

PENGEMBANGAN SISTEM PAKAN OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA IKAN TAWAR

PROJEK

Sebagai salah satu untuk menyelesaikan Studi
di Program Studi Teknik Komputer D-III



Oleh :

Rhamadani Inas Shabirah

09030582226034

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JULI 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

PENGEMBANGAN SISTEM PAKAN OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA IKAN

TAWAR

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi D3 Teknik Komputer

Oleh:
RHAMADANI INAS SHABIRAH
09030582226034

Pembimbing 1 : Kemahyanto Exaudi, M.T
NIP. 198405252023211018

Mengetahui
Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.
198701222015041002

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 24 Juli 2025

Tim Penguji :

1. Ketua : Aditya Putra Perdana P ., M.T.

2. Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, M.T.

3. Penguji : Ricy Firnando, M.Kom.



Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Dr. Ir. Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T.

NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rhamadani Inas Shabirah
NIM : 09030582226034
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : Pengembangan Sistem Pakan Otomatis Untuk Budidaya Ikan Tawar

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 18%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditumukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Balembang 4 Agustus 2025

METERAN
TEMPEL
3DDAMX435165755
Rhamadani Inas Shabirah
NIM 09030582226034

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

"Ada kekuatan yang tak terlihat namun selalu terasa: doa orang tua. Tanpa mereka, langkah ini tak akan pernah sampai. Laporan ini kutulis dengan tinta ilmu, tapi disusun oleh cinta dan pengorbanan yang tak ternilai."

— Rhamadani Inas Shabirah

"Laporan ini bukan hanya tentang seberapa jauh aku melangkah, tapi tentang bagaimana aku bertahan saat dunia terasa berat, saat semua terasa mustahil, dan saat satu-satunya yang tersisa hanyalah keyakinan bahwa aku tidak boleh menyerah."

"Tak ada satu pun langkah dalam proses ini yang kulalui sendirian. Di balik setiap kegelisahan, Allah selalu hadir dengan cara-Nya: lewat kekuatan yang tiba-tiba muncul, lewat orang-orang yang menguatkan, dan lewat ketenangan yang tak bisa dijelaskan. Maka, laporan ini kupersembahkan sebagai bukti bahwa pertolongan-Nya nyata bagi siapa pun yang bersabar dan berserah."

Kupersembahkan Kepada:

- Allah SWT
- Kedua Orang Tua
- Keluarga
- Dosen – Dosen
- Almamater

KATA PENGANTAR



Segala puji dan Syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'la, karena berkat Rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan proyek dengan judul “ **PENGEMBANGAN SISTEM PAKAN OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA IKAN TAWAR** “ dapat terselesaikan dan disusun dengan baik. Laporan ini disusun untuk memenuhi mata kuliah pada Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam Kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek Akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Allah SWT, atas segala rahmat dan petunjuk-Nya yang tidak pernah putus dalam setiap langkah.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Kurniawan dan Ibu Tuti, yang telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi melalui doa, cinta, serta dukungan tanpa henti.
3. Adik ku, Rifqi Aditian, yang senantiasa memberikan semangat dengan caranya sendiri dan menjadi penyemangat dalam hari-hari penuh tantangan.
4. Bapak Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya, atas bimbingan dan arahannya selama ini.
5. Bapak Kemahyanto Exaudi, M.T., selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan proposal proyek ini, atas bimbingan, ilmu, dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis.

6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Komputer yang telah memberikan ilmu, layanan, serta pengalaman belajar yang sangat berharga selama masa perkuliahan.
7. Teman seperjuangan yang luar biasa, Sipa dan Zulai, atas dukungan, kebersamaan, dan semangat yang tak ternilai sepanjang perjalanan ini.
8. Keluarga besar yang selalu hadir dalam doa dan perhatian, dalam setiap langkah yang diambil.
9. MIP, yang telah memberikan semangat, menemani proses perkuliahan meski di tengah banyak tantangan, dan menjadi bagian penting dalam perjalanan ini.
10. Rekan-rekan kuliah Teknik Komputer angkatan 2022, yang telah menjadi keluarga kedua di kampus, serta sumber motivasi dan semangat dalam menggapai tujuan bersama.

