



JURNAL JASATEC
Journal Of Students of Automotive, Electronic and Computer
ISSN (online) : 2808 - 6627

<https://jurnal.politeknik-kebumen.ac.id/index.php/jasatec>



Rancang Bangun Pakan Ikan Otomatis Berbasis Nodemcu Esp8266 Dengan Seting Waktu Telegram

Mokhamad Ridho Rokhman, Asni Tafrikhatin, Linda Noviasari, Juri Benedi
Teknik Elektronika, Politeknik Piksi Ganesha Indonesia, Indonesia, 54311



: ridho234@gmail.com



: <https://doi.org/10.37339/jasatec.v5i1.2662>

Diterima: 25/04/2025 | Direvisi: 28/07/2025 | Disetujui: 31/07/2025

Diterbitkan oleh Politeknik Piksi Ganesha Indonesia

Abstrak :

Budidaya ikan air tawar menjadi salah satu sektor penting dalam menunjang ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat. Namun, pemberian pakan yang tidak teratur menjadi tantangan yang menghambat produktivitas. Untuk itu, penelitian ini bertujuan merancang sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU ESP8266 yang terintegrasi dengan aplikasi Telegram. Sistem ini memungkinkan penjadwalan pemberian pakan secara otomatis dengan pengaturan waktu melalui antarmuka Telegram. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan beberapa tahapan mulai dari identifikasi masalah, desain, pembuatan prototipe, pengujian hingga validasi pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan dengan toleransi keterlambatan waktu ± 2 menit. Sebanyak 85% dari responden menyatakan sistem ini membantu dan mudah digunakan. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa alat dapat meningkatkan efisiensi budidaya ikan, meskipun akurasi waktu masih dapat ditingkatkan lebih lanjut.

Kata Kunci : Pakan Ikan Otomatis, NodeMCU ESP8266, Telegram Bot

Abstract :

Freshwater fish farming is one of the important sectors in supporting food security and the community's economy. However, irregular feeding is a challenge that hinders productivity. Therefore, this study aims to design an automatic fish feeding system based on NodeMCU ESP8266 integrated with the Telegram application. This system allows automatic feeding scheduling with time settings via the Telegram interface. The method used is Research and Development (R&D) with several stages starting from problem identification, design, prototyping, testing to user validation. The test results show that the tool can function according to needs with a tolerance of ± 2 minutes of delay. As many as 85% of respondents stated that this system is helpful and easy to use. The conclusion of this study shows that the tool can increase the efficiency of fish farming, although time accuracy can still be improved further.

Keywords : Fish Feeder, NodeMCU ESP8266, Telegram Bot

1. PENDAHULUAN

Perikanan darat merupakan salah satu sektor penting dalam budidaya ikan, yang dilakukan di perairan buatan seperti kolam, danau, atau waduk. Berbeda dengan perikanan laut, yang menekankan pada penangkapan ikan di laut, perikanan darat menawarkan peluang untuk pengelolaan yang lebih terencana dan terukur [1]. Budidaya ikan di air tawar umumnya dilakukan di berbagai media, termasuk kolam tanah dan kolam buatan, yang kondisinya dipengaruhi oleh faktor ekonomi, teknologi, dan lingkungan di masing-masing Lokasi [2].

Beragam jenis ikan yang sering dibudidayakan dalam perikanan darat antara lain ikan Nila, Lele, Patin, Gurame, Bawal, Mas, dan Mujair [3]. Masing-masing spesies ini memiliki karakteristik unik yang membuatnya cocok untuk dibudidayakan [4]. Misalnya, ikan Nila dikenal memiliki tubuh besar dan pertumbuhan yang cepat, sementara ikan Lele memiliki kulit licin dan daya adaptasi yang tinggi. Sementara itu, ikan Patin dan Gurame juga populer karena permintaan pasar yang stabil [5].

