https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Arduino Uno

[1]Muhammad Rangga Shibyanurrijal, [2]H. Himmatul Miftah, [3]Aisah Rini Susanti
[1]Progam Studi Komputer, Universitas Djuanda, Bogor
[2]Progam Studi Komputer, Universitas Djuanda, Bogor
[3]Progam Studi Komputer, Universitas Djuanda, Bogor

E-mail: [1]rangga.sibianurizal20@gmail.com, [2]himmatul.miftah@unida.ac.id, [3]aisahrini@unida.ac.id

ABSTRAK

Pemberian makan ikan secara manual masih mengalami masalah, seperti jadwal makan yang tidak tetap dan bergantung pada kehadiran pemilik kolam. Penelitian ini bertujuan membuat dan mengembangkan alat otomatis untuk memberi makan ikan menggunakan mikrokontroler Arduino. Alat ini dibuat untuk memberikan makanan sesuai jadwal yang sudah ditentukan dan menunjukkan informasi mengenai sisa makanan yang tersisa. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D), yang mencakup beberapa tahap seperti membaca materi yang sudah ada, menganalisis kebutuhan pengguna, merancang sistem, membangun sistem tersebut, menguji fungsionalitasnya, serta mengevaluasi hasilnya. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utama, RTC DS3231 untuk mengatur jadwal pemberian pakan, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi apakah pakan masih tersisa, servo MG996R untuk mengatur saat pakan dikeluarkan, LCD 16×2 untuk menampilkan informasi yang diperlukan, serta buzzer sebagai alat untuk memberi peringatan. Alat ini disetting agar memberi pakan pada pukul 07.00 dan 17.00 WIB. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua komponen bisa berjalan dan terintegrasi sesuai dengan perencanaan setelah dilakukan beberapa penyesuaian pada sumber daya listrik, posisi motor servo, cara membaca data sensor, serta program sistem. Pengujian kemudahan penggunaan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) terhadap 15 orang responden memberikan skor rata-rata sebesar 85,83 yang masuk ke dalam kategori Excellent.

Kata kunci : ***Arduino Uno, Pemberi Pakan Ikan Otomatis, Mikrokontroler, RTC DS3231, Sensor Ultrasonik, Research and Development, System Usability Scale.***

ABSTRACT

Manual fish feeding still faces challenges, such as irregular feeding schedules and dependence on the presence of the pond owner. This research aims to create and develop an automated fish feeding device using an Arduino microcontroller. This device is designed to provide food according to a predetermined schedule and display information about remaining food. This research uses a Research and Development (R&D) approach, which includes several stages such as reviewing existing materials, analyzing user needs, designing the system, building the system, testing its functionality, and evaluating the results. This system uses Arduino Uno as the main controller, RTC DS3231 to set the feeding schedule, HC-SR04 ultrasonic sensor to detect whether there is still feed left, MG996R servo to set the feed dispensing time, 16x2 LCD to display the necessary information, and buzzer as a warning tool. This tool is set to provide feed at 07.00 and 17.00 WIB. The test results show that all components can run and are integrated according to the plan after several adjustments were made to the power source, servo motor position, how to read sensor data,

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2

and the system program. The ease of use test using the System Usability Scale (SUS) method on 15 respondents gave an average score of 85.83 which is included in the Excellent category.

Keyword : ***Arduino Uno, Automatic Fish Feeder, Microcontroller, RTC DS3231, Ultrasonic Sensor, Research and Development, System Usability Scale.***

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kemampuan perikanan yang sangat signifikan dan memainkan peranan vital dalam menjaga ketahanan pangan negara. Produksi perikanan di Indonesia tercatat sebanyak 24,48 juta ton pada tahun 2021 dan meningkat menjadi 24,74 juta ton pada tahun 2023 (Pajak.com, 2022; Bisnis.com, 2024). Di tahun 2024, produksi ikan yang berasal dari budi daya mencapai 6,37 juta ton dan rumput laut mencapai 10,81 juta ton (Ditjen Perikanan Budi Daya, 2025).

