

Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Mas Berbasis Iot dan Panel Surya

Andika Chaesar Destryana^{1*}, Didik Aribowo², Irwanto Irwanto³

¹, Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

¹, 228327038@untirta.ac.id ², d_aribowo@untirta.ac.id ³, irwanto.ir@untirta.ac.id

Abstrak— Penelitian ini didasari pada pembudidaya ikan yang memberikan pakan ikan yang tidak terjadwal dan efisien yang berpengaruh terhadap perkembangan ikan, yang mana hal tersebut juga akan menyebabkan hasil akhir yang kurang baik dari hasil panen ikan tersebut, dengan itu peneliti berinisiatif dengan membuat alat pemberi pakan ikan otomatis guna membantu pembudidaya dalam memantau pakan ikan, tujuan penelitian ini untuk mencari tahu cara pemberian ikan secara otomatis dengan menggunakan ESP32, dan juga menerapkan teknologi *Internet of things* kepada alat guna bisa digunakan dari jarak jauh, yang mana lokasi penelitian berada di kolam pemancingan tengkele, *Waterfall* merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini, mulai dari *design* alat hingga hasil alat akan di paparkan secara beruntun, penelitian dilakukan selama 7 hari sebagai jangka waktu pengujian alat, dari 7 hari tersebut setiap harinya akan dilakukan pemberian pakan sebanyak 3x dengan bobot 177gram - 210gram, hal tersebut sudah diperhitungkan dari 3-4% total pakan yang diberikan pada kolam, dengan rata-rata adalah 193 gram pakan maka alat ini berhasil 92% dari total pakan yang harus di berikan, juga penggunaan panel surya sangat berperan penting pada alat ini, selama 7 hari tersebut suplay energi hanya dari panel surya dan juga baterai yang membuktikan pembudidaya ikan tidak perlu takut akan biaya tambahan listrik untuk menggunakan alat ini.

Kata Kunci: Pemberi Pakan Otomatis, *Internet of Things*, ESP32.

Abstrack— *This research is based on fish farmers who provide unscheduled and inefficient fish feed that affects the development of fish, which will also cause poor final results from the fish harvest, so the researcher took the initiative to make an automatic fish feeding device to help farmers monitor fish feed, the purpose of this research is to find out how to feed fish automatically using ESP32, and also apply Internet of things technology to tools to be used remotely, where the research location is in the tengkele fishing pond, Waterfall is the method used in this study, starting from the design of the tool to the results of the tool will be described in a row, then the researcher uses 7 days as a period of testing the tool of the 7 days every day will be fed 3x with a weight of 177grams - 210grams, this has been calculated from 3-4% of the total feed given to the pond, with an average of 193 grams of feed then this tool succeeds 92% of the total feed that must be given, also the use of solar panels plays a very important role in this tool, for 7 days the energy supply is only from solar panels and batteries which proves fish farmers do not need to be afraid of additional electricity costs to use this.*

Keywords: *Automatic Feeder, Internet of Things, ESP32.*

© 20xx Elektron Jurnal Ilmiah

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor terpenting dalam pertumbuhan ikan adalah pakan. Hal ini disebabkan pakan ikan akan mempengaruhi dari segi berat, dan kualitas ikan dalam setiap masa panen dari kolam budidaya ikan. Pakan ikan yang di berikan secara tidak terjadwal dan tidak efisien akan berpengaruh terhadap perkembangan ikan pada setiap pertumbuhannya yang di mana ini nanti akan berpengaruh pada hasil akhir ketika para petani ikan akan memanen hasil budidayanya sendiri. Pada saat ini sudah banyak alat pemberi pakan ikan otomatis, akan tetapi kebanyakan kendala dalam pemantauan ketersediaan pakan pada alat serta pengaturan jadwal secara manual, dan sumber daya listrik yang tersedia [1][2].

