

## Pemberi Pakan Ikan Gurame Otomatis Menggunakan ESP32 berbasis IoT-Telegram

Dwi Tri Utomo<sup>1</sup>, Agus Suwardono<sup>2</sup>, Elsanda Merita Indrawati<sup>3</sup>, M. Dewi Manikta Puspitasari<sup>4\*</sup>  
Teknik Elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri<sup>1,2,3,4</sup>

[dwitriutomo123@gmail.com](mailto:dwitriutomo123@gmail.com)<sup>1</sup>, [agussuwardono@unpkediri.ac.id](mailto:agussuwardono@unpkediri.ac.id)<sup>2</sup>, [elsanda@unpkediri.ac.id](mailto:elsanda@unpkediri.ac.id)<sup>3</sup>,  
[dewimanikta@gmail.com](mailto:dewimanikta@gmail.com)<sup>4\*</sup>

*\*Corresponding author*

### Abstrak

*Proses pemberian pakan ikan secara teratur merupakan hal krusial dalam budidaya ikan modern untuk memastikan kesehatan dan pertumbuhan ikan yang optimal agar panen yang dihasilkan menjadi melimpah. Produk penunjang kinerja petani ikan yaitu alat pemberi pakan otomatis untuk mengefektifkan proses pemberian pakan ikan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui rancang bangun dan sistem kerja pemberi pakan ikan menggunakan ESP32 berbasis IoT. Hasil dari penelitian ini yaitu (1) alat dapat mengeluarkan pakan sesuai jadwal pemberian pakan yang sudah ditentukan, dapat disetting ketika manual icon on off di webs server dan ketika auto terdapat dua waktu yang dapat diatur sendiri sesuai keinginan yaitu pada pukul 07.00 WIB dan 16.00 WIB; (2) dalam kondisi manual dengan delay secara aktual dalam 1 menit pada saat motor pakan dan motor penyebar aktif maka maksimal memperoleh nilai putaran motor sebanyak 660 putaran dengan jarak pelontar 2,5m dikarenakan semakin lama motor bergerak maka putaran motor akan semakin cepat. Hal ini menunjukkan pemberi pakan ikan menggunakan ESP32 berbasis IoT efektif mengeluarkan pakan sesuai jadwal pemberian pakan dan menunjang kinerja petani ikan.*

**Kata Kunci** : Pemberian Pakan, ESP32, Telegram, IoT.

### A. PENDAHULUAN

Ikan gurame merupakan salah satu komoditas budidaya air tawar yang tergolong dalam keluarga ikan labirin. Ikan gurame memiliki nilai ekonomi dan harganya sangat mahal. Penghasilan ikan gurame meningkat pertahunnya, tapi belum dapat memenuhi kebutuhan pasar. Banyak ditemukan masalah dalam bisnis budidaya ikan gurame, salah satu masalahnya adalah pertumbuhannya yang relatif lama dibandingkan dengan ikan air tawar yang lain. Untuk dapat mencapai ukuran layak dijual dengan mengambil hasil panen dengan berat badan minimal 500 gram dari bibit yang berukuran 1 gram memerlukan waktu pemeliharaan satu tahun lebih. Budidaya ikan gurame menjadi suatu aktifitas terwajib dalam sektor perikanan diseluruh indonesia yang memberikan kontribusi penunjang terhadap nilai bagi perekonomian dan pemenuhan protein dan gizi bagi kebutuhan masyarakat indonesia (BNPB, 2007).

Di Desa Singkalayar Kecamatan Prambon Nganjuk, sebagian orang sangat senang budidaya ikan gurame karena budidaya ikan gurame dapat mencukupi kebutuhan mereka dan bisa untuk biaya sekolah anak-anaknya. Sementara itu, semua pembudidaya ikan gurame di Desa Singkalayar berharap agar budidaya ikan gurame dapat lebih ditingkatkan dan serta menjadikan Kecamatan Prambon sebagai kampung gurame tersukses di Nganjuk. Dalam hal pakan, pelet adalah pilihan yang paling umum karena mengandung nutrisi yang sangat baik untuk ikan gurame. Ada dua jenis pelet yang digunakan, yaitu pelet tenggelam dan pelet terapung. Pelet terapung lebih disarankan karena memudahkan distribusi yang merata di seluruh kolam, terutama jika menggunakan alat otomatis yang memerlukan objek dengan tekstur kering. Saat ini, sistem pemberian pakan di desa tersebut masih manual dengan tangan, yang sering kali menyebabkan ketidakteraturan karena keterlambatan dalam pemberian pakan.