Salah satu tantangan utama dalam budidaya ikan adalah pengelolaan pemberian pakan yang tepat [6]. Pemberian pakan yang tidak teratur atau tidak sesuai dengan kebutuhan dapat mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat, penurunan kekebalan tubuh, dan meningkatkan risiko serangan penyakit pada ikan [7], [8]. Dalam praktiknya, banyak pembudidaya yang masih menggunakan metode manual untuk pemberian pakan, yang seringkali tidak efektif [9], [10].

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem pemberian pakan yang lebih efisien dan dapat diatur dari jarak jauh. Sistem otomatisasi ini memungkinkan para pembudidaya untuk menjadwalkan pemberian pakan melalui aplikasi seperti Telegram, sehingga mereka tidak perlu berada di lokasi kolam secara langsung. Dengan memanfaatkan teknologi Arduino, perangkat ini dapat mengatur waktu dan jumlah pakan yang diberikan secara otomatis, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan kesehatan ikan yang dibudidayakan [11].

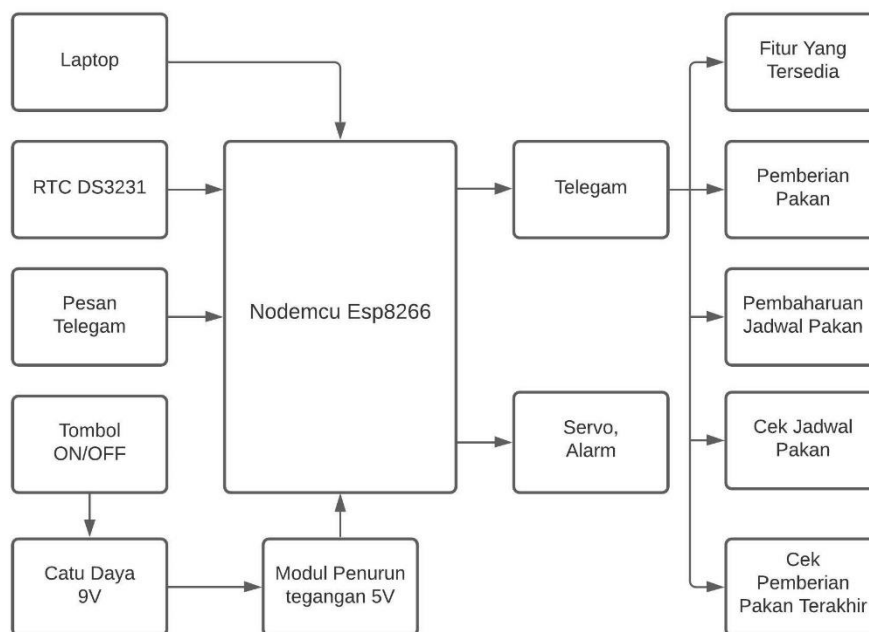
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatisasi pemberian pakan ikan yang dapat membantu pembudidaya dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam perikanan darat. Diharapkan, inovasi ini tidak hanya memberikan solusi terhadap kendala yang ada, tetapi juga mendukung keberlanjutan sektor perikanan di Indonesia. Alat pemberi pakan ikan otomatis awalnya dikembangkan dengan pengaturan waktu menggunakan jaringan seluler berbasis SMS. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan akan sistem yang lebih efisien dan hemat biaya,

alat tersebut dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU ESP8266. Sistem baru ini memanfaatkan konektivitas WiFi dan pengaturan waktu melalui aplikasi Telegram, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau alat secara lebih praktis dan real-time. Pengembangan ini menggunakan komponen dasar berupa NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali, servo sebagai penggerak mekanisme pemberi pakan, buzzer sebagai indikator suara, dan modul RTC (Real Time Clock) untuk menjaga ketepatan waktu pemberian pakan secara otomatis.

2. METODE

Perancangan pembuatan pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU menggunakan diagram blok untuk mempermudah pembuatan rancang bangun ini.

Gambar 1 menunjukkan diagram blok rancangan pemberi pakan ikan otomatis.