Walau demikian, usaha budi daya ikan masih dihadapkan pada masalah berupa tingginya biaya produksi, dengan biaya pakan menyumbang sekitar 60–70% dari keseluruhan biaya (Ditjen Perikanan Budi Daya, 2025). Pemberian pakan yang tidak sesuai bisa mengganggu pertumbuhan ikan, meningkatkan pengeluaran, dan menurunkan kualitas air akibat akumulasi sisa pakan (Sukadi, 2010). Salah satu faktornya adalah pemberian pakan secara manual yang sangat bergantung pada kehadiran pemilik kolam sehingga waktu dan jumlah pakan sering kali tidak konsisten (Maulana et al., 2024).

Kemajuan teknologi mikrokontroler memungkinkan proses pemberian pakan bisa dilakukan secara otomatis. Putra dan Aisuwarya (2022) menciptakan sistem pemberi pakan otomatis berbasis mikrokontroler dengan tingkat akurasi pakan mencapai 99,201%. Somantri et al. (2023) mengembangkan sistem untuk memberikan pakan kepada ikan lele dengan memanfaatkan suhu air melalui logika fuzzy Sugeno. Maulana et al. (2024) membuat perangkat yang berbasis ESP32 dan Internet of Things (IoT), sementara Utomo et al. (2025) menciptakan sistem pemberi pakan untuk ikan gurami yang berbasis ESP32 dan terhubung dengan aplikasi Telegram.

Meskipun begitu, studi-studi sebelumnya masih memiliki kelemahan dalam mengawasi ketersediaan pakan dan penerapan dalam situasi budi daya secara langsung. Putra dan Aisuwarya (2022), contohnya, melaporkan akurasi dalam mendeteksi volume pakan sebesar 60,348%. Selain itu, sistem yang berbasiskan IoT memerlukan sambungan internet yang cukup baik, yang bisa menjadi masalah di daerah dengan sinyal yang tidak stabil.

Studi ini merancang alat otomatis untuk memberi pakan ikan yang berbasis Arduino Uno yang dapat berfungsi secara independen tanpa perlu koneksi internet. Alat ini diciptakan untuk diterapkan di Desa Kutajaya, Kecamatan Cicurug, dengan mengintegrasikan penjadwalan pakan menggunakan RTC DS3231, pengawasan ketinggian permukaan pakan memakai sensor ultrasonik HC-SR04, serta memberikan peringatan melalui buzzer ketika stok pakan hampir habis. Walaupun sensor ultrasonik dan buzzer telah dipakai dalam kajian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Sujono dan Azha (2023), penelitian ini menggabungkan komponen tersebut ke dalam sistem yang mandiri dan menilai kemudahan penggunaannya dengan pendekatan System Usability Scale (SUS) di kolam budi daya secara langsung.

Menyusul permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan menciptakan alat otomatis untuk pemberian pakan ikan yang berbasis Arduino Uno, yang dapat memberikan

https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

pakan sesuai dengan jadwal dan memantau ketersediaan pakan. Diharapkan alat ini dapat mengurangi ketergantungan pada proses pemberian pakan manual, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi kegiatan budi daya ikan.

2. LANDASAN TEORI

Sistem otomatis untuk memberi makanan ikan adalah perangkat yang dibuat untuk menyuplai pakan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan tanpa intervensi langsung dari pemilik kolam. Alat ini mendukung konsistensi dalam pemberian pakan dan menurunkan ketergantungan terhadap tenaga kerja manusia. Dalam studi ini, alat ini dirancang untuk menyuplai pakan dua kali dalam sehari, yang dijadwalkan pada pukul 07.00 dan 17.00 WIB, serta mengawasi ketersediaan pakan di dalam wadah.

Arduino Uno adalah papan pengendali berbasis ATmega328P yang berfungsi sebagai otak dari sebuah sistem. Mikrokontroler ini menerima informasi dari bagian masukan, memprosesnya sesuai dengan program yang ada, lalu memberikan instruksi kepada bagian keluaran. Dalam penelitian ini, Arduino Uno bertanggung jawab untuk mengatur waktu pemberian pakan, memantau data dari sensor ultrasonik, mengontrol motor servo, menampilkan data di LCD, serta menyalakan buzzer. Sistem ini beroperasi secara mandiri tanpa memerlukan sambungan internet.