Pemberian pakan ikan yang berbentuk pelet, selama ini masih banyak yang menggunakan cara manual, yaitu dengan cara disebar ke permukaan air tanpa menggunakan takaran. Pemberi pakan hanya menduga-duga apakah ikan yang mengkonsumsi pakan sudah cukup atau tidak dari reaksi ikan tersebut. Cara seperti ini tentu saja dapat mengakibatkan pemberian pakan yang berlebihan dan tidak sesuai dengan takaran jumlah pakan yang harus di berikan pada setiap kolam ikan [3][4]. Pemberian pakan yang berlebihan selain dapat menurunkan kualitas air yang digunakan pada budidaya ikan, juga secara langsung dapat memperbesar biaya operasional dalam usaha budidaya perikanan [5][6].

Habitat yang disukai ikan mas adalah kolam perairan air tawar yang memiliki arus lambat (tidak terlalu deras), tidak terlalu dalam, dan ada air yang di

lontarkan seperti pancuran. Suhu air yang ideal dan baik untuk pertumbuhan ikan mas lokal antara 25-30 derajat celsius, dan mempunyai keasaman (PH) berkisar 7,5 – 8,5. Biasanya para pembudidaya memakai pakan jenis pelet. Ikan ini pun memiliki cin ri tersendiri pada saat ia merasa lapar, seperti mengikuti arah seseorang yang berada disekitar kolam, naik ke atas permukaan air, dan lain-lain [7][8].

Dalam hasil pengamatan dan wawancara dengan narasumber Om al, yang merupakan pemilik kolam pemancingan tengkele yang beralamat di jalan karundang, kecamatan cipocok jaya, kota serang, banten. Sejak tahun 2019, terungkap bahwa sistem pemberian pakan ikan masih dilakukan secara manual dengan melemparkannya tanpa memperhitungkan jumlah yang tepat. Pemberian pakan juga dilakukan secara tidak teratur, tanpa pola yang terdefinisi[9][10].

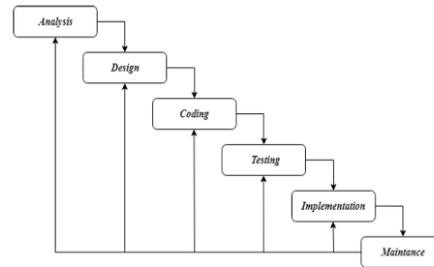
Berdasarkan pada masalah-masalah tersebut perlu dilakukan upaya untuk memperkecil kesalahan pemberian pakan, baik dari segi jumlah pakan yang diberikan maupun waktu pemberian dan efisiensi tenaga para pekerja operator di tiap kolam budidaya ikan, yaitu dengan merancang bangun suatu alat yang dapat memberikan pakan dengan tepat jumlah dan tepat waktu agar dapat membantu para pembudidaya ikan, dalam menjaga kestabilan pemberian pakan yang harus sesuai dengan takaran pada setiap kolam ikan yang akan di beri pakan [11][12].

Rancangan sistem menggunakan aplikasi smartphone android sebagai *user interface* yang akan berkomunikasi dengan mikrokontroller *NodeMCU ESP32* pada alat menggunakan *internet* dan aplikasi *Blynk* sebagai perantara, panel surya, dan baterai sebagai daya utama untuk daya utama menghidupkan alat pada saat di gunakan. maka peneliti tertarik untuk membuat “RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN MAS BERBASIS IoT DAN PANEL SURYA” dengan tujuan sistem dapat mengetahui dan memberikan pakan ikan secara otomatis secara jarak jauh menggunakan *smartphone android* melalui *internet*, sistem dapat mengetahui dan memantau ketersediaan pakan pada alat pemberi pakan ikan otomatis menggunakan *smartphone android* melalui *internet*[13][14].

II. METODE

A. Waterfall

Waterfall adalah metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem ini menggunakan metode waterfall atau disebut juga classic life style. Metode waterfall melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan.

