

Perancangan dan Implementasi Sistem Pakan Ikan Otomatis (*SMARTPAKAN*) Budidaya Ikan Bandeng Berbasis IoT dengan Aplikasi Blynk

Riska Sinta Amelia¹, Muhammad Iqbal Saifur Rohman², Habibi Darussyifa³,
Jenny Putri Hapsari⁴

^{1,2,3,4} Teknik Elektro, Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA); Jl. Kaligawe Raya No. Km 4, Semarang 50112, Indonesia; Telp: (024) 6583584

Keywords:

Internet of Things, ESP32, Blynk, Automatic Fish Feeder, Milkfish Farming

Correspondent Email:

riskasintaamelia@std.unissula.ac.id

Abstrak Indonesia memiliki potensi besar dalam budidaya ikan bandeng, namun efisiensi pemberian pakan masih menjadi tantangan utama karena 50–60% biaya operasional berasal dari pakan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemberian pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32, blower mini BBQ, dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka pemantauan. Sistem dirancang untuk menjadwalkan pemberian pakan secara otomatis, memantau ketersediaan pakan, serta memberikan notifikasi saat pakan hampir habis. Studi kasus dilakukan di tambak bandeng berukuran $\pm 20 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ di Desa Sriwulan, Sayung, Demak. Hasil uji menunjukkan sistem mampu memberikan pakan secara stabil dengan rata-rata 0,5 kg dalam waktu 10 detik, dan ketepatan waktu eksekusi sesuai jadwal dengan selisih hanya 1–2 detik. Distribusi pakan masih terpusat di zona tengah namun tetap mencukupi kebutuhan kolam secara keseluruhan. Sensor level pakan menunjukkan akurasi pembacaan sebesar 97 %, dan sistem mampu mengurangi konsumsi pakan hingga 0,5 kg/hari atau sekitar 33,33 %, setara penghematan Rp5.000 per hari. Dengan biaya yang relatif terjangkau dan kemudahan operasional via smartphone, sistem ini berpotensi diterapkan secara luas untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas tambak ikan bandeng di Indonesia.

Abstract Indonesia has significant potential in milkfish aquaculture; however, feed efficiency remains a major challenge, as 50–60% of operational costs come from feed. This study aims to design an automatic feeding system based on the Internet of Things (IoT), utilizing the ESP32 microcontroller, a mini BBQ blower, and the Blynk application as a monitoring interface. The system is designed to schedule feed distribution automatically, monitor feed availability, and send notifications when feed levels are low. A case study was conducted at a $\pm 20 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ milkfish pond located in Sriwulan Village, Sayung, Demak. Test results show that the system can deliver feed consistently, with an average of 0.5 kg dispensed in 10 seconds and a time accuracy of 1–2 seconds from the scheduled execution. Although the feed distribution is still concentrated in the center zone, it adequately meets the overall pond needs. The feed level sensor demonstrated a reading accuracy of 97%, and the system was able to reduce feed consumption by up to 0.5 kg per day or approximately 33,33%, equivalent to a savings of IDR 5,000 per day. With relatively low costs and ease of operation via smartphone, this system has the potential to be widely implemented to improve the efficiency and productivity of milkfish ponds in Indonesia.



Copyright © JPI (Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung)

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi sumber daya perikanan yang sangat besar. Budidaya perikanan, khususnya ikan bandeng yang merupakan salah satu subsektor unggulan yang berkembang pesat di Indonesia. Salah satu tantangan utama dalam budidaya ini adalah efisiensi dalam pemberian pakan, karena sekitar 50-60%[1] dari biaya operasional berasal dari kebutuhan pakan. Kesalahan dalam pemberian dosis pakan dapat menyebabkan pemborosan serta berdampak negatif terhadap pertumbuhan[2].

Saat ini masih banyak petani ikan bandeng yang menggunakan metode pemberian pakan secara manual. Metode ini dinilai tidak efisien, sulit dikontrol secara konsisten, dan sangat bergantung pada kehadiran manusia. Kondisi ini menjadi tantangan serius terutama ketika petani harus meninggalkan tambak dalam waktu lama, seperti saat bepergian ke luar kota [3].

Penggunaan teknologi otomasi dalam pemberian pakan, khususnya yang berbasis Internet of Things (IoT)[4], menawarkan solusi yang efisien. Sistem ini memungkinkan penjadwalan pakan secara otomatis dan pengendalian jarak jauh melalui perangkat seluler[5]. Salah satu teknologi yang relevan adalah mikrokontroler ESP32[6] yang dilengkapi dengan modul RTC dan sensor ultrasonik untuk memantau ketersediaan pakan. Teknologi ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemberian pakan serta menghemat waktu dan tenaga kerja tanpa harus bergantung pada kehadiran fisik petani di lokasi tambak [7].