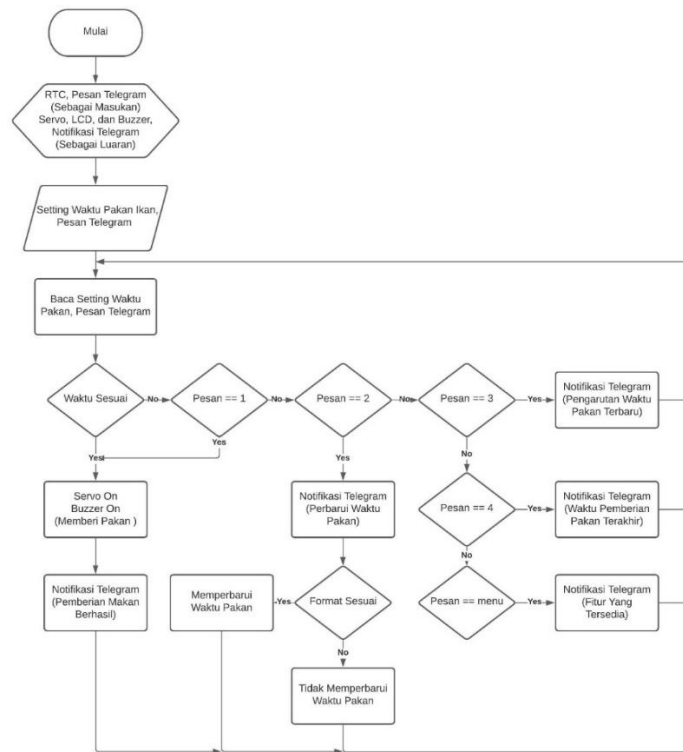


Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Pemberi Pakan Ikan Otomatis

Rangkaian pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU merupakan rangkaian yang terbuat dari beberapa komponen aktif dan pasif yang saling terhubung. Dalam pembuatan produk pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU dengan keluaran servo, lcd, dan telegram dibutuhkan beberapa alat dan komponen selama proses pembuatan. Sumber daya menggunakan catu daya 9V memberikan sumber daya utama ke sistem seta modul penurun tegangan 5V menurunkan tegangan dari 9V ke 5V agar

sesuai dengan kebutuhan NodeMCU dan komponen lainnya. RTC DS3231 modul waktu nyata yang memberikan informasi waktu yang presisi untuk penjadwalan pemberian pakan. Pesan Telegram digunakan sebagai input perintah dari pengguna untuk mengontrol sistem dari jarak jauh. Tombol ON/OFF sebagai kontrol manual untuk menghidupkan atau mematikan sistem secara lokal. NodeMCU ESP8266: mikrokontroler utama yang mengatur semua komponen sistem dan menerima input dari RTC, tombol, dan Telegram, lalu memberikan output untuk servo, alarm, dan pesan telegram.

Telegram menjadi media yang digunakan untuk dapat mengirimkan berbagai informasi ke pengguna melalui aplikasi Telegram, seperti: (1) fitur yang tersedia menampilkan daftar fitur yang dapat digunakan pengguna. (2) pemberian pakan mengaktifkan servo untuk memberikan pakan, (3) pembaharuan jadwal pakan mengatur atau mengubah waktu pemberian pakan, (4) cek jadwal pakan memberikan informasi tentang jadwal pakan yang telah diatur, dan (5) cek pemberian pakan terakhir memberikan waktu atau log terakhir kapan pakan diberikan. Servo menggerakkan mekanisme untuk menjatuhkan pakan ke hewan. Alarm bisa berbunyi sebagai indikator bahwa pakan telah diberikan atau jika terjadi kesalahan. Diagram alir dari produk ini dapat dilihat pada **Gambar 2**.