Saya berharap Allah SWT senantiasa memberikan timbal balik atas semua niat baik, dukungan dan doa yang telah diberikan. Laporan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan sebaik-baiknya. Namun, kritik dan saran terus diharapkan agar dapat memberikan kemajuan dan kesempurnaan . Akhir kata, penulis berharap laporan ini senantiasa berguna dan bermanfaat bagi semua pembaca dan terutama bagi penulis.

Palembang, 16 Juli 2025

Penulis

Rhamadani Inas Shabirah

NIM. 09030582226034

PENGEMBANGAN SISTEM PAKAN OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA IKAN TAWAR

Oleh:

Rhamadani Inas Shabirah

09030582226034

ABSTRAK

Budidaya ikan tawar merupakan sektor penting dalam pertanian di Indonesia, namun pengelolaan pakan secara manual masih menjadi kendala utama dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mengatur jadwal dan jumlah pemberian pakan secara presisi. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit kendali utama, Real Time Clock (RTC) untuk pengaturan waktu pemberian pakan, sensor ultrasonik untuk memantau jumlah pakan yang tersedia, serta motor servo untuk mekanisme pengeluaran pakan. Monitoring dan kontrol sistem dilakukan melalui aplikasi Blynk yang dapat diakses menggunakan smartphone, memungkinkan petani untuk mengatur dan memantau alat secara jarak jauh. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, observasi, konsultasi dengan pembimbing, serta implementasi dan pengujian alat. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan pakan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan, mengurangi pemborosan pakan, meningkatkan efisiensi operasional, serta mendukung keberlanjutan budidaya ikan tawar. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan produktivitas sektor perikanan di Indonesia.

Kata kunci: pakan otomatis, IoT, ESP32, sensor ultrasonik, budidaya ikan tawar.

DEVELOPMENT OF AUTOMATIC FEEDING SYSTEM FOR FRESHWATER FISH CULTIVATION

By:

Rhamadani Inas Shabirah

09030582226034

ABSTRACT

Freshwater fish farming is a crucial sector in Indonesia's agriculture industry, yet manual feed management remains a major challenge in improving efficiency and productivity. This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based automatic feeding system capable of precisely scheduling and controlling the amount of feed delivered. The system is designed using the ESP32 microcontroller as the main control unit, a Real Time Clock (RTC) module for feeding time management, an ultrasonic sensor to monitor feed quantity, and a servo motor to operate the feed dispensing mechanism. System monitoring and control are integrated through the Blynk application, allowing farmers to manage and monitor the system remotely via smartphone. The research methods include literature study, observation, consultation with supervisors, implementation, and system testing. The results indicate that the developed system can automatically dispense feed according to a predetermined schedule, reduce feed waste, improve operational efficiency, and support sustainable freshwater fish farming. This system is expected to serve as an innovative solution to enhance the productivity of Indonesia's aquaculture sector.

Keywords: *automatic feeding, IoT, ESP32, ultrasonic sensor, freshwater fish farming.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Pakan Ikan Otomatis.....	5
2.2 NodeMCU ESP32.....	6
2.3 Real Time Clock (RTC).....	8
2.4 Sensor Ultrasonik.....	10
2.5 LCD TFT SPI Serial ILI9488 320x480.....	12
2.6 Servo MG996R.....	14
2.7 Blynk	15
BAB III PERANCANGAN SISTEM	18
3.1 Pendahuluan.....	18
3.2 Perancangan Alat.....	19
3.3 Perancangan Dashboard Monitoring.....	25
3.4 Perancangan Program.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36