Temuan penelitian Prijatna et al. (2018) menunjukkan bahwa pemberian pakan ikan otomatis yang dilengkapi dengan alarm untuk memberi peringatan saat pakan di dalam hopper hampir habis, tetapi alat ini tidak dapat dioperasikan melalui web. Analisis peralatan menunjukkan bahwa persentase panen ikan secara otomatis mencapai 95,90%, sementara persentase panen ikan secara keseluruhan adalah 99,46%, dan sekitar 1% pelet mengalami kerusakan. Meskipun alat pemberian pakan ini sudah otomatis dan memiliki sistem peringatan, fitur pengaturannya tidak dapat diakses melalui server web. Di Desa Singkalayar, petani sering kali bekerja di pabrik atau bepergian ke luar kota dalam jangka waktu lama, sehingga mereka tidak memiliki cukup waktu untuk mengelola pakan

secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan alat yang dapat melakukan pemberian pakan secara otomatis untuk memudahkan petani ikan, terutama ketika mereka harus meninggalkan kolam atau rumah dalam waktu lama tanpa khawatir ikan akan kelaparan atau terlambat diberi pakan. Selain itu, penting untuk memastikan bahwa pakan tersebar merata di seluruh kolam guna memaksimalkan pertumbuhan ikan. Jika pakan hanya terpusat di satu titik atau penyebarannya tidak merata, hal ini dapat mempengaruhi hasil panen yang kurang memuaskan. Dengan alat yang mampu menyebarkan pakan secara merata, pertumbuhan ikan akan menjadi lebih seimbang dan hasil panen akan lebih memuaskan.

Dalam penelitian ini, penulis merancang alat pemberi pakan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT). IoT adalah teknologi yang berkembang pesat, memerlukan koneksi jaringan untuk menghubungkan perangkat dan benda-benda melalui internet secara otomatis. Dengan IoT, petani dapat terhubung dan berkomunikasi untuk mengatur jadwal pakan melalui web server. Data dari web server akan diterima melalui pesan di Telegram, memberikan notifikasi otomatis saat pakan telah diberikan. Penggunaan web server memungkinkan petani ikan gurame untuk mengelola pemberian pakan menggunakan smartphone dan menerima notifikasi melalui aplikasi Telegram, sehingga mereka bisa bekerja atau bepergian dalam jangka waktu lama tanpa khawatir.

## B. LANDASAN TEORI

Pemberi pakan ikan gurame otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah salah satu alat modern yang dapat membantu pembudidaya ikan gurame untuk mempercepat pertumbuhan ikan dan menghindari keterlambatan akibat pemberian pakan yang tidak teratur. Alat ini memanfaatkan teknologi modern dengan menggunakan timer untuk mengatur waktu pemberian pakan. Alat ini menggunakan perangkat bernama ESP32 sebagai mikrokontroler, Arduino IDE untuk coding pengontrol yang diunggah ke ESP32, dan aplikasi Telegram di smartphone untuk notifikasi.

Sistem kerja alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yaitu mikrokontroler ESP32 terhubung ke motor melalui relay. ESP32 mengirim data ke web server yang bernama Automatic Feeding Schedule, yang dilengkapi dengan ikon pengaturan. Untuk mentransfer data, ESP32 memerlukan koneksi internet agar dapat terhubung ke web server. Web server ini mengatur timer pada mikrokontroler ESP32 dan mengelola data dari coding di Arduino IDE melalui script yang telah dibuat. Web server menyediakan dua metode pengaturan pemberian pakan: manual dan otomatis. Timer di web server diatur pada pukul 07.00 dan 16.00 WIB. Ketika ikon "On" pada web server diaktifkan, motor akan bergerak sesuai jadwal yang telah ditentukan. Jika pengaturan dilakukan secara manual, pengguna dapat memilih waktu pemberian pakan sendiri dengan menekan ikon manual "On" dan mengatur kolom jam sesuai keinginan. Data dari web server kemudian dikirim ke smartphone melalui aplikasi telegram. Telegram mengirimkan notifikasi yang menginformasikan bahwa pakan telah diberikan, menyebutkan waktu pemberian pakan, dan menampilkan detail terkait. Selain itu, peneliti perlu mendata jumlah kilogram pakan pelet yang harus diberikan setiap hari untuk memastikan pertumbuhan ikan yang cepat, ukuran yang besar, dan kesehatan yang optimal. Hal ini penting untuk menghindari ikan yang mati atau kurus serta memastikan tingkat kepanenan yang memuaskan dan bobot ikan yang berat.