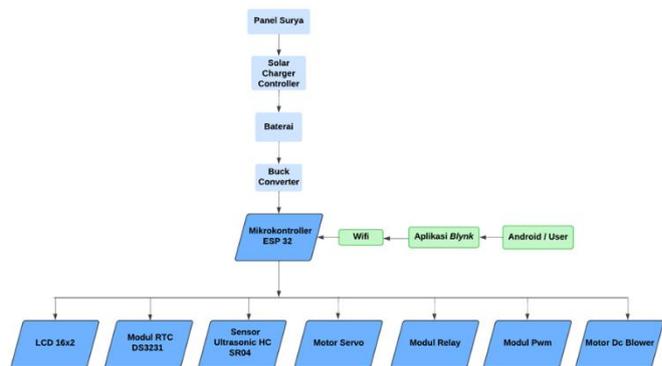


Gambar 1. Metode Waterfall

Pada metode ini berfokus kepada pembuatan perancangan alat mulai dari analisis kebutuhan, design alat, perancangan program, pengujian alat, serta percobaan alat kepada masyarakat, dan juga mengatur langkah pemeliharaan dari alat[15].

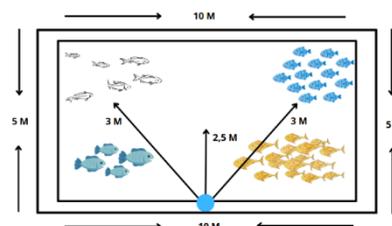
B. Perancangan Hardware

Dalam perancangan hardware, langkah utamanya adalah mengembangkan rancangan untuk sistem tenaga yang diperlukan untuk mengontrol dan menangani beban yang diperlukan dalam proses pembuatan alat. Proses ini melibatkan pembuatan design yang efisien dan terukur untuk memastikan kelancaran implementasinya kemudian.



Gambar 2. Blok Diagram Alur Perancangan Hardware

Pada penelitian ini, ukuran media kolam percobaan yang digunakan adalah 10 × 5 meter. Dalam rangka meningkatkan efisiensi pemberian pakan ikan mas, digunakanlah alat pemberi pakan berbasis iot dan panel surya yang bertanda biru di tengah samping kolam. Dengan adanya alat ini, diharapkan pakan ikan dapat disebarkan secara merata ke seluruh kolam. Detail ukuran kolam dapat dilihat pada gambar yang tersedia di bawah ini.

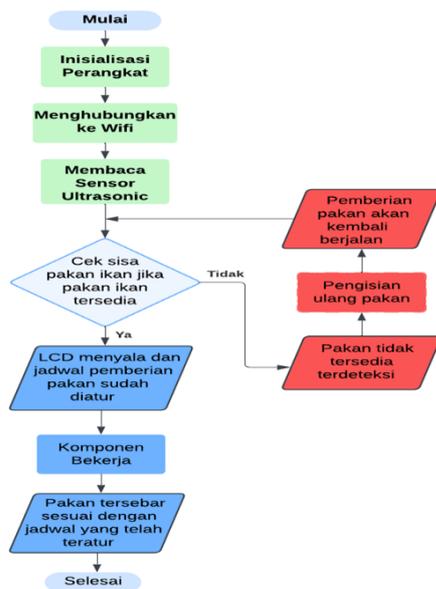


Gambar 3. Ukuran Kolam Penelitian

C. Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak dimulai dengan melakukan sistem operasi pada *arduino ide* dan *Blynk*. Hal ini dilakukan untuk menghubungkan pengguna (*user*) dengan perangkat (*Blynk*) sehingga *user* dapat melakukan akses penuh dalam menggunakan alat pemberi pakan ikan secara otomatis.

Pada perancangan alat pemberi pakan ikan otomatis ini menggunakan *Arduino ide* dan *Blynk* untuk pemrograman *mikrokontroller* yang akan di gunakan untuk mengatur jadwal pemberian pakan ikan, serta pemantauan ketersediaan pakan ikan. Sistem pemberian pakan ikan secara otomatis ini memiliki diagram blok sebagai berikut:



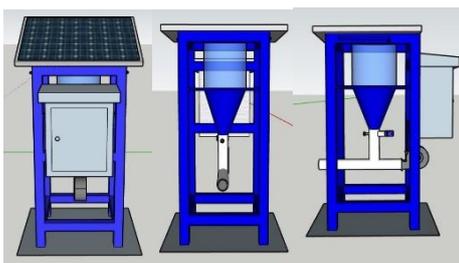
Gambar 4. Blok Diagram Alur Peancangan Software

Berdasarkan diagram alur perangkat lunak yang telah disusun, penelitian ini memiliki batasan pada objek penelitian. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada proses pemberian pakan ikan secara otomatis. Dan pemantauan sisa pakan yang terdapat pada penampungan wadah pakan menggunakan aplikasi *Blynk*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Desain Alat

Hasil penelitian yang telah penulis lakukan dalam melakukan pembuatan rancang bangun alat pemberi pakan ikan mas berbasis iot dan panel surya.