4.1	Pendahuluan.....	36
4.2	Proses Pengujian Pakan Ikan Otomatis.....	37
4.3	Data Hasil Pengujian Pakan Ikan Otomatis.....	39
4.4	Hasil Pengujian Pada Tampilan LCD TFT	42
4.5	Hasil Pengujian Platform BLYNK.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Alat Pakan Otomatis	5
Gambar 2.2 Skematik ESP32	7
Gambar 2.3 Skematik RTC DS3231	9
Gambar 2.4 Skematik Ultrasonic HC-SR04	11
Gambar 2.5 LCD TFT SPI Serial ILI9488 320x480	13
Gambar 2.6 Servo MG 996R.....	14
Gambar 2.7 Arsitektur Blynk... ..	16
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan Keseluruhan Sistem.....	17
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat... ..	18
Gambar 3.3 Skematik Alat	19
Gambar 3.4 Rancangan Desain Alat... ..	23
Gambar 3.5 Perancangan Dashboard sistem	24
Gambar 3.6 Flowchart Program Mendeteksi banyaknya Pakan.....	25
Gambar 3.7 Flowchart Perancangan Program Memberi makan ikan berdasarkan waktu dari RTC DS3231	27
Gambar 3.8 Flowchart Perancangan Program Menampilkan Data ke LCD.....	28
Gambar 3.9 Flowchart Program Pengiriman Data ke Blynk.....	30
Gambar 3.10 Flowchart Perancangan Keseluruhan Program.....	32
Gambar 4.1 Hasil Sistem Pakan Otomatis.....	35
Gambar 4.2 Alat Yang Telah dipasang.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP 32.....	7
Tabel 2.2 Speksifikasi RTC DS3231	9
Tabel 2.3 Speksifikasi Ultrasonic HC-SR04.....	11
Tabel 2.4 Speksifikasi LCD TFT SPI.....	13
Tabel 2.5 Spesifikasi Servo MG996R	15
Tabel 3.1 Koneksi pin komponen pakan otomatis.....	20
Tabel 4.1 Jadwal Pemberian Pakan Ikan Otomatis.....	36
Tabel 4.2 Parameter banyaknya pakan ikan.....	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pakan Ikan Otomatis.....	38
Tabel 4.4 Hasil Pengujian LCD TFT Pada Alat.....	42
Tabel 4.5 Hasil Pengujian BLYNK yang telah dilakukan.....	43
Tabel 4.6 Perbandingan Data Antara Sistem Manual dan Otomatis.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Turnitine	52
Lampiran 2 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing... ..	53
Lampiran 3 Kartu Konsultasi Pembimbing... ..	54
Lampiran 4 Form Revisi Pembimbing... ..	55
Lampiran 5 Form Revisi Penguji	56
Lampiran 6 Surat Keterangan Projek... ..	57
Lampiran 7 Kode Program	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan tawar telah menjadi salah satu sektor pertanian yang menjanjikan di Indonesia, mengingat potensi sumber daya perairan yang melimpah. Namun, tantangan utama yang dihadapi oleh para petani ikan adalah pengelolaan pakan yang efisien dan efektif. Pemberian pakan yang tidak tepat dapat mengakibatkan pemborosan sumber daya, pertumbuhan ikan yang tidak optimal, serta meningkatkan risiko penyakit. Para pembudidaya ikan seringkali harus melakukan beberapa aktivitas dalam waktu yang bersamaan, sehingga dapat menyebabkan terjadinya kesalahan dalam jumlah takaran pemberian pakan ikan. Hal ini berakibat pada biaya pakan yang besar dan menurunnya kualitas air kolam[1].

Dalam era teknologi yang semakin maju, otomatisasi dalam budidaya ikan tawar menjadi solusi yang relevan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Sistem pakan otomatis dapat membantu dalam pengaturan waktu, jumlah, dan frekuensi pemberian pakan, sehingga petani tidak perlu lagi melakukan pemantauan secara manual yang memakan waktu dan tenaga. Dari permasalahan di atas diperlukan sistem yang dapat memberikan pakan, khususnya pakan ikan, sesuai jadwal dan takaran yang tepat secara otomatis. Kegiatan ini bertujuan untuk merancang dan mengkaji suatu sistem pemberi pakan ikan secara otomatis berbasis IoT (Internet of Things).[2]

Sistem bekerja sesuai jadwal yang ditentukan dan memberikan pakan sesuai dengan takaran yang telah ditetapkan. Perangkat keras pada sistem ini dapat dikontrol dan dimonitoring kapan saja dan dari mana saja melalui smartphone sehingga para peternak ikan tidak perlu khawatir lagi ketika memiliki kesibukan lain atau pada saat meninggalkan rumah.. Oleh karena itu, kualitas ikan yang dipelihara tidak mampu bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama.[3]