Real-Time Clock (RTC) DS3231 merupakan modul yang menyediakan informasi waktu secara akurat dan berkelanjutan. Modul ini digunakan sebagai acuan jadwal pemberian pakan. Arduino Uno membaca waktu dari RTC dan membandingkannya dengan jadwal yang telah diprogram untuk menentukan waktu pengeluaran pakan.



Gambar 2.1 RTC DS3231

Sumber : 267fdfa8fa94a9d925086e2eed7ceb23.jpg_720x720q80.jpg (720×720)

Sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi mengukur jarak antara sensor dan permukaan pakan dengan memanfaatkan pantulan gelombang ultrasonik. Dalam penelitian ini, sensor dipasang di bagian atas wadah untuk memantau ketinggian permukaan pakan. Hasil pengukuran digunakan untuk mengetahui kondisi persediaan pakan dan mengaktifkan peringatan ketika pakan mendekati batas minimum.



Gambar : 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sumber : id-11134207-7r98t-lq9z4d1vwe1q7b (495×495)

Motor servo MG996R merupakan aktuator yang dapat mengatur posisi putaran berdasarkan sinyal kendali dari mikrokontroler. Pada alat ini, servo berfungsi membuka dan menutup wadah

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2

pakan secara otomatis. Ketika jadwal pemberian pakan tercapai, servo membuka mekanisme wadah selama lima detik, kemudian kembali ke posisi awal.



Gambar : 2.3 Motor Servo MG996R
Sumber : https://pin.it/2P55wl40A

LCD 16×2 I2C merupakan perangkat keluaran yang digunakan untuk menampilkan informasi sistem. Layar ini memiliki dua baris dengan kapasitas 16 karakter pada setiap baris. Dalam penelitian ini, LCD menampilkan informasi waktu dan status pemberian pakan sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi alat secara langsung.

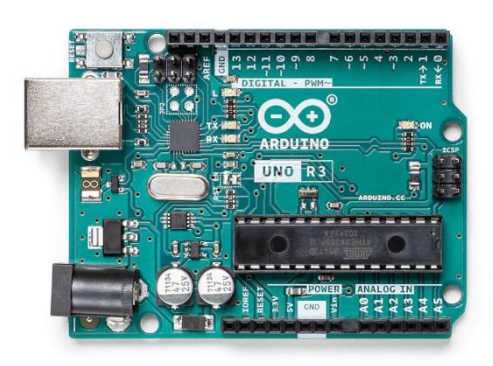
Buzzer merupakan komponen elektronik yang menghasilkan bunyi sebagai tanda peringatan. Penelitian ini menggunakan buzzer aktif 5 V yang diaktifkan oleh Arduino Uno ketika sensor mendeteksi bahwa persediaan pakan telah mencapai batas minimum. Peringatan tersebut membantu pemilik kolam mengetahui bahwa wadah pakan perlu diisi kembali.



Gambar 2.4 Buzzer

Sumber: ps3283820012mm_dc_5v_2_terminals_loud_active_and_passive_piezo_buzzer.jpg (800×800)

Arduino IDE adalah aplikasi yang berfungsi untuk menyusun, memverifikasi, dan mengirimkan kode ke papan Arduino Uno. Kode tersebut mengatur interaksi antara komponen, membaca waktu dari RTC DS3231, mengukur jarak menggunakan sensor ultrasonik, menggerakkan servo, menampilkan informasi di LCD, dan mengaktifkan buzzer. Melalui kode ini, semua komponen dapat beroperasi secara terintegrasi mengikuti urutan sistem yang telah direncanakan.



Gambar : 2.5 Arduino Uno R3
Sumber : https://store-usa.arduino.cc/products/arduino-uno-rev3

Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang berorientasi pada pengembangan dan pengujian suatu produk. Dalam penelitian ini, metode R&D diterapkan melalui tahapan studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Tahapan tersebut dilakukan untuk menghasilkan alat pemberi pakan ikan otomatis yang berfungsi sesuai rancangan dan memenuhi kebutuhan pengguna.