### 1. Mikrokontroler ESP-32

ESP-32 dikenal sebagai sistem *espressif* merupakan turunan dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ESP32 memiliki sistem fleksibel yang dapat disesuaikan dengan ukuran berapa pun. ESP32 memiliki modul WiFi internal yang dapat disesuaikan dengan ukuran apa pun. Selain itu, ESP32 memiliki kemampuan bluetooth dengan mode ganda dan fitur sehari-hari yang membuatnya lebih mudah beradaptasi. ESP32 sangat cocok dengan aplikasi ponsel cerdas dan perangkat IoT (*Internet of Things*). Mikrokontroler ini dapat digunakan sebagai sistem mandiri yang komprehensif atau sebagai perangkat jaringan untuk mikrokontroler host (Simaklando, 2020)

## 2. PHP

PHP dikembangkan dengan tujuan utama melacak pengunjung ke situs web pribadi. PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang dibuat khusus untuk membuat aplikasi web. Selain tersedia secara gratis, PHP juga mudah dipelajari oleh semua orang (Hidayat et al., 2019).

## 3. HTML

HTML adalah format data berbentuk dokumen *Hypertext* yang memungkinkan pembacaan dari satu sistem ke sistem lainnya tanpa melakukan perubahan. Sebenarnya, HTML hanyalah sebuah dokumen teks biasa. Penulisan atau teks dalam HTML *markup language* mengandung elemen-elemen tertentu seperti tag, elemen, dan atribut yang digunakan untuk menampilkan teks melalui browser. HTML adalah bahasa dalam *World Wide Web* (WWW) yang digunakan untuk membuat dokumen tertentu agar dapat ditampilkan dan dilihat melalui browser (Hidayat et al., 2019).

## 4. MySQL

MySQL merupakan salah satu media penyisipan database atau data yang menggunakan script PHP. Selain itu, MySQL menyertakan kueri SQL (*Structured Query Language*) sederhana dan menggunakan karakter *escape* yang mirip dengan PHP. Selain itu, MySQL adalah database terkini (Suhartini, et al 2020).

## 5. Internet of Things

*Internet of Things* (IoT) adalah jenis teknologi canggih dengan tujuan memaksimalkan manfaat dan meminimalkan kelemahan aplikasi berbasis internet yang terus-menerus terhubung ke objek terdekat untuk membuat aktivitas sehari-hari lebih mudah dan efisien, yang mana sangat bermanfaat bagi segala usaha manusia. Pentingnya *Internet of Things* dapat dilihat dari semakin banyaknya benda yang digunakan dalam berbagai aspek kehidupan modern. Menurut metode identifikasi RFID (*Radio Frequency Identification*), *Internet of Things* erat kaitannya dengan metode komunikasi, meskipun juga dapat mengganggu teknologi sensor lain, seperti teknologi nirkabel atau kode QR (Selay et al., 2022).

## 6. Pakan Pelet

Sumber energi untuk menjaga pertumbuhan yaitu pakan agar ikan bisa berkembang dan berukuran sama dengan yang lain dan tidak ada yang terlambat dalam pertumbuhannya. Kualitas pakan ini ditentukan oleh kandungan lengkap yang dapat mencakup protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Pakan merupakan sumber energi dan materi bagi kehidupan ikan (Fernanda & Wellem, 2022).

## 7. Relay

Relay adalah saklar atau relai yang beroperasi dengan cara listrik. Relay merupakan komponen elektromekanis yang terdiri dari dua bagian utama mekanik dan elektrik (seperangkat kontak saklar). Relai memanfaatkan Prinsip Elektromagnetik untuk membentuk relai sehingga listrik yang kecil dapat digunakan untuk membangun listrik yang lebih besar (Saleh & Haryanti, 2017).