Namun, pengembangan sistem pakan otomatis untuk budidaya ikan tawar masih menghadapi beberapa kendala, seperti keterbatasan pengetahuan tentang teknologi yang tersedia, biaya investasi awal, dan resistensi terhadap perubahan

dari metode tradisional. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian dan pengembangan yang mendalam mengenai sistem pakan otomatis, dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, dan keberlanjutan.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan sistem pakan otomatis yang efisien dan efektif untuk budidaya ikan tawar. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam budidaya, tetapi juga untuk memberikan kontribusi terhadap keberlanjutan usaha perikanan di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi petani dan pelaku industri dalam mengadopsi teknologi modern dalam praktik budidaya ikan tawar.

Faktor penting pemeliharaan ikan pada akuarium adalah ketetapan waktu pemberian makan pada ikan, Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat yang dapat memberi makan ikan secara otomatis, pada waktu-waktu yang telah ditentukan yaitu dengan mengatur waktu pemberian pakan sesuai dengan jadwal yang diinginkan pengguna dengan pemberian pakan yang sudah dirancang secara otomatis, pengguna tidak perlu khawatir atau harus ada pada saat memberi makan ikan.[4]

1.2 Rumusan Masalah

Pada setiap tahap perencanaan proyek, perumusan masalah berfungsi sebagai langkah awal yang sangat penting untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Perumusan masalah ini berperan sebagai pedoman yang jelas dalam mengenali tantangan dan kendala yang mungkin akan dihadapi selama pelaksanaan. Selanjutnya, rumusan masalah dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sistem pakan otomatis yang efisien untuk budidaya ikan tawar?
2. Bagaimana merancang sistem monitoring alat pakan otomatis untuk budidaya ikan tawar ini?

1.3 Batasan Masalah

Dalam setiap penelitian, batasan masalah diperlukan untuk memperjelas ruang lingkup yang akan diteliti. Batasan ini membantu peneliti untuk fokus pada aspek-aspek tertentu dari masalah yang dihadapi. Dengan menetapkan batasan yang

jelas, diharapkan penelitian dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien, serta hasilnya lebih relevan dengan tujuan yang ingin dicapai. Batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancang alat proyek ini hanya membuat alat pakan otomatis untuk budidaya ikan air tawar
2. Sistem Monitoring menggunakan blynk guna penampilan data
3. Pada perancangan alat ini menggunakan ESP32 sebagai komponen utama dan sensor Ultrasonic HC-SR04 dan RTC

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pelaksanaan proyek, serta memberikan rekomendasi yang dapat meningkatkan hasil akhir proyek tersebut. Adapun beberapa tujuan dalam proyek ini ialah sebagai berikut:

1. Merancang prototype pakan ikan secara otomatis berdasarkan sistem penjadwalan berbasis sensor Ultrasonic dan Real Time Clock (RTC)
2. Merancang sistem monitoring menggunakan platform blynk untuk menampilkan kondisi pakan ikan secara real time.

1.5 Manfaat

Pengembangan alat pakan ikan air tawar otomatis ini membawa manfaat besar bagi pengelolaan budidaya ikan. Dengan sistem yang terintegrasi dan berbasis teknologi, peternak ikan dapat secara otomatis mengatur jadwal dan jumlah pakan yang diberikan, sehingga mengurangi ketergantungan pada metode manual. Ini tidak hanya menghemat waktu dan tenaga, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, alat ini membantu menjaga keseimbangan ekosistem kolam dengan mencegah memberikan pakan dalam jumlah yang berlebihan, sehingga dapat mengakibatkan penumpukan limbah dan masalah kualitas air. Secara keseluruhan, alat ini berkontribusi pada peningkatan hasil panen yang lebih baik dan berkelanjutan. Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan alat ini ialah sebagai berikut:

1. Perancangan alat ini dapat mengurangi pemborosan pakan dan memastikan pemberian pakan yang tepat waktu dan tepat jumlah.