Penelitian ini dilakukan bekerja sama dengan mitra petani di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Tambak yang digunakan memiliki luas sekitar 20 x 15 meter dan difokuskan untuk budidaya ikan bandeng dengan kapasitas penebaran sekitar 1.000 benih per-siklus. Petani menyebutkan bahwa walaupun tidak pernah mengalami gagal panen, waktu panen cenderung lebih lama karena luas lahan yang terbatas. Proses pemberian pakan dilakukan dua hingga tiga kali sehari secara manual, dengan takaran sekitar 0,5 kg per kali pemberian

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemberian pakan

otomatis berbasis IoT menggunakan ESP32 dan aplikasi Blynk. Sistem ini diharapkan mampu memberikan solusi efisien dalam pemberian pakan, meningkatkan produktivitas, serta mempermudah pengelolaan tambak ikan bandeng secara keseluruhan [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian terdahulu yang berjudul Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis IoT: Inovasi Toko *Fish Friendly* dengan Aplikasi Blynk yang dilakukan pada tahun 2024, dirancang sebuah alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan konsep *Internet of Things* (IoT). Alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai otak utama dari sistem, yang sekaligus memungkinkan alat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk di smartphone Android.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan pakan ikan secara otomatis dan terjadwal, serta bisa dikontrol secara manual melalui koneksi seluler. NodeMCU ESP8266 berperan dalam mengolah perintah yang telah diinput melalui aplikasi dan mengaktifkan motor servo SG90 untuk membuka katup penyalur pakan. Kelebihan alat ini terletak pada fleksibilitas pengaturan jadwal dan kemudahan kontrol jarak jauh. Namun, kekurangannya adalah bahwa alat ini belum dilengkapi fitur tahan air, sehingga tidak direkomendasikan untuk penggunaan langsung di ruang terbuka tanpa pelindung tambahan.[9].

Pada tahun 2023 penelitian dengan judul *Automatic Fish Feeder* Terjadwal Berbasis IoT di Kolam Bundar Desa Semampir Kec. Sedati Kab. Sidoarjo membuat alat dengan metode pelaksanaan dalam inovasi alat pemberi pakan ikan otomatis secara terjadwal berbasis Internet of Things diimplementasikan dengan metode uji coba produk terbatas yaitu di Kolam Bundar Desa Semampir Kec. Sedati Kab. Sidoarjo.

Adapun hasil yang didapat yaitu Proses pemberian pakan ikan menggunakan alat pakan ikan otomatis lebih efektif dan efisien dari segi tenaga dan waktu. Dengan Kelebihan Untuk memberi pakan ikan, tidak perlu lagi secara langsung datang ke Kolam, melainkan bisa dengan mengoperasikan alat pakan ikan otomatis dari jauh dan Kekurangan Alat ini memiliki wadah penampungan pakan yang

kecil, sehingga perlu memonitoring ketersediaan pakan ikan tersebut [7].

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul Desain Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis ESP32 yang dilakukan pada tahun 2023, mengembangkan sebuah alat pemberi pakan ikan otomatis yang bekerja berdasarkan waktu yang telah ditentukan oleh pengguna. Waktu yang telah diatur oleh pengguna kemudian dibandingkan dengan waktu aktual yang diperoleh dari modul RTC DS3231[10]. Jika waktu tersebut sesuai, maka mikrokontroler ESP32[11] akan mengaktifkan *relay*[4] untuk menyalakan motor AC yang berfungsi melontarkan pakan dalam bentuk pelet.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini dirancang untuk memberikan feed secara otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kontrol sekaligus penghubung koneksi Bluetooth. Aplikasi smartphone digunakan sebagai antarmuka untuk menyinkronkan waktu, mengatur jadwal pemberian pakan, dan menentukan jumlah pakan sesuai kebutuhan. Keunggulan dari alat ini adalah tersedianya fitur pengaturan melalui aplikasi yang terhubung melalui Bluetooth. Namun, kelemahannya terletak pada keterbatasan jangkauan koneksi Bluetooth, sehingga alat hanya dapat dikendalikan dalam jarak dekat[12].

Berikut versi ringkas dari ringkasan jurnal tersebut dalam format yang Anda minta:

Pada penelitian terdahulu yang berjudul *Smart Automated Fish Feeding Based on IoT System Using LoRa TTGO SX1276 and Cayenne Platform* yang dilakukan pada tahun 2023, dibuat alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT dengan LoRa TTGO SX1276 sebagai pengendali utama dan platform Cayenne sebagai antarmuka jarak jauh. Alat ini juga menggunakan panel surya sebagai sumber daya.