## 8. Telegram

Telegram cukup populer sebelum smartphone menjadi populer. Telegram masih merupakan kantor pos yang digunakan untuk menerima kiriman tulisan jarak jauh dengan cepat. Namun karena teknologi maju dengan pesat fasilitas tersebut menjadi usang dan tidak diperlukan lagi. Saat ini Telegram merupakan sebuah *start-up* yang sedang berkembang dalam sebuah aplikasi terkini. Telegram merupakan aplikasi pesan instan berbasis *cloud* yang mengutamakan kecepatan dan keamanan. Telegram dirancang untuk memudahkan pengguna berbagi teks, audio, video, gambar, dan stiker dengan cepat dan mudah dengan cara yang etis (Fitriansyah, Fifit, 2020).

## 9. Dinamo Mesin Jahit 220V

Generator mesin jahit 120 watt merupakan salah satu bagian penting pada mesin jahit yang berfungsi sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan berbagai bagian mesin jahit seperti jarum, penggulung benang dan mekanisme lainnya. Genset ini mempunyai kapasitas sebesar 120 watt yang

menunjukkan kemampuannya dalam menghasilkan tenaga listrik untuk mengoperasikan mesin secara efisien. Merek ini memiliki kecepatan putaran hingga 6.000 rpm. Mesin ini mampu beroperasi dengan tegangan yang cukup rendah hanya 120 watt dan tegangan yang digunakan untuk mengoperasikan mesin ini adalah 220 volt. Generator Singer ini sangat cocok untuk semua jenis dan merk mesin jahit. Dapat digunakan untuk memproduksi pakaian rumah tangga atau industri.

#### 10. Dimmer

Dimmer lampu pijar ini berfungsi untuk mengatur tingkat intensitas cahaya lampu pijar. Namun pada alat ini dimmer difungsikan sebagai pengatur kecepatan pada motor. Sirkuit ini dapat disesuaikan dari kecepatan rendah ke kecepatan maksimal dan membuat rangkaian peredup untuk mengontrol lampu dengan pola sederhana. Pada rangkaian penggerak ini terdapat 3 komponen penting yang mengatur cara kerja penggerak ini. Komponen TRIAC berfungsi untuk mengatur besarnya tegangan AC yang masuk ke perangkat penerangan ini. Selama waktu ini, komponen DIAC dan VR beroperasi untuk menyesuaikan bias TRIAC untuk menentukan titik hidup dan mati komponen TRIAC tersebut. Daya keluaran rangkaian dimmer ini dapat digunakan untuk mengontrol intensitas cahaya lampu pijar 5 watt. Pada rangkaian ini, potensiometer berfungsi sebagai sensor mekanis untuk mengontrol ukuran lampu atau sebagai konverter pasif yang perlu diberi daya dari luar.

#### 11. Motor DC 12V

Motor DC adalah suatu alat yang mengubah energi gerak menjadi energi kinetik, atau bisa disebut dengan motor DC. Motor DC biasa digunakan pada perangkat elektronik yang menggunakan daya DC. Pada prinsipnya motor DC menggunakan elektromagnetik untuk bergerak. Apabila arus melewati kumparan maka sisi utara kumparan akan bergerak menghadap magnet yang mempunyai kutub selatan, dan kumparan yang mempunyai kutub selatan akan bergerak menghadap magnet yang mempunyai kutub utara. Karena pertemuan kutub utara kumparan dengan kutub selatan magnet atau sebaliknya maka terjadi saling tarik menarik sehingga menyebabkan kumparan berhenti bergerak.

### C. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode pengembangan perancangan dan pembuatan sistem pemberi pakan ikan gurame berdasarkan pengaturan timer di webs server berbasis IoT meliputi fungsional sistem yang menjelaskan proses kerja alat dalam bentuk diagram, *Automatic Feeding Schedhule* yang mengatur timer, mengatur detik, mengatur pengalihan, megatur secara manual/otomatis dan tombol On/Off di webs server perancangan mekanik yang membahas tentang desain alat yang mendukung cara kerja alat, perancangan rangkaian yang membahas tentang sitem rangkaian peberian pakan dan juga perancangan *software* program di Arduino IDE untuk menjalankan seluruh sistem kerja alat.