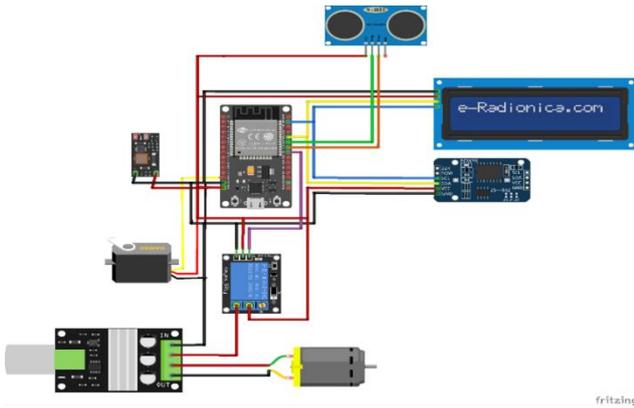


Gambar 5. Desain Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Mas Berbasis Iot dan Panel Surya

Dari *design* tersebut dapat dilihat jelas bagaimana bentuk dari tiap macam perangkat, adapun untuk ukuran alat tersebut memiliki tinggi 90 cm dan lebar 30 cm, yang terdapat tabung sebagai isi pakan dan sensor ultrasonik untuk memantau ketersediaan pakan serta dibagian bawah tabung terdapat motor servo untuk mengatur valve yang berfungsi membuka dan menutup katup pakan ikan jika jadwal sudah ditentukan oleh pengguna dan terdapat blower dc untuk menyebarkan pakan ke dalam kolam. Dari tiap perangkat tersebut terhubung satu dengan perangkat yang lain sehingga ada bentuk dari *wiring* dari tiap perangkat.

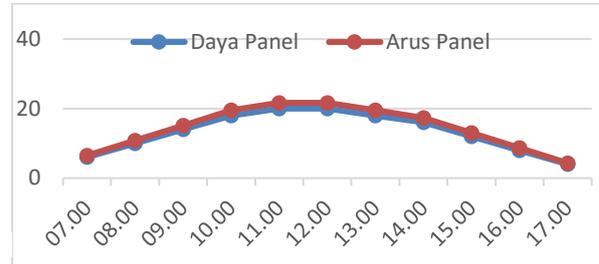
B. Hasil Perancangan *Internet of Things*

Tahap selanjutnya dalam membuat komponen *Internet of Things* melibatkan integrasi sensor ultrasonik, motor servo, blower DC, relay, layar LCD, dan mikrokontroler Esp32. Setiap komponen direncanakan dengan cermat untuk berintegrasi dengan mulus dan membentuk sistem kohesif yang mampu memantau dan mengelola operasi, fitur penting untuk sistem seperti pemberian makan ikan otomatis yang mendapat manfaat signifikan dari kontrol IoT jarak jauh. Kemampuan ini berarti pengguna dapat mengakses dan menyesuaikan operasi pemberian makan dari jarak jauh, memastikan bahwa mereka memiliki pengawasan penuh sambil mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Sensor ultrasonik, khususnya, memainkan peran penting dalam proses ini dengan memberikan pengukuran jarak dan umpan balik yang akurat, sebuah fungsi yang sangat penting dalam mempertahankan tingkat pakan yang tepat. Motor servo direkayasa untuk menawarkan gerakan halus dan penyesuaian dalam pemosisian, membantu dalam persyaratan dinamis manajemen operasional. Peran blower DC menjadi jelas dalam menjaga suhu pengoperasian yang optimal, mencegah kerusakan akibat panas berlebih, sementara relai bekerja sebagai pengontrol arus listrik yang efisien, mengelola beban daya di seluruh sistem. Layar LCD memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan data waktu nyata, memfasilitasi lingkungan pemantauan yang efektif di mana wawasan yang dapat ditindaklanjuti dapat mendorong pengambilan keputusan yang komprehensif. berikut adalah diagram pemasangan komponen untuk sistem *Internet of things*.