Adapun hasil yang diperoleh, sistem dapat menjadwalkan dan mengatur dosis pakan secara otomatis serta memantau perilaku makan ikan. Kelebihannya adalah akurasi penimbangan pakan sebesar 98,975% dan ketepatan jadwal hampir 100%. Kekurangannya, sistem belum memiliki kontrol manual sebagai cadangan saat koneksi terganggu[13].

Pada tahun 2021, telah dilakukan penelitian berjudul Pengumpanan Ikan Otomatis

Menggunakan Modul IoT. Penelitian ini merancang alat pemberi pakan ikan otomatis yang menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) untuk mengontrol ketinggian udara serta mengotomatisasi sistem pemberian pakan. Informasi mengenai kondisi alat yang ditampilkan pada layar LCD 16×2, dan data yang terekam dikirim secara bersamaan kepada pengguna.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa alat ini dirancang untuk menjaga ketinggian udara dan suhu secara real-time. Parameter tersebut dideteksi menggunakan sensor ultrasonik[14] dan sensor suhu LM35. Data dari sensor kemudian diproses oleh papan IoT dan disimpan di cloud, sehingga dapat diakses kapan saja. Keunggulan dari sistem ini adalah pengguna dapat memantau perkembangan kondisi kolam secara berkala melalui pembaruan data, serta dapat mengetahui jumlah pakan yang akan diberikan menggunakan motor servo yang dikendalikan oleh mikrokontroler PIC dengan suplai tegangan secara periodik. Namun demikian, kelemahan dari alat ini terletak pada konsumsi sumber daya komputasi yang tinggi, di mana pemrograman aplikasi pengguna serta pemrosesan RTOS dan tumpukan nirkabel yang menyerap hingga 80% kapasitas sistem [15].

Pada tahun 2024, dilakukan penelitian berjudul *"Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT dengan FLC Berdasarkan Kualitas Air"* yang bertujuan mengembangkan alat pemberi pakan ikan menggunakan teknologi otomatis Internet of Things (IoT) dan Fuzzy Logic Controller (FLC). Alat ini dirancang untuk menyesuaikan jumlah pakan berdasarkan kondisi kualitas udara kolam seperti suhu, pH, dan tingkat kekeruhan (kekeruhan).

Sensor suhu, sensor pH, dan sensor kekeruhan akan membaca kondisi udara dan hasil pembacaannya diolah oleh ESP32 sebagai mikrokontroler. Data tersebut kemudian dikirim secara real-time ke aplikasi Telegram dan database cloud. Berdasarkan 27 aturan fuzzy yang ditentukan, alat akan mengatur lamanya putaran motor servo untuk menentukan jumlah pakan yang diberikan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat bekerja secara presisi dengan rata-rata error hanya 0,2%. Dengan adanya alat ini, petani ikan bisa lebih hemat dalam penggunaan pakan dan

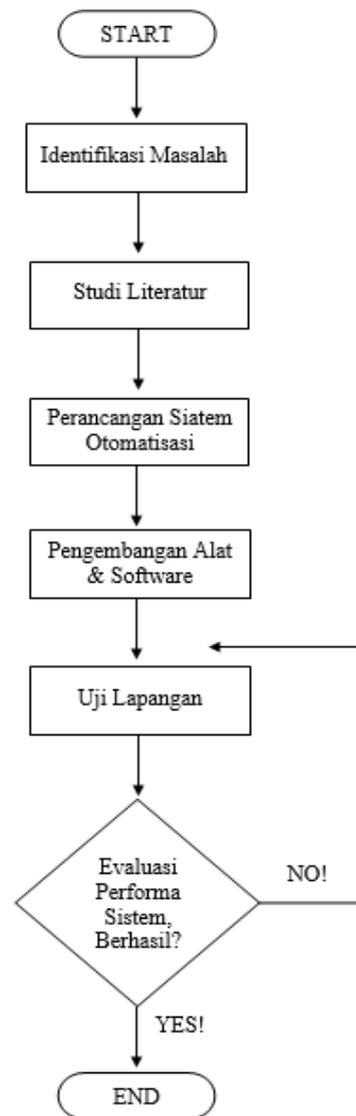
efisien dari satu waktu karena pemantauan dilakukan jarak jauh melalui aplikasi. Kekurangan alat ini adalah belum adanya sistem otomatis untuk menjaga suhu, pH, dan kekeruhan tetap ideal [16].

