- Atmaja, S. (2026). Design and implementation of an automatic fish feeding system based on Internet of Things (IoT). *BINARY*, 2(1), 117–138.
- H. A. R., Amir, A. S., Muchtar, A., & Rahmansyah, A. A. (2020). Rancang bangun Automatic Fish Feeder berbasis Arduino. *JouLE (Journal of Electrical Engineering)*, 1(1), 7–13. <https://journal.politeknikbosowa.ac.id/JOULE/article/view/49>

- Jeffrey, J., Elvis, E., Lau, W., Tham, V., & Yulianto, A. (2024). Perancangan dan pengembangan Automatic Fish Feeder menggunakan aplikasi mobile Blynk dan ESP32. *Telcomatics*, 9(2). <https://doi.org/10.37253/telcomatics.v9i2.10077>
- Kasoni, D., Liesnaningsih, & Taufiq, R. (2023). Prototipe smart fish feeder berbasis automated system untuk meningkatkan budidaya ikan lele. *Jurnal Informatika*, 7(1). <https://doi.org/10.31000/jika.v7i1.7131>
- Maulana, R., & Rizki, A. A. (2025). Design of automatic fish feeding device based on Arduino with RTC and servo motor in ornamental fish pond. *Jurnal E-Komtek*, 9(1). <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v9i1.1980>
- Ratnasari, D., Mardhiyyah, R., & Pramudwiatmoko, A. (2020). IoT prototype development of automatic fish feeder and water replacement. *International Journal of Engineering, Technology and Natural Sciences*, 2(2). <https://doi.org/10.46923/ijets.v2i2.71>
- Sembiring, K. S., Pangandaran, A. S., Wicaksono, M. A. T., & Rahman, A. (2022). Perancangan automatic fish feeder skala akuarium berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan modul ESP8266. *E-JOINT*, 3(2). <https://doi.org/10.35970/e-joint.v3i2.1671>
- Sobri, M. A., & Topiq, S. (2024). Automatic fish feed design and IoT based monitoring using NodeMCU ESP8266 microcontroller. *Journal Corner of Education, Linguistics, and Literature*, 4(1), 503–514. <https://journal.jcopublishing.com/index.php/jcell/article/view/426>
- Suwanto, Y., & Santoso, P. (2023). Pemberi makan ikan dan pengurusan otomatis pada akuarium berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro*, 15(2), 48–53. <https://doi.org/10.9744/jte.15.2.48-53>