System Usability Scale (SUS) merupakan metode untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan suatu sistem melalui sepuluh pernyataan dengan skala penilaian lima poin (Brooke, 1996). Metode ini digunakan untuk mengetahui

P-ISSN : 2580-4316
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2 E-ISSN : 2654-8054

penilaian pengguna terhadap kemudahan memahami dan mengoperasikan alat pemberi pakan ikan otomatis. Skor SUS berada pada rentang 0–100, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan yang lebih baik. Dalam penelitian ini, SUS digunakan untuk mengevaluasi alat berdasarkan penilaian 15 responden.

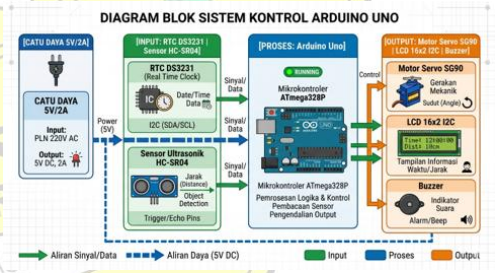
3. METODOLOGI

Penelitian ini menerapkan pendekatan Research and Development (R&D) dalam proses perancangan, pembuatan, dan evaluasi alat otomatis untuk memberi makan ikan yang berbasis mikrokontroler Arduino Uno (Sugiyono, 2019). Langkah-langkah penelitian meliputi identifikasi masalah, pengumpulan informasi melalui observasi, wawancara, dan studi literatur, analisa kebutuhan, merancang sistem, pembuatan perangkat, serta pengujian dan evaluasi.

Komponen perangkat keras yang digunakan mencakup Arduino Uno sebagai pengendali utama, RTC DS3231 untuk mengatur waktu pemberian pakan, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian permukaan pakan, motor servo MG996R untuk mengatur keluarnya pakan, LCD 16×2 I2C untuk menampilkan informasi, dan buzzer sebagai sinyal bahwa pakan hampir habis. Sistem ini diprogram agar bisa memberikan pakan secara otomatis pada pukul 07.00 dan 17.00 WIB. Pengembangan sistem termasuk pembuatan diagram blok, perancangan sirkuit elektronik, pembuatan diagram alur flowchart, dan pemrograman mikrokontroler.

Pengujian dilaksanakan untuk memastikan fungsi setiap komponen dan integrasi sistem berjalan sesuai desain yang telah ditetapkan. Selain itu, evaluasi terhadap kemudahan penggunaan dilakukan menggunakan metode System Usability Scale (SUS), yang terdiri dari sepuluh pernyataan dengan skala Likert lima tingkat. Pengujian melibatkan 15 responden untuk mendapatkan nilai rata-rata SUS sebagai acuan dalam mengukur tingkat kemudahan penggunaan alat tersebut.

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi terkait sistem pemberi pakan ikan otomatis, mikrokontroler Arduino Uno, RTC DS3231, sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo, LCD 16×2 I2C, serta penelitian terdahulu sebagai dasar perancangan sistem. Selanjutnya, analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, meliputi Arduino Uno, RTC DS3231, motor servo MG996R, sensor ultrasonik HC-SR04, LCD 16×2 I2C, buzzer, wadah pakan, power supply, komponen pendukung, Arduino IDE, library RTC dan Servo, serta program Arduino sebagai pengendali sistem.



Gambar 3.1 Blok Diagram Kontrol

Sumber : (Penulis, 2026)

Perancangan sistem dilakukan dengan membuat blok diagram, rangkaian elektronika, dan flowchart program. Arduino Uno digunakan sebagai pusat kendali yang menerima masukan dari RTC DS3231 dan sensor ultrasonik HC-SR04. Data tersebut kemudian diproses untuk mengendalikan motor servo, LCD, dan buzzer. RTC DS3231 digunakan untuk menentukan jadwal pemberian pakan, sedangkan sensor ultrasonik

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2

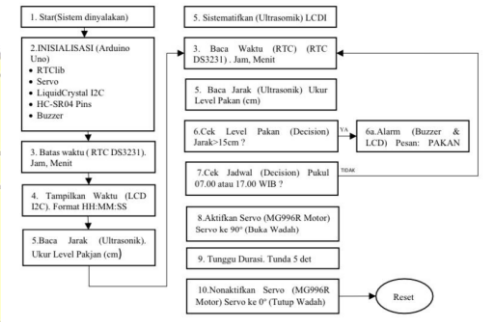
digunakan untuk memantau level pakan dalam wadah.