Pada tahun 2024, penelitian dengan judul Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT membuat Alat pakan ikan otomatis memberikan pakan secara teratur, pengguna juga dapat mengetahui jumlah persediaan pakan yang ada pada alat sehingga peternak tidak perlu khawatir lagi akan pemberian pakan yang tidak teratur karna sudah ada alat yang dapat memantau perkembangan sistem pakan kapan saja dan dimana saja yaitu dengan bantuan software *blynk* pada *smartphone*.

Adapun hasil yang didapat yaitu Dalam perancangan perangkat keras alat pemberian pakan pada ikan di kolam secara otomatis digunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang mengolah data. Dengan Kelebihan Pada sistem pemberian pakan ikan otomatis ini bisa menampilkan waktu secara real time, sehingga sistem dapat memberikan pakan ikan secara rutin dan teratur, serta yang paling penting untuk menghindari kelupaan atau bahkan kelebihan dalam memberi pakan terhadap ikan dengan menggunakan alat-alat sesuai dengan yang telah diujicobakan dan kekurangan Apabila listrik padam maka alat ini tidak dapat berfungsi karena tidak terdapat suplay cadangan listrik [17].

3. METODE PENELITIAN

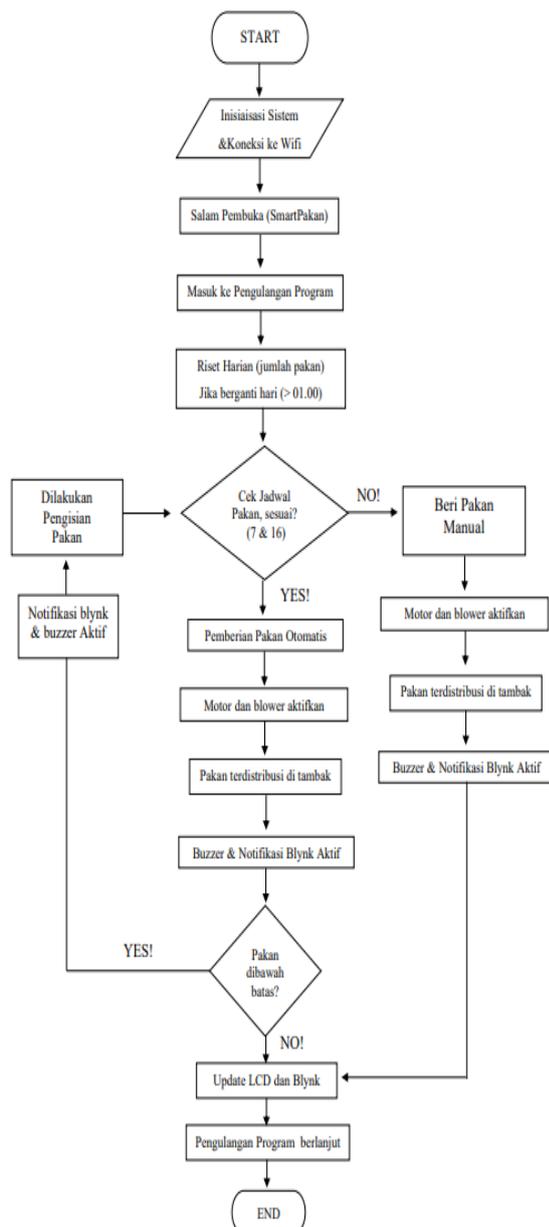
Penelitian ini menggunakan metode rekayasa teknologi dengan menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem otomatisasi pemberian pakan ikan berbasis *Internet of Things (IoT)*. Tahapan penelitian meliputi identifikasi kebutuhan pengguna melalui observasi lapangan, studi literatur, perancangan sistem berbasis mikrokontroler ESP32, perakitan dan pemrograman alat, serta pengujian fungsional secara langsung di lokasi tambak mitra petani. Evaluasi dilakukan berdasarkan performa sistem dalam menjalankan mode otomatis dan manual, serta kemudahan pemantauan kondisi pakan melalui aplikasi Blynk secara real-time oleh pengguna akhir.