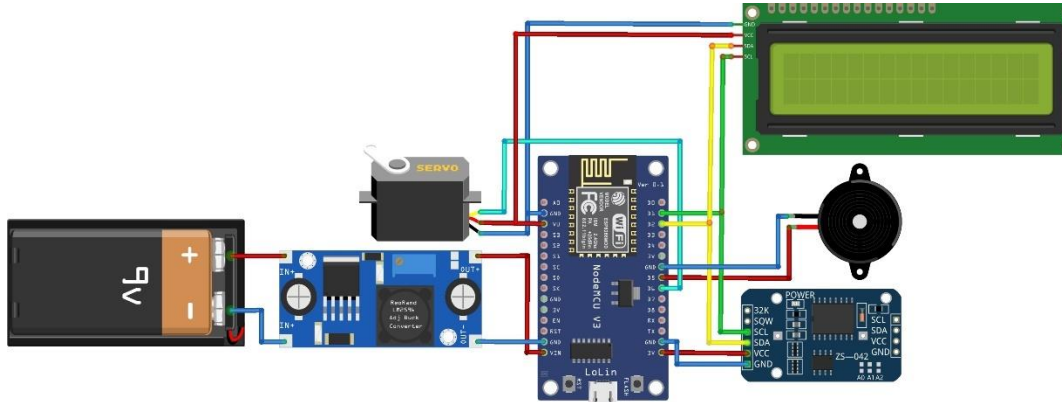


Gambar 2. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan diagram blok dan diagram alir yang telah direncanakan, maka gambar skematik pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Rangkaian Skematik Pakan Ikan Otomatis

Berdasarkan Gambar 3, maka rangkaian tersebut dapat dirangkai : (1) LCD dihubungkan pin VCC LCD ke pin 5V NodeMCU, pin SDA LCD ke pin SDA NodeMCU, pin SCL LCD ke pin SCL NodeMCU, dan pin GND LCD ke pin GND NodeMCU. (2) Buzzer dihubungkan pin GND pada buzzer ke pin GND NodeMCU, dan pin IN (Input) pada buzzer ke pin D5 NodeMCU, (3) Servo dihubungkan pin Data (sinyal) pada servo ke pin D6 NodeMCU, pin VCC servo ke pin 3V NodeMCU, dan pin GND servo ke pin GND NodeMCU, RTC (Real-Time Clock) dihubungkan pin SCL pada modul RTC ke pin D1 NodeMCU, pin SDA RTC ke pin D2 NodeMCU, pin VCC RTC ke pin 3V NodeMCU, dan pin GND RTC ke pin GND NodeMCU, (4) Baterai dihubungkan kutub positif (+) baterai ke pin VIN NodeMCU dan kutub negatif (-) baterai ke pin GND NodeMCU. Hasil akhir dari produk ini disajikan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Produk Pakan Ikan Otomatis

Cara kerja dari produk pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU, yaitu

saat rangkaian on maka LCD akan menyala. Setelah menyala ESP8266 akan menyambungkan wifi dengan nama SSID "Pakan Ikan" dan mengkalibrasi semua komponen. Saat sedang berjalan RTC akan memberikan data waktu secara real time yang akan di proses NodeMCU dan kemudian di tampilkan di layar LCD.

Pada bagian bot telegram ketikan pengguna mengirimkan perintah "menu" maka alat akan memproses dan mengirimkan 4 kode perintah yang tersedia "Silakan Kirim :

- 1 = Pemberian pakan sekarang
- 2 = Pengaturan pemberian pakan
- 3 = Melihat jam makan terbaru
- 4 = Pemberian pakan terakhir".

Ketika perintah "1" dikirimkan oleh pengguna melalui bot telegram, maka NodeMCU akan mengirimkan sinyal ke buzzer untuk berbunyi beep selama 1 detik dan servo bergerak membuka jalur keluarnya pakan ikan selama 1 detik. Kemudian LCD memberikan keluaran berupa teks "Pemberian Pakan Berhasil" dan bot telegram memberikan keluaran notifikasi teks "Pemberian Pakan Berhasil". Ketika perintah "2" dikirimkan oleh pengguna melalui bot telegram, maka bot telegram akan memberikan intruksi pengguna berupa teks "Silakan masukkan jam & menit Format : Jam1#menit1#Jam2#menit2". RTC akan menyimpan data tersebut dan memberikan sinyal ke NodeMCU untuk mengoprasikan pemberian pakan ikan sesuai dengan waktu yang di atur pengguna.