Tabel 3.1 Rangkaian Miktrokontroler

No	Pin Arduino Uno	Komponen yang Terhubung	Fungsi
1.	5V	VCC RTC, HC-SR04, LCD, dan buzzer	Sumber tegangan 5V
2.	GND	GND semua komponen, termasuk ground catu daya eksternal servo	Jalur ground bersama
3.	A4 (SDA)	RTC DS3231 (SDA) & LCD I2C (SDA)	Jalur data I2C
4.	A5 (SCL)	RTC DS3231 (SCL) & LCD I2C (SCL)	Jalur clock I2C
5.	Digital Pin 9	Trig HC-SR04	Trigger sensor ultrasonik
6.	Digital Pin 10	Echo HC-SR04	Echo sensor ultrasonik
7.	Digital Pin 6 (PWM)	Signal Motor Servo MG996R	Kontrol posisi servo
8.	Digital Pin 8	Buzzer (+)	Aktivasi buzzer

Sumber : (Penulis,2026)

Tahap realisasi mencakup penyatuan hardware berdasarkan desain serta pengkodean melalui Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C/C++. Sistem ini beroperasi secara otonom tanpa memerlukan akses internet, didukung oleh RTC DS3231 yang mencatat waktu, dan Arduino Uno yang mengatur pemberian pakan pada jam 07.00 dan 17.00 WIB. Saat waktu yang ditentukan tiba, motor servo MG996R akan membuka wadah pakan selama lima detik sebelum kembali ke posisi semula. Di sisi lain, sensor ultrasonik HC-SR04 akan memantau tinggi permukaan pakan; jika jarak yang terukur oleh sensor melebihi 15 cm, buzzer akan berbunyi dan layar LCD akan menunjukkan informasi mengenai kondisi pakan.



Gambar 3.2 Alur Flowchart Program
Sumber : (Penulis,2026)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa rancangan sesuai dengan sistem yang dibuat, meliputi sumber daya listrik, komponen input seperti RTC DS3231 dan sensor ultrasonik, proses pemrograman, komponen output termasuk motor servo, LCD, dan buzzer, serta verifikasi integrasi semua komponen. Tingkat kemudahan penggunaan perangkat dinilai menggunakan System Usability Scale (SUS) melalui sepuluh pernyataan yang dinilai dengan skala Likert lima poin, yang diberikan kepada 15 responden setelah mereka mencoba perangkat tersebut. Penentuan skor dilakukan dengan cara mengurangi satu dari skor jawaban untuk pernyataan ganjil dan mengurangkan skor jawaban untuk pernyataan genap dari lima, kemudian menjumlahkan semua skor yang diperoleh dan mengalikannya dengan 2,5. Nilai SUS yang didapat digunakan untuk menilai seberapa mudah alat tersebut digunakan; nilai yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan yang baik dari alat pemberi pakan ikan otomatis, sementara nilai yang

https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

rendah menunjukkan perlunya perbaikan agar perangkat ini lebih mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.

Tabel 3.2 Indikator Penilaian SUS

Rentang Skor SUS	Interpretasi
0 – 50,9	Poor Kurang
51 – 67,9	Marginal (Cukup)
68	Average (Rata-Rata)
68,1 – 80,2	Good (Baik)
80,3 – 100	Excellent (Sangat Baik)

Sumber : (Penulis,2026)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang dirancang untuk mengatasi kendala pemberian pakan ikan secara manual. Alat ini menggunakan Arduino Uno sebagai pusat kendali yang menghubungkan RTC DS3231, sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo MG996R, LCD 16×2 I2C, dan buzzer. RTC DS3231 berfungsi membaca waktu dan mengatur jadwal pemberian pakan, sedangkan sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mendeteksi ketinggian pakan di dalam wadah. Motor servo MG996R berfungsi membuka dan menutup wadah pakan. LCD menampilkan informasi waktu dan kondisi pakan, sementara buzzer memberikan peringatan ketika jumlah pakan mencapai batas minimum. Alat ini dapat beroperasi secara mandiri tanpa memerlukan koneksi internet.