Gambar 1 Flowchart Alur Penelitian

Adapun alur kerja dari sistem akan dimulai ketika ESP32 dinyalakan dan terhubung ke jaringan WiFi agar bisa terkoneksi dengan aplikasi Blynk. Setelah itu, sistem akan memantau ketersediaan pakan menggunakan sensor ultrasonik, sekaligus mencatat jumlah pakan yang perlu diberikan dalam sehari. Sistem kemudian mengecek apakah jumlah pakan masih cukup atau sudah di bawah batas minimum. Kalau ternyata pakan hampir habis, maka sistem akan mengirim notifikasi ke aplikasi Blynk agar pengguna segera melakukan pengisian ulang. Tapi kalau pakan masih mencukupi, sistem akan langsung lanjut ke proses pemberian pakan secara otomatis. Pada tahap ini, motor atau blower pakan akan diaktifkan untuk mendistribusikan pakan ke

tambak sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Setelah pakan diberikan, aplikasi Blynk akan kembali mengirim notifikasi sebagai tanda bahwa pemberian pakan berhasil dilakukan. Setelah itu, sistem akan kembali ke proses monitoring untuk memulai siklus berikutnya. Proses ini akan terus berulang selama perangkat menyala, sehingga pemberian pakan bisa berjalan otomatis, efisien, dan tetap bisa dipantau secara real-time lewat smartphone.



Gambar 2 Flowchart Alur Kinerja Alat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan sistem pakan ikan otomatis berbasis IoT pada alat pakan ikan bandeng memberikan efisiensi manajemen tambak.

Teknologi ini memungkinkan proses pemberian pakan dilakukan secara terjadwal, akurat, dan dapat dipantau dari jarak jauh. Hal ini berdampak langsung pada peningkatan produktivitas, pengurangan pemborosan pakan, serta penghematan tenaga. Pengujian indikator menjadi penting untuk melihat sejauh mana teknologi mampu mengubah pola kerja tradisional menjadi lebih modern dan terukur pada "Sistem Pakan Ikan Otomatis (SMARTPAKAN) Budidaya Ikan Bandeng Berbasis IoT dengan Aplikasi Blynk" didapatkan hasil sebagai berikut:

4.1. Efisiensi Distribusi Pakan

Tabel 1. Efisiensi Distribusi Pakan

Percobaan Ke-	Jumlah Pakan	Kecepatan Blower	Distribusi Merata
1	0,5 kg	Pelan	Tidak
2	0,5 kg	Sedang	Tidak
3	0,5 kg	Cepat	Tidak
4	0,5 kg	Pelan	Tidak
5	0,5 kg	Sedang	Tidak
6	0,5 kg	Cepat	Tidak
7	0,5 kg	Pelan	Tidak
8	0,5 kg	Sedang	Tidak
9	0,5 kg	Cepat	Tidak



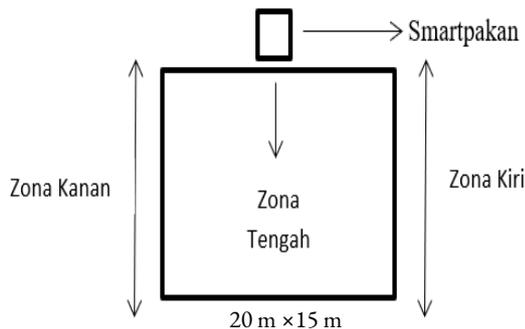
Gambar 3 Dokumentasi Pengujian Alat

Berdasarkan hasil pengujian alat pakan ikan otomatis berbasis IoT, distribusi pakan menunjukkan pola yang belum merata, di mana sebaran pakan hanya menjangkau zona tengah kolam, sementara area kanan dan kiri tidak terjangkau dengan baik. Meskipun terdapat keterbatasan pada jangkauan distribusi ini, perlu dicatat bahwa jumlah pakan yang tersebar

masih dalam batas kecukupan dan tidak menyebabkan kekurangan asupan pakan bagi ikan secara keseluruhan.

Pengamatan selama masa pengujian menunjukkan bahwa ikan tetap mendapatkan pakan yang cukup melalui pergerakan alami. Hal ini mengindikasikan bahwa distribusi yang terfokus di satu zona tidak secara langsung memengaruhi pertumbuhan ikan atau menyebabkan ketimpangan asupan pakan yang signifikan. Ikan-ikan tetap menunjukkan respons yang baik terhadap pakan, dengan aktivitas makan yang merata dan tidak ada gejala stres akibat kekurangan pakan.

Dengan demikian, dari sisi efisiensi, alat ini masih dapat dikatakan cukup efektif dalam memenuhi kebutuhan harian pakan ikan, walaupun secara teknis distribusinya belum menyentuh semua zona kolam. Untuk jangka panjang, distribusi yang tidak merata ini tetap menjadi catatan penting yang perlu disempurnakan.