Ketika perintah "3" dikirimkan oleh pengguna melalui bot telegram, maka RTC akan mengirimkan data jadwal waktu yang tersimpan ke NodeMCU dan kemudian bot telegram memberikan notifikasi teks "Jam Makan1 = --- Jam Makan2 = ---". Selama proses berlangsung LCD akan memberikan keluaran berupa teks "Jam Makan1 = --- Jam Makan2 = ---". Ketika perintah "4" dikirimkan oleh pengguna melalui bot telegram, maka RTC akan mengirimkan data waktu pemberian pakan terakhir yang tersimpan ke NodeMCU dan kemudian bot telegram memberikan notifikasi teks "Terakhir Makan = -- -". Selama proses berlangsung LCD akan memberikan keluaran berupa teks "Terakhir Makan = ---".

Alat pakan ikan otomatis ini dilakukan beberapa kali pengujian untuk mengetahui keberfungsian. Pengujian bot telegram dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bahwa bot telegram telah terhubung dengan NodeMCU, dan untuk mengetahui bahwa bot telegram dapat menerima nontifikasi dan mengirim permintaan ke NodeMCU. **Tabel 1** menyajikan pengujian bot telegram pakan ikan otomatis ini.

Tabel 1. Pengujian Bot Telegram

No	Kondisi atau Perintah	Keterangan	Uji coba	
			Berhasil	Gagal
1	Menu	Mengirimkan nontifikasi "Silakan Kirim : 1 = Pemberian pakan sekarang 2 = Pengaturan pemberian pakan 3 = Melihat jam makan terbaru 4 = Pemberian pakan terakhir"	√	
2	1	Mengirimkan nontifikasi "Pemberian Makan Berhasil"	√	
3	2	Mengirimkan nontifikasi " Silakan masukkan jam & menit Format : Jam1#Menit1#Jam2#Menit2 "	√	
4	3	Menampilkan jadwal terkini pemberian pakan.	√	
5	4	Menampilkan informasi terakhir waktu pemberian pakan.	√	

Pengambilan data dilakukan selama 3 hari pada tanggal 19 - 23 Juli 2024. Pengambilan data dilakukan sesuai jadwal pemberian pakan pada jam 07:00 dan 19:00. Batas toleransi waktu keterlambatan respon perangkat maksimal 5 menit. Pengujian pakan ikan otomatis disajikan pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Pengujian Pemberi Pakan

No	Tanggal	Jam	Keterlambatan	Kondisi	Keterangan
1	19 Juli 2024	07:00	35 detik	Servo dan buzzer menyala	Sesuai
		19:00	25 detik	Servo dan buzzer menyala	Sesuai
2	20 Juli 2024	07:00	23 detik	Servo dan buzzer menyala	Sesuai
		19:00	16 detik	Servo dan buzzer menyala	Sesuai
3	21 Juli 2024	07:00	10 detik	Servo dan buzzer menyala	Sesuai
		19:00	17 detik	Servo dan buzzer menyala	Sesuai

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, alat pakan ikan otomatis

berbasis NodeMCU ESP8266 dengan seting waktu melalui Telegram ini telah berhasil berfungsi sesuai dengan tujuan perancangannya. Sistem secara keseluruhan mampu menerima perintah dari pengguna. Bot Telegram berhasil berfungsi sebagai antarmuka pengguna yang efektif. Perintah-perintah seperti /menu, /1, /2, /3 dan /4 dapat diproses dengan baik oleh NodeMCU. Respons dari bot diterima oleh pengguna dalam waktu relatif singkat (rata-rata 10-30 detik), yang menunjukkan komunikasi yang stabil antara smartphone, server Telegram, dan perangkat NodeMCU melalui jaringan Wi-Fi.

Pengelolaan jadwal pemberi pakan ikan menggunakan RTC (Real-Time Clock) DS3231 berperan penting dalam menjaga akurasi waktu secara offline. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul RTC mampu menyimpan data jadwal dengan baik dan mengaktifkan pemberian pakan tepat pada waktu yang telah ditetapkan, bahkan dalam kondisi dimana NodeMCU kehilangan koneksi internet. Penggerak mekanisme pakan menggunakan driver motor servo (SG90) dapat diaktivasi dengan dua metode: secara otomatis berdasarkan jadwal dari RTC dan secara manual melalui perintah \Feed di Telegram. Servo berputar sesuai sudut yang telah diprogram (contoh: 180 derajat) untuk membuka dan menutup wadah pakan, sehingga jumlah pakan yang dikeluarkan dapat terkontrol dan konsisten.