b. Arduino Uno, sensor ultrasonik, RTC DS3231, LCD 16×2 I2C, dan motor servo MG996R dapat berfungsi sesuai kebutuhan sistem. Motor servo menggunakan catu daya eksternal karena membutuhkan arus yang lebih besar dibandingkan komponen lainnya. Sensor ultrasonik berhasil mendeteksi objek pada berbagai jarak, sedangkan RTC DS3231 mampu memberikan informasi waktu sebagai dasar penentuan jadwal pemberian pakan. Pada kondisi pakan penuh, buzzer tidak berbunyi dan LCD menampilkan “Pakan Full”. Saat pakan terisi setengah, buzzer berbunyi dua kali dan LCD menampilkan “Pakan Setengah”. Ketika jarak sensor lebih dari 15 cm, buzzer berbunyi setiap 10 detik dan LCD menampilkan “Pakan Habis”. Seluruh fungsi tersebut berhasil berjalan sesuai dengan rancangan sistem.

c. Pengujian keseluruhan sistem menunjukkan bahwa komponen masukan, proses, dan keluaran dapat bekerja secara terintegrasi. Arduino Uno mengolah data dari RTC DS3231 dan sensor ultrasonik sesuai program, kemudian mengendalikan servo MG996R untuk membuka wadah pakan selama lima detik pada pukul 07.00 dan 17.00 WIB. Setelah itu, servo kembali ke posisi awal sehingga wadah tertutup kembali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat berfungsi sesuai tujuan penelitian, yaitu memberikan pakan ikan secara otomatis berdasarkan jadwal dan mengurangi ketergantungan pada kehadiran pemilik kolam.

d. Pengujian menunjukkan beberapa kendala pada kebutuhan daya motor servo MG996R, pembacaan sensor ultrasonik, serta pengaturan sudut servo dan program Arduino. Kendala tersebut diatasi dengan menggunakan catu daya eksternal, menetapkan posisi sensor sesuai permukaan pakan, serta menyesuaikan sudut servo dan program dengan mekanisme pembuka wadah. Setelah penyesuaian dilakukan, sistem dapat beroperasi sesuai dengan rancangan.

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2

e. Pengujian kemudahan penggunaan dilakukan terhadap 15 responden yang telah mencoba alat. Hasil pengujian memperoleh skor SUS rata-rata sebesar 85,83, yang termasuk dalam kategori *Excellent*. Hasil ini menunjukkan bahwa alat mudah dipahami dan dioperasikan. Selain menjalankan fungsi teknisnya, alat juga menampilkan informasi waktu dan kondisi pakan melalui LCD serta memberikan peringatan melalui buzzer ketika pakan hampir habis. Dengan demikian, pengguna dapat memantau kondisi alat secara langsung tanpa memerlukan aplikasi telepon pintar atau koneksi internet.

Berdasarkan hasil pengujian, alat pemberi pakan ikan otomatis berhasil menggabungkan fungsi pengaturan waktu, pemantauan ketersediaan pakan, pemberian pakan, dan penyampaian informasi kepada pengguna dalam satu sistem. Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali utama yang menghubungkan seluruh komponen agar bekerja sesuai dengan rancangan.

Keunggulan alat ini terletak pada sistem *standalone* yang dapat beroperasi tanpa koneksi internet sehingga cocok digunakan di lokasi budi daya ikan dengan keterbatasan jaringan. Selain itu, penggunaan RTC DS3231, sensor ultrasonik HC-SR04, buzzer, dan LCD membuat alat tidak hanya mengatur jadwal pemberian pakan, tetapi juga memantau ketersediaan pakan, memberikan peringatan saat pakan hampir habis, dan menampilkan informasi kondisi sistem.