Gambar 6. Perancangan Komponen Internet of Things

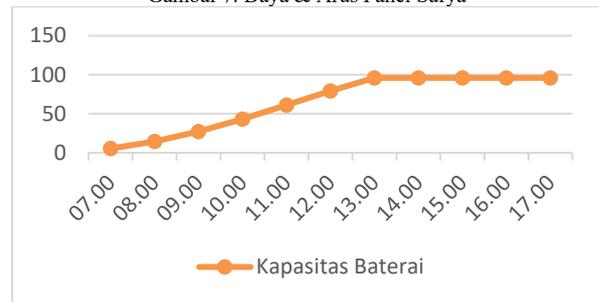
efisien dan komprehensif. Dengan total durasi pengujian selama 11 jam, proses ini memungkinkan kami untuk mengidentifikasi kinerja panel surya dan memvalidasi keandalannya secara menyeluruh[16].



Gambar 7. Daya & Arus Panel Surya

C. Hasil Pengujian Panel Surya

Pengujian sistem tenaga surya dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang sudah di rancang menggunakan tenaga surya dan sebuah baterai yang berkapasitas 12V 8A Selama pengujian panel surya, waktu optimal yang dipilih untuk mengaktifkan alat adalah pada pukul 07.00 AM, 12.00 PM, dan 17.00 PM.



Gambar 8. Pengisian Baterai Real Time

Tabel 1. Data Pengujian Panel Surya

No	Jam	Daya Panel (W)	Arus Output Panel (A)	Baterai terisi (90%)	Daya Real Time
1.	07.00	6	0,5	5,4	5,4
2.	08.00	10	0,83	9	14,4
3.	09:00	14	1,17	12,6	27
4.	10:00	18	1,5	16,2	43,2
5.	11:00	20	1,67	18	61,2
6.	12:00	20	1,67	18	79,2
7.	13:00	18	1,5	16,2	96
8.	14:00	16	1,33	14,4	96
9.	15.00	12	1	10,8	96
10.	16.00	8	0,67	7,2	96
11.	17.00	4	0,33	3,6	96

Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengisian ulang daya baterai dilakukan secara

Berdasarkan diagram pada gambar 7, daya yang di dihasilkan panel mulai dari 6 watt, dan itu terus bertumbuh seiring jam dan mendapatkan daya maksimal yaitu 20 watt di jam 11.00Am hingga 12.00Am, kemudian angka tersebut kembali turun hingga 4 watt di jam 17.00Am, dan itu juga berlaku kepada arus yang di dihasilkan oleh panel surya.

Sedangkan pada gambar 8 yang menyatakan pengisian baterai secara real time, memperlihatkan daya yang tersimpan akan terus menerus naik, hingga daya maksimal yang terisi yaitu 96WH, yang mana status pengisian akan di cabut namun baterai tetap dalam keadaan utuh hingga nantinya akan dipakai kembali, dikarenakan sistem mendeteksi masih adanya daya yang masuk maka akan mengutamakan penggunaan daya dari solar panel terlebih dahulu, yang nantinya ketika panel sudah tidak menghasilkan daya listrik barulah baterai mulai terpakai.

D. Hasil Pengujian Pengambilan Data Pakan Ikan

Pengujian serta pengambilan data ini dilakukan selama 7 hari dari mulai tanggal 05 Mei 2025 sampai dengan 10 Mei 2025. Bertempatan di kolam ikan pemancingan tengkele. Terdapat tiga pengujian pemberian pakan dalam satu hari pemberian pakan yang dilakukan pada jam 07:00 pagi, jam 12:00 siang, dan jam 17:00 sore.