### D. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Berbasis IoT

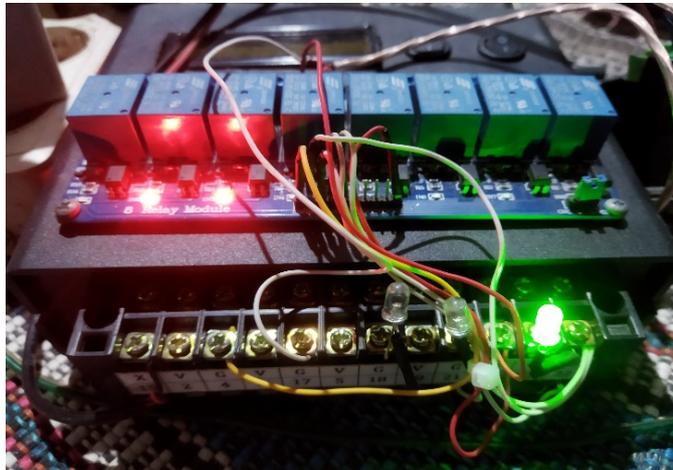


Gambar 1. Alat Pemberi Pakan Ikan Berbasis IoT di Kolam

Alat yang sudah dibuat yaitu alat pemberi pakan ikan menggunakan ESP32 berbasis IoT-telegram. Pengguna dapat menjalankan dengan menekan tombol On/Off pada webs server di automatic feeding schedule untuk mengatur jadwal pemberian pakan. Setelah mengatur waktu pemberian pakan, maka alat akan berkerja secara otomatis meliputi pakan pellet keluar sesuai jam yang ditentukan. Kemudian telegram dengan delay 1 menit ini akan secara otomatis menampilkan pesan seperti; pakan sudah diberikan.

## 2. Pengujian Alat Dalam Kondisi On Secara Auto atau Manual

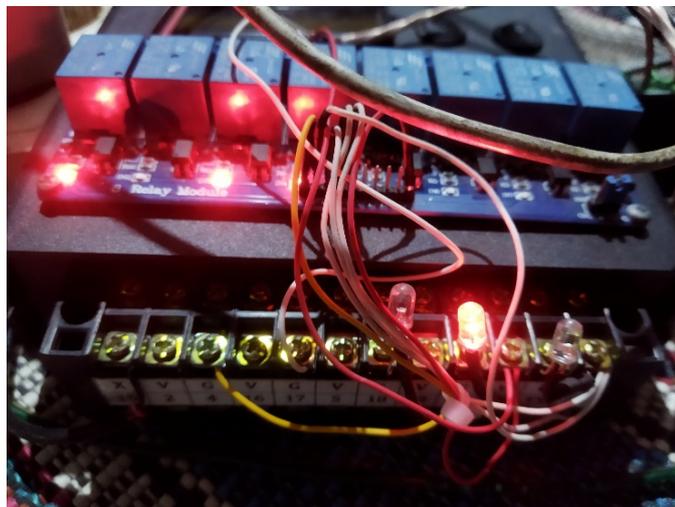
Berdasarkan Uji Coba Alat dalam kondisi Auto disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lampu LED hijau dalam Kondisi Auto

Gambar 2 menjelaskan bahwa LED berwarna hijau yang terhubung pada pin 23 berfungsi sebagai indikator untuk menunjukkan bahwa motor dalam keadaan menyala (On). Hal ini berperan penting dalam menggerakkan perangkat yang digunakan untuk mengeluarkan pakan secara otomatis sehingga memastikan proses pemberian pakan berlangsung dengan efisien dan tepat waktu.

## 3. Pengujian Alat Dalam Kondisi Off



Gambar 3. Lanpu LED Merah dalam Kondisi Off

Gambar 3 menjelaskan bahwa uji coba alat dalam kondisi off, dapat dijelaskan bahwa pin 22 berfungsi untuk memberikan sinyal pada switch relay. Fungsi dari relay ini adalah untuk mengontrol aliran listrik, sehingga dapat menswitch atau mematikan motor penggerak pakan secara efektif. Dengan demikian, pin 22 berperan penting dalam pengoperasian sistem, memastikan bahwa motor

tidak aktif saat tidak diperlukan, dan membantu menghemat energi serta meningkatkan efisiensi alat secara keseluruhan.