Hasil pengujian *System Usability Scale* (SUS) memperoleh skor rata-rata 85,83 yang menunjukkan bahwa alat mudah digunakan. Namun, penelitian ini belum mengukur secara mendalam ketepatan jumlah pakan yang dikeluarkan serta pengaruh alat terhadap pertumbuhan ikan dan *Feed Conversion Ratio* (FCR). Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan kalibrasi jumlah pakan, pengujian jangka panjang, serta perbandingan efektivitas pemberian pakan secara manual dan otomatis.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.:

1. Alat pemberi pakan ikan otomatis berhasil dirancang dan dibangun menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utama, dengan RTC DS3231, sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo MG996R, LCD 16×2 I2C, dan buzzer. Hasil pengujian menunjukkan seluruh komponen, mulai dari catu daya, perangkat input, mikrokontroler, hingga perangkat output, dapat berfungsi dan terintegrasi sesuai rancangan setelah dilakukan penyesuaian.
2. Sistem bekerja sesuai rancangan dengan membaca waktu dari RTC dan mengikuti jadwal pemberian pakan pukul 07.00 dan 17.00 WIB. Servo membuka wadah pakan selama 5 detik, kemudian kembali ke posisi awal, sementara LCD menampilkan status pemberian pakan. Dengan demikian, pemberian pakan tidak lagi bergantung pada kehadiran pemilik kolam sehingga masalah jadwal yang tidak teratur dapat diatasi.
3. Kendala selama pengujian meliputi kestabilan catu daya servo, perubahan pembacaan sensor akibat posisi objek, serta kesesuaian sudut servo dan program dengan mekanik wadah pakan. Kendala tersebut diatasi melalui penggunaan catu daya eksternal dengan ground yang disatukan dengan Arduino, penyesuaian posisi sensor, serta pengaturan sudut servo dan program.
4. Pengujian *System Usability Scale* (SUS) terhadap 15 responden

menghasilkan skor rata-rata 85,83 dalam kategori *Excellent*. Hasil ini menunjukkan bahwa alat mudah dipahami dan dioperasikan oleh pengguna.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. H. Himmatul Miftah, M.Si., MPM., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Djuanda sekaligus Dosen Pembimbing I & Ibu Aisah Rini Susanti, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Djuanda sekaligus Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ucapan terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Kusnadi dan Ibunda Yuliana, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, semangat, serta dukungan moril dan materiil selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Segala dukungan dan pengorbanan yang telah diberikan menjadi sumber motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

DAFTAR PUSTAKA

Arditya, I., Setyastuti, T. A., Islamudin, F., & Dinata, I. (2021). **Design of automatic feeder for shrimp farming based on Internet of Things technology**.

Arduino. (2024). ***Arduino Uno Rev3***. https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3/

Ashari, F., Stighfarrinata, R., & Zahra, N. F. (2025). **Analysis of the efficiency of a microcontroller-based automatic feeder prototype in aquaculture**. *Jurnal Teknologi dan Manajemen, 6*(2), 74–80. https://doi.org/10.31284/j.jtm.2025.v6i2.7819

Babu, P., Kumar, K. A., Rakesh, N., & Ramana, C. (2023). **Development of automatic fish feeding machine for integrated floating cage aquageoponic system**.

Bagaskara, P. M. N. B. A., Budisanjaya, I. P. G., & Tika, I. W. (2024). **Rancang bangun pelontar pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroller Arduino Mega**. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian), 12*(1). [lengkapi halaman dan DOI]

Bisnis.com. (2024, 10 Januari). ***Ekspor perikanan RI 2023 turun & tak capai target***. https://ekonomi.bisnis.com/read/20240110/99/1731163/ekspor-perikanan-ri-2023-turun-tak-capai-target

Brooke, J. (1996). **SUS: A "quick and dirty" usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.)**, *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.

Ditjen Perikanan Budi Daya. (2025). ***Keputusan Direktur Jenderal Perikanan Budi Daya Nomor 473 Tahun 2025 tentang Rencana Strategis Direktorat Jenderal Perikanan Budi Daya Tahun 2025–2029***. Kementerian Kelautan dan Perikanan. https://ppid.kkp.go.id/media/uploads/document_information_public/Kepdirjen_No_473_Th_2025_RENSTRA_2025-2029_DJPB.pdf

Fajri, M. S., Asrizal, Amir, H., & Mairizwan. (2024). **Design and build an automatic feeding system for catfish farming based on Internet of Things (IoT)**. *Journal of Experimental and Applied Physics, 2*(4).