1. Hari 1 Senin, 05 Mei 2025 (perlima jam)

Tabel 2. Pemberian Pakan Hari 1

Jadwal Pemberian Pakan Ikan					
No	Tanggal / Hari	Jadwal	Waktu Input	Waktu Output	Berat Pakan
1.	05 Mei 2025	Pagi	Jam: 07:00	Jam: 07:00	70 Gram
		Siang	Jam: 12:00	Jam: 12:00	70 Gram
		Sore	Jam: 17:00	Jam: 17:00	70 Gram

Berdasarkan pada tabel diatas pada hari pertama menunjukkan data pemberian pakan secara otomatis dengan jadwal pemberian pakan pada jam 07:00 pagi, jam 12:00 siang dan jam 17:00 sore. menggunakan aplikasi *Blynk* dilakukan dengan sangat akurat sesuai dengan jadwal yang sudah di atur atau input pada aplikasi *Blynk*.

2. Hari 2 Selasa, 06 Mei 2025 (perlima jam)

Tabel 3. Pemberian Pakan Hari 2

Jadwal Pemberian Pakan Ikan					
No	Tanggal / Hari	Jadwal	Waktu Input	Waktu Output	Berat Pakan
2.	06 Mei 2025	Pagi	Jam: 07:00	Jam: 07:00	70 Gram
		Siang	Jam: 12:00	Jam: 12:00	65 Gram
		Sore	Jam: 17:00	Jam: 17:00	68 Gram

Berdasarkan pada tabel diatas pada hari pertama menunjukkan data pemberian pakan secara otomatis dengan jadwal pemberian pakan pada jam 07:00 pagi, jam 12:00 siang dan jam 17:00 sore. menggunakan *softwear Blynk* dilakukan dengan sangat akurat sesuai dengan jadwal yang sudah di atur atau input pada aplikasi *Blynk*.

3. Hari 3 Rabu, 07 Mei 2025 (perlima jam)

Tabel 4. Pemberian Pakan Hari 3

Jadwal Pemberian Pakan Ikan					
No	Tanggal / Hari	Jadwal	Waktu Input	Waktu Output	Berat Pakan
3.	07 Mei 2025	Pagi	Jam: 07:00	Jam: 07:00	65 Gram
		Siang	Jam: 12:00	Jam: 12:00	67 Gram
		Sore	Jam: 17:00	Jam: 17:00	66 Gram

Berdasarkan pada tabel diatas pada hari pertama menunjukkan data pemberian pakan secara otomatis dengan jadwal pemberian pakan pada jam 07:00 pagi, jam 12:00 siang dan jam 17:00 sore. menggunakan *softwear Blynk* dilakukan dengan sangat akurat sesuai

dengan jadwal yang sudah di atur atau input pada aplikasi *Blynk*.

4. Hari 4 Kamis, 08 Mei 2025 (perlima jam)

Tabel 5. Pemberian Pakan Hari 4

Jadwal Pemberian Pakan Ikan					
No	Tanggal / Hari	Jadwal	Waktu Input	Waktu Output	Berat Pakan
4.	08 Mei 2025	Pagi	Jam: 07:00	Jam: 07:00	70 Gram
		Siang	Jam: 12:00	Jam: 12:00	60 Gram
		Sore	Jam: 17:00	Jam: 17:00	68 Gram

Berdasarkan pada tabel diatas pada hari pertama menunjukkan data pemberian pakan secara otomatis dengan jadwal pemberian pakan pada jam 07:00 pagi, jam 12:00 siang dan jam 17:00 sore. menggunakan *softwear Blynk* dilakukan dengan sangat akurat sesuai dengan jadwal yang sudah di atur atau input pada aplikasi *Blynk*.

5. Hari 5 Jumat, 09 Mei 2025 (perlima jam)

Tabel 6. Pemberian Pakan Hari 5

Jadwal Pemberian Pakan Ikan					
No	Tanggal / Hari	Jadwal	Waktu Input	Waktu Output	Berat Pakan
5.	09 Mei 2025	Pagi	Jam: 07:00	Jam: 07:00	60 Gram
		Siang	Jam: 12:00	Jam: 12:00	58 Gram
		Sore	Jam: 17:00	Jam: 17:00	65 Gram

Berdasarkan pada tabel diatas pada hari pertama menunjukkan data pemberian pakan secara otomatis dengan jadwal pemberian pakan pada jam 07:00 pagi, jam 12:00 siang dan jam 17:00 sore. menggunakan *softwear Blynk* dilakukan dengan sangat akurat sesuai dengan jadwal yang sudah di atur atau input pada aplikasi *Blynk*.