#### 4. Pengujian Alat Menggunakan Telegram

Berdasarkan uji coba alat menggunakan telegram didapatkan bahwa setiap jadwal pemberian pakan selama 2 kali dalam 1 hari setelah 1 menit. Alat bekerja sesuai *timer* yang ditentukan maka telegram akan mengirim notifikasi ketika pakan sudah diberikan sesuai jam yang ditentukan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Notifikasi Ketika Pakan Sudah Diberikan

#### 5. Hasil Test Uji Coba Alat

Berdasarkan hasil uji coba alat selama 1 menit diperoleh data pemberian pakan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Secara Manual dan Otomatis

No.	Tegangan	Arus	Delay	Pengali	Putaran Motor	Aktual (detik)	Jarak Penyebar (m)		Berat (gram)	
							Auto	Manual	Auto	Manual
1.	220V	0,6A	1	1	11	1	2,4	2,5	15	15
2.	220V	0,6A	1	5	55	5	2,5	2,7	43,3	43
3.	220V	0,6A	1	10	110	10	2,4	2,6	79	78
4.	220V	0,6A	1	20	220	20	2,6	2,8	156	157
5.	220V	0,6A	1	30	330	30	2,5	2,4	233	223
6.	220V	0,6A	1	40	440	40	2,7	2,7	315	317
7.	220V	0,6A	1	50	550	50	2,6	2,6	465	452
8.	220V	0,6A	1	60	660	60	2,4	2,4	629	640

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada tegangan 220V dan kuat arus 0,6A, baik dalam mode Auto maupun Manual dengan pengaturan delay selama 1 menit. Ketika motor pakan dan motor penyebar diaktifkan, alat ini dapat mencapai nilai putaran 660 putaran dengan jangkauan penyebaran pakan sejauh 2,6 meter untuk mode Auto dan 2,8 meter untuk mode Manual. Selain itu, berat pakan yang dikeluarkan selama alat bekerja adalah 629 gram untuk mode Auto dan 640 gram untuk mode Manual.

Alat pemberi pakan ikan gurame otomatis menggunakan ESP32 berbasis IoT-Telegram mempermudah proses pemberian pakan ikan secara efektif sehingga petani tidak perlu lagi melakukannya secara manual. Pemberian pakan ikan otomatis berbasis IoT-Telegram terbukti lebih

efektif karena dapat dimonitor melalui web server dan mengirim notifikasi melalui aplikasi Telegram. Alat ini merupakan inovasi terbaru, karena hingga saat ini belum ada alat serupa yang memungkinkan monitoring secara real-time melalui web server dan pengiriman notifikasi via telegram. Kelebihan utama dari alat ini terletak pada penggunaan mikrokontroler ESP32 yang memiliki kemampuan untuk terhubung ke jaringan WiFi atau router. Sebelumnya, alat-alat lain masih menggunakan Arduino Uno R3, yang hanya memungkinkan pengiriman notifikasi melalui SMS. Dengan pendekatan ini, alat pemberi pakan otomatis tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memberikan kemudahan bagi petani dalam mengelola pemberian pakan dengan lebih baik dan tepat waktu (Saputra dan Ramadhani, 2022). Akan tetapi hasil uji coba alat pemberi pakan ikan pada penelitian ini lebih efisien dibandingkan dengan alat pemberi pakan dengan sistem gerak rotasi yang dikembangkan oleh (Alblitary, 2017).

Pemberian pakan ikan menggunakan sistem rotasi masih menggunakan sistem modul RCT untuk menentukan jadwal saat pemberian pakan dan alat ini masih kurang canggih dibandingkan dengan alat pemberi pakan berbasis IoT. Pada penelitian ini pemberian pakan dapat dimonitor melalui web server sehingga petani dapat mengatur pejadwalan di web dan juga dapat memberikan notifikasi melalui telegram. Pada alat pemberi pakan menggunakan arduino untuk mengetahui berapa banyak pakan ikan yang harus diberikan dan waktu pemberian pakan (Fauzi et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT lebih unggul dan efisien karena didukung dengan penggunaan webs server yang dapat memonitor dan juga dapat mengirim notifikasi melalui telegram dibandingkan dengan menggunakan arduino.