Beberapa kelebihan utama dari sistem yang dirancang adalah: (1) kemudahan Akses dan Kontrol: Penggunaan Telegram sebagai antarmuka memberikan fleksibilitas tinggi karena dapat dioperasikan dari mana saja selama perangkat NodeMCU dan smartphone pengguna terhubung ke internet. Pengguna tidak terbatas pada jarak jangkauan Bluetooth atau harus berada di dekat alat. (2) Biaya Relatif Rendah: Komponen utama yang digunakan seperti NodeMCU ESP8266 dan servo SG90 harganya terjangkau dan mudah diperoleh, sehingga membuat sistem ini memiliki potensi untuk direplikasi dengan biaya yang efisien. (3) Konsumsi Daya yang Rendah: NodeMCU ESP8266 dikenal dengan kemampuannya mengelola daya yang baik, terutama dalam mode tidur (deep sleep). Meskipun dalam penelitian ini mungkin belum diimplementasikan mode tidur, potensi untuk pengembangan hemat energi pada sistem ini terbuka lebar. (4) Antarmuka yang User-Friendly: Telegram merupakan aplikasi yang familiar bagi banyak orang. Perintah-perintah berbasis chat membuatnya mudah dipelajari dan dioperasikan tanpa memerlukan kurva belajar yang tinggi dibandingkan dengan pembuatan aplikasi khusus (native app).

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan RTC saja untuk otomatisasi [12] atau Bluetooth [13] untuk kendali jarak dekat, penelitian ini

menawarkan keunggulan dalam hal jangkauan kendali yang tanpa batas (jauh/remote). Berbeda dengan sistem berbasis SMS [14] yang memerlukan pulsa dan modul GSM, sistem ini memanfaatkan internet yang biayanya bisa lebih murah atau bahkan gratis. Namun, sistem berbasis Telegram ini memiliki kelemahan yang sama dengan sistem IoT pada umumnya, yaitu ketergantungan pada infrastruktur internet, yang tidak selalu menjadi masalah pada sistem berbasis RTC standalone atau Bluetooth.

4. KESIMPULAN

Rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU ESP8266 dengan pengaturan waktu melalui Telegram berhasil direalisasikan dan berfungsi sesuai tujuan. Sistem ini mampu mengatur jadwal pemberian pakan secara otomatis, dikendalikan dari jarak jauh melalui Telegram, serta memberikan notifikasi kepada pengguna, sehingga mempermudah proses pemeliharaan ikan secara efisien dan praktis. Hasil uji menunjukkan bahwa alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU ESP8266 dengan pengaturan waktu melalui Telegram berfungsi dengan baik dan cukup layak digunakan. Pengujian terhadap pengguna dan calon pengguna menunjukkan bahwa alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU ESP8266 dengan pengaturan waktu melalui Telegram dinilai cukup membantu dan mudah digunakan. Meskipun sebagian menyatakan masih ada kekurangan dalam akurasi waktu, secara umum alat ini diterima dengan baik dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