https://doi.org/10.24036/jeap.v2i4.64

Hartiwati, E. N. (2021). **Identifying the working process of automatic fish feed tool based on Arduino Uno.** *International Journal of Science, Technology & Management, 2*(5), 1830–1835. https://doi.org/10.46729/ijstm.v2i5.356

Hossam, R., Heakl, A., & Gomaa, W. (2024). ***Precision aquaculture: An integrated computer vision and IoT approach for optimized tilapia feeding***. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.08695

Ikhrom, A. B., & Astutik, R. P. (2026). **Sistem monitoring dan pakan otomatis pada ikan lele berbasis mikrokontroler ESP32**. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik, 5*(1). [lengkapi halaman dan DOI]

Maulana, I., Aeni, K., Sara, N. L., Rosyi'ah, I., & Syamsudin, M. S. (2024). **Fish feeding automation with ESP32 and Kodular application via RabbitMQ and MQTTX**. *International Journal of Bunga Bangsa Cirebon (IJOBBA), 3*(1), 67–72. https://jurnal.uibbc.ac.id/index.php/ijobba/article/view/2652

Microchip Technology. (2018). ***ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P data sheet***.

Okpatrioka, O. (2023). **Research and development (R&D) penelitian yang inovatif dalam pendidikan**. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya, 1*(1), 86–100.

Pajak.com. (2022, 26 Januari). ***Realisasi anggaran KKP tahun 2021 capai 98,88 persen***. https://www.pajak.com/ekonomi/realisasi-anggaran-kkp-tahun-2021-capai-9888-persen/

Pratama, N. A., & Supardi, Z. A. I. (2023). **Rancang bangun alat pemberi pakan otomatis ikan lele menggunakan mikrokontroler Arduino Uno**. *Inovasi Fisika Indonesia, 12*(3), 52–62.

Putra, M. A. H., Imron, H., Adhitya, T., & Wibowo, B. (2023). **Automatic fish feeders for fish farming in aquariums based on the Internet of Things (IoT)**. *Jurnal Komputer dan Elektro Sains, 1*(1), 18–21.

Putra, T. D., & Aisuwarya, R. (2022). **Sistem kontrol dan monitoring pH serta pemberian pakan ikan otomatis pada aquaponik berbasis mikrokontroller.** ***CHIPSET, 3*(01), 73–82**. https://doi.org/10.25077/chipset.3.01.73-82.2022

Sitorus, H., & Saribu, D. D. (2022). **Perancangan alat otomatis pemberian pakan ikan lele berbasis Internet of Things.** *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S, 19*(2). [lengkapi halaman dan DOI]

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.

Somantri, S., Insany, G. P., Olis, S., & Kamdan, K. (2023). **Perancangan sistem otomatisasi pemberi pakan ikan lele berdasarkan suhu air menggunakan logika fuzzy Sugeno.** *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), 9*(2), 289–298. https://doi.org/10.26418/jp.v9i2.65823

Son, S., & Jeong, Y. (2024). **An automated fish-feeding system based on CNN and GRU neural networks.**

***Sustainability, 16*(9), 3675**. https://doi.org/10.3390/su16093675

Sugiyono. (2019**). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta**.

Sujono, S., & Azha, A. C. (2023). **Design of automatic fish feeding in Arduino-based catfish farming.** *NEWTON: Networking and Information Technology, 2*(3), 117–125. https://doi.org/10.32764/newton.v2i3.3850

Sukadi, M. F. (2010). **Ketahanan dalam air dan pelepasan nitrogen dan fosfor ke air media dari berbagai pakan ikan air tawar.** *Jurnal Riset Akuakultur, 5*(1), 1–12. https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra/article/download/2198/1776

Usman A.K, S., Paembonan, S., & Suppa, R. (2025). **Prototype alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler.** *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 13*(3), 1725–1731. https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.6574

Utomo, D. T., Suwardono, A., Indrawati, E. M., & Puspitasari, M. D. M. (2025). **Automatic Gurame fish feeder using ESP32 based on IoT-Telegram.** *Nusantara of Engineering (NOE), 8*(1), 12–19. https://doi.org/10.29407/noe.v8i01.23361