#### E. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan: (a) Rancang bangun alat pemberi pakan ikan gurame menggunakan ESP32 berbasis IoT-Telegram menggunakan komponen utama yaitu mikrokontroler ESP32 dan Webs server yang dapat terhubung lewat smartphone untuk memonitor waktu penjadwalan pemberian pakan selama 2 hari yaitu seperti contoh jam 07.00 WIB dan 16.00 WIB; (2) Sistem kerja alat pemberi pakan ikan berbasis IoT yaitu ketika perangkat dinyalakan kemudian server akan mengirim data atau perintah ke ESP32, Selanjutnya, ESP32 akan mengirimkan sinyal ke motor pelontar dan motor penggerak mata bor agar beroperasi sesuai perintah dari webs server, baik dalam kondisi otomatis maupun manual. Untuk pengembangan dan penyempurnaan alat pemberi pakan ikan gurame menggunakan ESP32 berbasis IoT-Telegram, maka dapat mengembangkan penyebaran pakan supaya pakan dapat menyebar secara merata pada kolam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alblitary, F. K. (2017). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Ikan Gurami Berbasis Arduino. *Institut Sepuluh Nopember Surabaya*, 118. <http://repository.its.ac.id/48155/>
- Bela Persada, A. A., Ningsih, Y., & Gunawan, H. (2019). Perancangan Sistem Elektrikal Pada Alat Pengisian Minyak Rem Otomatis Mobil. *Elemen : Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 35. <https://doi.org/10.34128/je.v6i1.91>
- BNPB. (2007). No Title Что значит термин Христанские ценности. *Pravoslavie.Ru*, 2000.
- Fauzi, A. F., Nursanto, D., & Abdurrahman, U. T. (2022). Rancang bangun alat pemberi pakan ternak ikan gurame otomatis berbasis arduino *Design of automatic gurame fish feeding tool based on arduino*. 3, 71–81.
- Fernanda, R., & Wellem, T. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis berbasis IoT. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(2), 1261–1274. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i2.2030>
- Fitriansyah, Fifit, A. (2020). Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online. *Jurnal Humaniora Bina Sarana Informatika*, 20(Cakrawala-Jurnal Humaniora), 113. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/cakrawala>

- Hidayat, A., Yani, A., Rusidi, & Saadulloh. (2019). Membangun Website Sma Pgri Gunung Raya Ranau Menggunakan Php Dan Mysql. *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 2(2), 41–52.
- Muhamad Khoirul Anam, Ratna Mustika Yasi, & Mahendra Abiyaksa. (2022). Analysis of Resistor Color Differences Against Resistance Values. *Journal of Educational Engineering and Environment*, 1(1), 31–33. <https://doi.org/10.36526/jee.v1i1.2268>
- Prijatna, D., Handarto, H., & Andreas, Y. (2018). Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis. *Jurnal Teknotan*, 12(1). <https://doi.org/10.24198/jt.vol12n1.3>
- Putra, A. M., & Pulungan, A. B. (2020). Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(2), 113. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108580>
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercu Buana Muhamad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma, Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479. *Teknik Elektro*, 8(3), 181–186. <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/download/2182/1430>
- Selay, A., Andgha, G. D., Alfarizi, M. A., Bintang, M. I., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2022). Karimah Tauhid, Volume 1 Nomor 6 (2022), e-ISSN 2963-590X. *Karimah Tauhid*, 1(2963-590X), 861–862.
- Simaklando, S. R. (2020). *Perancangan Visualisasi Air Terjun Mini Dengan Menggunakan Instrumen Dan Cahaya Rgb Led Untuk Aquascape Dengan Sistem Kontrol Berbasis Android*. 10115277. [file:///C:/Users/andik/Downloads/UNIKOM\\_GUMILAR\\_FAJAR\\_DARAJAT\\_JURNAL\\_DALAM\\_BAHASA\\_INGGRIS.pdf](file:///C:/Users/andik/Downloads/UNIKOM_GUMILAR_FAJAR_DARAJAT_JURNAL_DALAM_BAHASA_INGGRIS.pdf)
- Sofyan, I., Rismayadi, A., & Solihin, P. (2020). Komponen Umum Elektronika Dasar. *Elektronika Dasar*.
- Suhartini, S., Sadali, M., & Kuspandi Putra, Y. (2020). Sistem Informasi Berbasis Web Sma Al-Mukhtariyah Mamben Lauk Berbasis Php Dan Mysql Dengan Framework Codeigniter. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 79–83. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1793>