2. Jika dibandingkan dengan cara pakan manual, perancang alat otomatisasi ini memiliki hasil dengan cara menghemat waktu serta tenaga.

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan proyek ini, beberapa metode yang digunakan, antara lain:

1. Metode Literature

Metode literature merupakan tahapan yang dilakukan untuk proses pengumpulan data atau mencari referensi. Sumber-sumber yang digunakan berasal dari internet, website, buku dan jurnal yang sesuai dengan judul yaitu **“PENGEMBANGAN SISTEM PAKAN OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA IKAN TAWAR”**.

2. Metode Observasi

Dalam proyek ini, metode yang digunakan adalah mengumpulkan data yang dilakukan melalui sesuatu pengamatan, dengan disertai pencatat-pencatatan terhadap subjek yang diamati.

3. Metode Konsultasi

Metode konsultasi merupakan salah satu metode yang digunakan dengan cara berdiskusi dengan melakukan tanya jawab bersama dosen pembimbing untuk dapat menyempurnakan laporan proyek baik dalam proses perancangan maupun pembuatan.

4. Metode Implementasi dan Pengujian

a. Metode Implementasi

Implementasi ini dilakukan untuk mengintegrasikan komponen-komponen utama dan melakukan pengujian fungsional memastikan alat tugas akhir beroperasi dengan optimal sesuai dengan kebutuhan pengguna.

b. Metode Pengujian

Metode pengujian ini merupakan proses sistematis yang digunakan untuk menguji dan mengevaluasi kinerja, keandalan, dan fungsionalitas suatu sistem, produk, atau perangkat lunak. Metode ini melibatkan serangkaian langkah-langkah yang dirancang untuk memverifikasi apakah sistem tersebut memenuhi persyaratan yang telah diterapkan dan apakah dapat beroperasi dengan baik dalam berbagai kondisi yang mungkin terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Gunawan and H. Ahmadi, "Kajian Dan Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis (Smart Feeder) Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Internet Of Things," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 7, no. 1, pp. 40–51, 2024, doi: 10.29408/jit.v7i1.23523.
- [2] R. Z. Anzary, D. A. Kurnia, and O. Nurdiawan, "Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Esp8266 Dengan Berbasis Internet of Things," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 10, no. 1, pp. 53–60, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.polindra.ac.id/index.php/jtt/article/view/512>
- [3] M. N. Nizam, Haris Yuana, and Zunita Wulansari, "Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 767–772, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5713.
- [4] S. Safitri, D. M. Sari, C. N. Insani, and S. A. Rachmini, "Sistem Kontrol dan Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf. dan Teknol. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 74–82, 2022, doi: 10.70247/jumistik.v1i1.12.
- [5] Aji, S. P., & Rahman, A. (2021). Pengembangan Alat Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Perikanan*, 12(3), 45-58.
- [6] R. Z. Anzary, D. A. Kurnia, and O. Nurdiawan, "Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Esp8266 Dengan Berbasis Internet of Things," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 10, no. 1, pp. 53–60, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.polindra.ac.id/index.php/jtt/article/view/512>
- [7] Firmansyah, A., Yuliana, Y., & Sunandar, A. (2022). *Perancangan alat pemberi pakan ikan otomatis menggunakan Arduino Uno berbasis IoT*. Universitas Bina Sarana Informatika. <https://pdfs.semanticscholar.org/d141/08f87735a33cde6495520506d27edded2883.pdf>
- [8] Nurhayati, F., Jayanto, A. D., & Pradipta, A. (2024). *Kajian dan rancang bangun alat pakan ikan otomatis (smart feeder) pada kolam budidaya ikan berbasis Internet of Things*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/377556557>