6. Hari 6 Sabtu, 10 Mei 2025 (perlima jam)

Tabel 7. Pemberian Pakan Hari 6

Jadwal Pemberian Pakan Ikan					
No	Tanggal / Hari	Jadwal	Waktu Input	Waktu Output	Berat Pakan
6.	10 Mei 2025	Pagi	Jam: 07:00	Jam: 07:00	63 Gram
		Siang	Jam: 12:00	Jam: 12:00	59 Gram
		Sore	Jam: 17:00	Jam: 17:00	60 Gram

Berdasarkan pada tabel diatas pada hari pertama menunjukkan data pemberian pakan secara otomatis dengan jadwal pemberian pakan pada jam 07:00 pagi, jam 12:00 siang

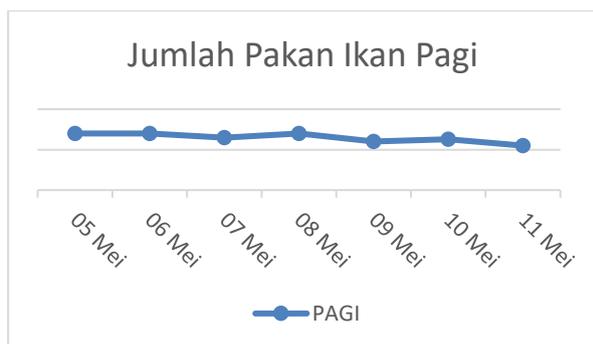
dan jam 17:00 sore. menggunakan *softwear Blynk* dilakukan dengan sangat akurat sesuai dengan jadwal yang sudah di atur atau input pada aplikasi *Blynk*.

7. Hari 7 Minggu, 11 Mei 2025 (perlima jam)

Tabel 8. Pemberian Pakan Hari 7

Jadwal Pemberian Pakan Ikan					
No	Tanggal / Hari	Jadwal	Waktu Input	Waktu Output	Berat Pakan
7.	11 Mei 2025	Pagi	Jam: 07:00	Jam: 07:00	55 Gram
		Siang	Jam: 12:00	Jam: 12:00	60 Gram
		Sore	Jam: 17:00	Jam: 17:00	62 Gram

Berdasarkan pada tabel diatas pada hari pertama menunjukkan data pemberian pakan secara otomatis dengan jadwal pemberian pakan pada jam 07:00 pagi, jam 12:00 siang dan jam 17:00 sore. menggunakan *softwear Blynk* dilakukan dengan sangat akurat sesuai dengan jadwal yang sudah di atur atau input pada aplikasi *Blynk*.



Gambar 9. Pakan Ikan Pagi Hari



Gambar 10. Pakan Ikan Siang Hari



Gambar 11. Pakan Ikan Sore Hari

Pada gambar pakan ikan di pagi, siang, sore di hari pertama menandakan jumlah pakan ikan yang dikeluarkan maksimal, terbukti dari 3x pemberian pakan ikan, berhasil memberikan 70gram setiap pakanya, yang mana nilai maksimalnya iyalah 210 gram, namun berbanding terbalik pada hari ke-7 dengan jumlah yang bervariasi setiap pemberian pakan menjadikan pakan maksimal yang diberikan hanya sejumlah 177 gram, namun dengan pemberian yang berfluktuasi mulai dari 210 hingga 177 yang menandakan memiliki rentang 33 gram dari semestinya, tetapi nilai rata-rata yang dihasilkan tetap mencapai 193gram dan masih dapat diterima dari 3%-4% pakan yang seharusnya di berikan pada kolam yang memiliki berat maksimal ikan 5,25 - 7,0 Kilogram.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, pemberian pakan ikan dengan Internet of Things memungkinkan pemberian pakan secara jarak jauh. Berdasarkan analisis pemberian pakan ikan selama tujuh hari dengan rasio pemberian pakan pagi, siang, dan sore. Diperoleh bahwa jumlah pakan harian berkisar antara 177 hingga 210 gram, dengan rata-rata sebesar 193 gram per hari atau sekitar 92% dari batas maksimal. Hari Pertama menunjukkan pemberian pakan maksimal (210 gram), sementara hari ke tujuh menjadi yang terendah (177 gram). Meskipun terjadi penurunan, seluruh data masih berada dalam batas toleransi ± 3 gram per sesi makan dan menunjukkan konsistensi yang baik.