Gambar 4 Proses Penyebaran Pakan Menggunakan alat *SmartPakan*

4.2. Pengukuran Performa Pemberian Pakan

Tabel 2. Pengukuran performa pemberian pakan

Percobaan ke-	Berat Pakan dalam 1 s	Waktu pemberian pakan dalam 0.5 Kg
1	0,044 kg	10.4 s
2	0.052 kg	9,6 s
3	0.050 kg	10 s



Gambar 5 Dokumentasi Pengukuran Performa Pemberian Pakan

Konsistensi alat menunjukkan performa yang stabil. Hal ini menunjukkan bahwa motor penggerak dan mekanisme penyalur pakan berfungsi dengan baik serta presisi semua percobaan berhasil mencapai sekitar 0,5 kg pakan, menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam pengeluaran pakan.

Respon sistem IoT tidak terdapat keterlambatan antara perintah dari sistem IoT dengan eksekusi mesin komunikasi antara aplikasi dan perangkat berjalan real-time serta efisiensi energi dan waktu dengan hanya memerlukan waktu 10 detik untuk 0,5 kg, alat ini sangat efisien untuk skala budidaya kecil-menengah.

Berdasarkan hasil pengujian sebanyak 3 kali, alat pakan ikan otomatis berbasis IoT menunjukkan performa yang konsisten, cepat, dan akurat dalam pemberian pakan sebanyak sekitar 0,5 kg dengan rata-rata waktu 10 detik. Hasil ini mendukung bahwa sistem telah bekerja sesuai spesifikasi teknis dan siap digunakan secara rutin dalam lingkungan budidaya ikan.

4.3. Ketepatan Waktu Pemberian Pakan

Tabel 3. Ketepatan waktu pemberian pakan

Tanggal	Jam		ditandai dengan		
	7	16	Blower	Buzzer	Notifikasi
16/7/2025	✓		Aktif	Aktif	Ada
16/7/2025		✓	Aktif	Aktif	Ada
17/7/2025	✓		Aktif	Aktif	Ada
17/7/2025		✓	Aktif	Aktif	Ada
18/7/2025	✓		Aktif	Aktif	Ada
18/7/2025		✓	Aktif	Aktif	Ada



Gambar 6. Notifikasi LCD saat proses pemberian pakan



Gambar 7. Contoh hasil dari Pengujian Ketetapan waktu pemberian pakan di layer HP

Setelah dilakukan pengujian dengan parameter ketetapan waktu pemberian pakan didapatkan akurasi waktu alat mampu mengeksekusi perintah pemberian pakan

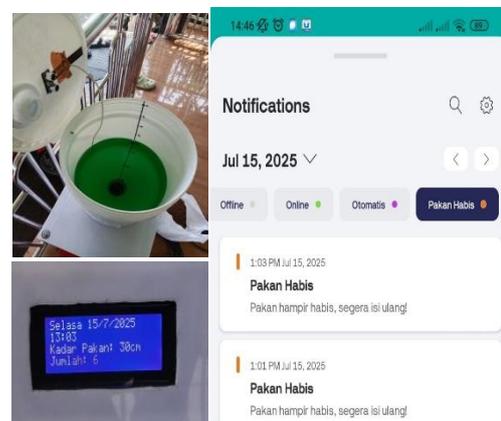
dengan selisih waktu sangat kecil (1–2 detik) dari waktu yang dijadwalkan. ini masih dalam batas toleransi sistem dan tidak memengaruhi efektivitas pemberian pakan,serta konsistensi jadwal berjalan dengan baik fungsi pengatur waktu dan komunikasi IoT berjalan stabil.

Dari hasil pengujian alat pakan ikan otomatis berbasis IoT mampu memberikan pakan secara tepat waktu sesuai dengan jadwal yang ditentukan ini membuktikan bahwa fungsi penjadwalan otomatis berjalan sesuai serta mendukung efisiensi dan konsistensi dalam manajemen pemberian pakan ikan.

4.4. Akurasi Sensor Level Pakan

Tabel 4. Akurasi sensor level pakan

Jarak Sebenarnya (cm)	Jarak Terbaca di sensor Ultrasonic (cm)	Error (%)
5	5	0%
10	11	10%
15	15	0%
20	20	0%
25	24	4%
Rata-rata		3%



Gambar 8. Contoh hasil dari Pengujian Akurasi Sensor Level Pakan

Setelah dilakukan pengujian dengan parameter akurasi sensor level pakan sensor ultrasonik mampu membaca jarak level pakan dengan baik dan stabil, dengan selisih kecil dari jarak sebenarnya, yang masih dalam batas toleransi. *Buzzer* dan sistem notifikasi otomatis aktif tepat ketika jarak sensor mencapai atau melebihi batas bawah yang disetting (25 cm atau lebih), menunjukkan logika pengendalian berfungsi dengan benar.