REFERENSI

- [1] J. L. P. Ningtas, E. Susanti, and D. Miradhia, "STRATEGI PEMBANGUNAN MASYARAKAT DESA MELALUI PROGRAM PERIKANAN DARAT DI DESA SEPAKAT BERSATU KECAMATAN RIMBO ILIR KABUPATEN TEBO," *JANE - J. Adm. Negara*, vol. 14, no. 1, p. 127, Aug. 2022, doi: 10.24198/jane.v14i1.41275.
- [2] I. Hidayati, "Potensi Agribisnis Perikanan Darat di Daerah Karst Jawa Bagian Selatan," *Media Komun. Geogr.*, vol. 21, no. 2, pp. 170–182, 2020, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.23887/mkg.v21i2.29047>.
- [3] Rifal, "Penetrasi Para Perintis Usaha Perikanan Darat di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan," *J-CEKI J. Cendekia Ilm.*, vol. 3, no. 6, pp. 5953–5964, 2024, [Online]. Available: <https://journal-nusantara.com/index.php/J-CEKI/article/view/5017>.
- [4] A. M. I. A. Asfar*, A. M. I. T. A. Asfar, R. Ridwan, J. D. Damayanti, and M. I. Mukhsen, "Reduksi Limbah Jerami Dan Sekam Padi Sebagai Pakan Ternak Alternatif," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 5, pp. 1340–1349, 2023, doi: 10.31849/dinamisia.v7i5.15755.
- [5] S. H. Yuniari and A. F. Faisol, "Model Optimasi Perikanan Darat sebagai Antisipasi Penurunan Stok Ikan di Kabupaten Banyuwangi," *J. Sos. Ekon. Kelaut. dan Perikan.*, vol. 19, no. 1, p. 29, Jun. 2024, doi: 10.15578/jsekp.v19i1.13064.

- [6] N. Isnawati, R. Sidik, and G. Mahasri, "PAPAYA LEAF POWDER POTENTIAL TO IMPROVE EFFICIENCY UTILIZATION OF FEED, PROTEIN EFFICIENCY RATIO AND RELATIVE GROWTH RATE IN TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) FISH FARMING," *J. Ilm. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 7, no. 2, pp. 121–124, 2015.
- [7] Metta Susanti and Aldi Samara, "PENGARUH QUICK RATIO, CURRENT RATIO TERHADAP UKURAN PERUSAHAAN STUDI EMPIRIS PADA PERUSAHAAN SEKTOR INDUSTRI DASAR KIMIA SUB SEKTOR PAKAN TERNAK YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA," *CEMERLANG J. Manaj. dan Ekon. Bisnis*, vol. 2, no. 4, pp. 28–42, Oct. 2022, doi: 10.55606/cemerlang.v2i4.427.
- [8] R. P. Astuti and . Yulia, "Pemberdayaan Kelompok Tani dalam Pembuatan Probio_Fm sebagai Bahan Fermentasi Pakan Ternak di Bangka Tengah," *Agrokreatif J. Ilm. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 141–149, Jun. 2019, doi: 10.29244/agrokreatif.5.2.141-149.
- [9] E. Erna, R. Adriyani, and A. P. Gumilang, "Pendampingan Implementasi Kebijakan Perikanan Terukur, Pembuatan Pakan Ikan, dan Pemanfaatan Digital Marketing," *Dimasejati J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 2, p. 30, Dec. 2023, doi: 10.70095/dimasejati.v5i2.15197.
- [10] I. A. P. S. PURNAMAWATI, I. G. A. A. I. S. DEWI, and A. . N. G. P. A. PUTRA, "The Influence of Green Product, Green Promotion, and Corporate Image on the Purchase Decision of Eco-Friendly Fashion as an Alternative to Fast Fashion for Warmadewa University Students," *J. Tour. Econ. Policy*, vol. 5, no. 1, pp. 70–75, Dec. 2024, doi: 10.38142/jtep.v5i1.1237.
- [11] D. E. Putri, "Perkembangan Teknologi Pakan Ikan Otomatis dalam Perikanan Modern : Tinjauan Literatur," *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 11, no. 2, pp. 160–172, Apr. 2024, doi: 10.34010/telekontran.v11i2.11310.
- [12] Y. Triawan and J. Sardi, "Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–83, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.30.
- [13] R. Lukman, Y. Fernando, and A. Jayadi, "Perancangan Alat Pakan Bebek Otomatis Terjadwal Berbasis Arduino Uno Dengan Penjadwalan Android," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, pp. 10–21, 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i1.2454.
- [14] E. Safrianti, L. O. Sari, and A. Fadilla, "SISTEM OTOMATISASI ALAT PEMBERI PAKAN IKAN LELE BERBASIS ARDUINO UNO," pp. 33–37, 2019.