Penggunaan aplikasi *Blynk* juga membantu dalam pemberian pakan ikan secara jarak jauh karena kemudahannya dalam mengontrol dan memantau perangkat dari jarak jauh melalui perangkat seluler atau web. Memungkinkan pembudidaya untuk memantau secara *real-time* dengan *remote*. Penggunaan panel surya juga menjadi faktor pendukung pasokan energi terbarukan, untuk

membantu mengurangi biaya listrik yang sebelumnya memberatkan bagi pembudidaya ikan.

REFERENSI

- [1] M. Walid dan B. Akramul Umam, “Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Monitoring Kolam Budidaya Ikan Nila Berbasis Internet of Things (Iot) Dan Mikrokontroler Esp32,” *Oktober 2022 J. Artic.*, vol. 8, no. 1, hal. 45–50, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://prosiding.uim.ac.id/index.php/sehati/article/view/229/122>
- [2] T. Limbong dan R. Limbong, “Implementasi Metode Simple Additive Weighting Dalam Pemilihan Bibit Untuk Budidaya Ikan Mas,” *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 2, no. 1, hal. 115–122, 2018, doi: 10.59697/jtik.v2i1.679.
- [3] R. Setiawan, “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler,” *J. ICTEE*, vol. 1, no. 1, hal. 51–54, 2020, doi: 10.33365/jictee.v1i1.698.
- [4] H. Hayatunnufus dan D. Alita, “Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, hal. 11, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.799.
- [5] S. Pratisca dan J. Sardi, “Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Suhu Air pada Kolam Ikan,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, hal. 193–200, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.81.
- [6] H. S. Weku, E. V. C. Poekoel, dan R. F. Robot, “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *E-journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 7, hal. 54–64, 2015.
- [7] B. Bakhtiar dan T. Tadjuddin, “Pemilihan Solar Charge Controller (Scc) Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” *Semin. Nas. Has. Penelit. ...*, hal. 168–173, 2020.
- [8] N. I. S *et al.*, “Implementasi Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Budidaya Ikan Mas Di Eloy Fish Kabupaten Sumedang Berbasis Iot Dan Android,” *Elibrary Unikom Repos.*, 2019.
- [9] S. Samsugi, “Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 4, no. 1, 2023, doi: 10.33365/jtst.v4i1.2209.
- [10] Z. Abidin, “Penyediaan Daya Cadangan Menggunakan Inverter,” *J. INTEKNA*, no. 2, hal. 102–209, 2014.
- [11] A. Suryadi, “Rancang Bangun Mesin Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Think dan Sel Surya,” *Electrician*, vol. 15, no. 3, hal. 205–208, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n3.2213.
- [12] L. Devy, “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Menggunakan Blynk Untuk Keramba Jaring Apung Berbasis IoT,” *Elektron J. Ilm.*, vol. 13, no. September, hal. 53–59, 2021, doi: 10.30630/eji.13.2.223.
- [13] J. P. PAMUNGKAS, “RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS,” *Nucl. Phys.*, vol. 13, no. 1, hal. 104–116, 2023.
- [14] Satriyo Cahya Rachmanda dan T. Aprilianto, “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Konsumsi Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *J. Sist. Komput. Asia*, vol. 1, no. 01, hal. 82–94, 2023, doi: 10.32815/jiskomsia.v1i01.33.
- [15] U. P. Anggraini *et al.*, “PENERAPAN METODE FUZZY SUGENO PADA SISTEM MONITORING INKUBATOR TELUR AYAM SERAMA,” 2024.
- [16] C. I. Cahyadi *et al.*, “Efisiensi Recharger Baterai Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” *Edu Elektr. J.*, vol. 9, no. 2, hal. 61–65, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/view/42855>