- [9] Sugiarto, M. A. R., Muhtarom, M., & Asri, A. A. K. (2024). *Implementasi sistem pemberian pakan ikan hias otomatis menggunakan ESP32 berbasis IoT (Internet of Things)*. *Jurnal Indonesia Manajemen Informatika dan Komunikasi (JI MIK)*, 5(3), 2781–2791. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i3.1008>
- [10] Pradana, A. B., Megasari, R., & Ardiansyah, T. P. (2024). *Implementasi penjadwalan pakan ikan air tawar otomatis pada kolam menggunakan RTC*. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (JIKOM)*, 11(1), 75–80. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom/article/view/9134>
- [11] Maulana, R., Nurdin, & Anggraini, D. R. (2022). *Prototipe sistem pemberian pakan ikan otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno berbasis Internet of Things (IoT)*. *Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi (JITIKA)*, 9(1), 47–52. <https://jurnal.asia.ac.id/index.php/jitika/article/view/1043>
- [12] Fauzi, R., Muharam, A., & Rahmat, B. (2022). *Perancangan alat pemberi pakan ikan lele otomatis sesuai dengan usia ikan berbasis Android* [Skripsi, Universitas Negeri Jakarta]. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/362824683_Perancangan Alat Pemberi Pakan Ikan Lele Otomatis Sesuai Dengan Usia Ikan Berbasis Android](https://www.researchgate.net/publication/362824683_Perancangan_Alatt_Pemberi_Pakan_Ikan_Lele_Otomatis_Sesuai_Dengan_Usia_Ikan_Berbasis_Android)
- [13] Hidayat, N. (2023). *Rancang bangun alat pemberi pakan otomatis ikan lele berbasis Arduino Uno* [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta]. ePrints UMS. <https://eprints.ums.ac.id/124605/2/NAS PUB.pdf>
- [14] Chaidir, A. R., Prasetyo, A., & Rismawan. (2024). *Evaluasi pengujian alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT dengan protokol MQTT*. *Jurnal Telematika*, 19(1), 1–5. <https://doi.org/10.61769/telematika.v19i1.624>
- [15] Satria, R., Rante, S., & Onggo, R. (2023). *Sistem monitoring kekeruhan dan pemberian pakan otomatis pada kolam ikan berbasis IoT*. *IT Explore: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 8(1), 17–25. <https://ejournal.uksw.edu/itexplore/article/view/8903>
- [16] Ramadhan, M. R., Ginting, R. P., & Nugroho, T. A. (2023). *Rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis menggunakan Arduino Uno berbasis Internet of Things (IoT)*. Universitas Krisnadwipayana. <https://repository.unkris.ac.id/id/eprint/2307/1/JURNAL%2BSK.pdf>

- [17] Hidayat, R., Riyanto, & Firmansyah. (2023). *Perancangan alat pemberi pakan ikan otomatis dengan RTC DS3231 berbasis mikrokontroler Arduino Uno*. ResearchGate.
[https://www.researchgate.net/publication/369024543_Perancangan Alut Pemberi Pakan Ikan Otomatis dengan RTC DS3231 Berbasis Microcontroller Arduino Uno](https://www.researchgate.net/publication/369024543_Perancangan_Alut_Pemberi_Pakan_Ikan_Otomatis_dengan_RTC_DS3231_Berbasis_Microcontroller_Arduino_Uno)
- [18] Rinaldi, Nugraha, R. A., & Ardiansyah, M. R. (2024). *Alat pemberian pakan ikan otomatis dan monitoring kualitas air berbasis IoT*. ResearchGate.
[https://www.researchgate.net/publication/378145394 Alut Pemberian Pakan Ikan Otomatis Dan Monitoring Kualitas Air Berbasis Iot](https://www.researchgate.net/publication/378145394_Alut_Pemberian_Pakan_Ikan_Otomatis_Dan_Monitoring_Kualitas_Air_Berbasis_Iot)
- [19] Febryanto, Y., Radillah, T., & Ameliza, K. (2022). Perancangan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis dengan RTC DS3231 Berbasis Microcontroller Arduino Uno. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 11(2).
<https://doi.org/10.33022/ijcs.v11i2.3063> [jurnal.uts.ac.id+7IJCS+7Open Journal Systems+7](http://jurnal.uts.ac.id+7IJCS+7Open_Journal_Systems+7)
- [20] Satria, R., Rante, S., & Onggo, R. (2023). *Sistem monitoring kekeruhan dan pemberian pakan otomatis pada kolam ikan berbasis IoT*. *IT Explore: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 8(1), 17–25.
<https://ejournal.uksw.edu/itexplore/article/view/8903>