Integrasi IoT pengiriman notifikasi ke aplikasi pengguna berjalan lancar tanpa delay signifikan artinya sistem IoT mampu menginformasikan kondisi pakan secara real-time, serta keandalan Sensor tidak ditemukan error bacaan yang melebihi toleransi saat uji coba, menunjukkan stabilitas sensor, hasil uji coba menunjukkan bahwa sensor level pakan berbasis ultrasonik pada alat pakan ikan otomatis berbasis IoT bekerja akurat dan responsif, baik dalam mendeteksi level pakan maupun dalam mengaktifkan sistem *buzzer* dan notifikasi secara otomatis. Sistem ini sangat mendukung efisiensi operasional dan pencegahan keterlambatan pengisian ulang pakan. Dilihat dari rata-rata nilai error yang didapat yaitu 3% dapat disimpulkan bahwa persentase akurasi dari sensor ultrasonic ini akan didapatkan yaitu 97%.

4.5. Peningkatan Produktifitas Tambak

Tabel 5. Peningkatan produktifitas tambak per hari

Tanggal	Banyak pakan dgn Alat (kg)	Harga (Rp)	Manual (kg)	Harga (Rp)
15/7/25	1	10.000	1.5	15.000
16/7/25	1	10.000	1.5	15.000
17/7/25	1	10.000	1.5	15.000
18/7/25	1	10.000	1.5	15.000
19/7/25	1	10.000	1.5	15.000
20/7/25	1	10.000	1.5	15.000
21/7/25	1	10.000	1.5	15.000
Total	7	70.000	10.5	105.000

Dari tabel 5, terlihat peningkatan produktivitas tambak yaitu pengurangan konsumsi pakan, alat pakan otomatis mampu mengontrol jumlah pakan yang diberikan lebih akurat, sehingga terjadi pengurangan konsumsi pakan sebesar

$$1,5 \text{ kg} - 1 \text{ kg} = 0,5 \text{ kg/hari}$$

→

$$1,5 \text{ kg/hari} \times 180 \text{ hari} =$$

90 kg/siklus

Efisiensi biaya pakan dengan harga pakan Rp 10.000/kg, penghematan biaya dalam satu siklus adalah:

$$90 \text{ kg} \times \text{Rp } 10.000 = \text{Rp } 900.000$$

Jadi Penggunaan alat *Smartpakan* ini akan menghasilkan efisiensi biaya sebesar 33,33% dibandingkan metode manual.

Perhitungan:

$$= \frac{\text{Biaya Manual} - \text{Biaya dengan alat}}{\text{Biaya Manual}} \times 100\%$$

$$= \frac{105.000 - 70.000}{105.000} \times 100\%$$

$$= \frac{35.000}{105.000} \times 100\% = 33,33\%$$

4.6. Kepuasan pengguna (mitra).

Berdasarkan hasil uji coba dan tanggapan mitra, alat *SmartPakan* menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dari segi:

- Kemudahan penggunaan: Mitra dapat dengan mudah memahami dan mengoperasikan alat.
- Manfaat yang dirasakan: Alat terbukti sangat membantu menghemat waktu, meningkatkan keteraturan pemberian pakan, dan fitur notifikasi *buzzer* dan aplikasi sangat bermanfaat serta mengurangi ketergantungan berada di tambak.
- Dampak terhadap efisiensi kerja: Mitra menyatakan produktivitas mereka sedikit meningkat sejak menggunakan alat ini.

Namun, ada beberapa saran penting yang bisa menjadi bahan pengembangan alat lebih lanjut, menggunakan sumber energi matahari atau panel surya dan modem tersendiri untuk internet.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakan ikan otomatis berbasis IoT mampu memberikan solusi efektif dan efisien dalam proses pemberian pakan secara terjadwal dan terkendali. Hasil yang didapatkan sistem berhasil memberi pakan secara stabil dengan rata-rata 0,5 kg dalam 10 detik dan ketepatan waktu eksekusi hanya berselisih 1–2 detik dari jadwal. Meskipun distribusi pakan masih terpusat di zona tengah, kebutuhan kolam tetap terpenuhi. Sensor level pakan memiliki akurasi keberhasilan 97%, dan sistem mampu menghemat pakan hingga 0,5 kg/hari (sekitar 33,33%), setara penghematan Rp5.000 per hari secara ekonomi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga dan rekan-rekan atas dukungan dan motivasi yang diberikan. Jurnal ini disusun sebagai bagian dari syarat kelulusan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang (UNISSULA).

Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi yang berguna di bidang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jabaruddin, "Efektivitas Penggunaan Pakan Kombinasi Tepung Kepala Udang Dan Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Nener Bandeng (*Chanos Chanos*)," *Skripsi*, pp. 1–83, 2021.
- [2] W. Ashari Fahrurrozi, Tri Yusufi Mardiana, Linayati, Heri Ariadi, "Pengaruh Perbedaan Persentase Kebutuhan Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Pada Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) [Different Feeding Rate on Growth and Feed Conversion Ratio," *JPPIK J. Penyul. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 17, no. 2, pp. 101–113, 2023.
- [3] Y. Susanthi, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis menggunakan Sistem Rotasi Wadah Berbasis Internet of Things," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 8, no. 1, pp. 36–48, 2022, doi: 10.15575/telka.v8n1.36-48.
- [4] S. P. Santoso and J. N. Sitohang, "Perancangan Alat Kendali Penabur Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32 Firebase," *J. Elektro*, vol. 12, no. 1, pp. 90–103, 2024.
- [5] M. A. Sobri and S. Topiq, "Automatic Fish Feed Design and IoT Based Monitoring Using NodeMCU ESP8266 Microcontroller," *J. Corner Educ. Linguist. Lit.*, vol. 4, no. 001, pp. 503–514, 2024, doi: 10.54012/jcell.v4i001.426.
- [6] V. K. Pela, I Gede Juliana Eka Putra, S.T.,M.T., and I Gede Putu Krisna Juliharta,S.T.,M.T., "Pengembangan Automatic Feeder Pakan Ikan Menggunakan Microcontroller Esp8266," *Smart Techno (Smart Technol. Informatics Technopreneurship)*, vol. 2, no. 2, pp. 105–115, 2020, doi: 10.59356/smart-techno.v2i2.18.
- [7] E. Nurul Affrida *et al.*, "Automatic Fish Feeder Terjadwal Berbasis Internet Of Things Di Kolam Bundar Desa Semampir Kec. Sedati Kab. Sidoarjo," *Kanigara J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 47–53, 2023.
- [8] H. Fitriawan, D. Despa, and I. Kustiani, "Potensi Internet of Things (IoT) dan Ragam Sensor untuk Layanan Kesehatan," *J. Profesi Ins. Univ. Lampung*, vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2020, doi: 10.23960/jpi.v1n1.10.
- [9] Sukiman and N. Devis, "Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis IoT : Inovasi Toko Fish Friendly dengan Aplikasi Blynk," *J. Sist. Informasi, J-SIKA*, vol. 06, no. 1, pp. 1–7, 2024.
- [10] H. Hayatunnufus and D. Alita, "Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 11, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.799.
- [11] M. Walid and 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, pp. 45–50, 2022.
- [12] R. Priya Pratama, "Desain Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis ESP32," *Elektrise J. Sains dan Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 01, pp. 74–82, 2023, doi: 10.47709/elektrise.v13i01.2708.
- [13] A. O. Silalahi, A. Sinambela, H. M. Panggabean, and J. T. N. Pardosi, "Smart Automated Fish Feeding Based on Iot System Using Lora Ttgo Sx1276 and Cayenne Platform," *EUREKA, Phys. Eng.*, vol. 2023, no. 3, pp. 66–79, 2023, doi: 10.21303/2461-4262.2023.002745.
- [14] Satriyo Cahya Rachmanda and T. Aprilianto,

- “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Konsumsi Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *J. Sist. Komput. Asia*, vol. 1, no. 01, pp. 82–94, 2023, doi: 10.32815/jiskomsia.v1i01.33.
- [15] L. A. Isabella, A. S. A. B. S. Abirami, C. R. B. Divya, D. C. R. G. Dan, D. Teknik, and R. M. K. E. College, “Pengumpan Ikan Otomatis menggunakan Modul Iot,” vol. 12, pp. 14119–14129, 2021.
- [16] E. M. Indrawati, B. Suprianto, and U. T. Kartika, “Pemberi Pakan Ikan Otomatis berbasis IoT dengan FLC Berdasarkan Kualitas Air (Suhu, PH, Kekeruhan),” *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 13, no. 3, pp. 383–394, 2024, doi: 10.23887/jstundiksha.v13i3.85982.
- [17] Lalu Delsi Samsumar, Hambali Hambali, and Zaenudin Zaenudin, “Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT,” *J. Penelit. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 1, no. 2, pp. 80–90, 2024, doi: 10.54066/jptis.v1i2.1687.