

RANCANG BANGUN ALAT PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS IoT MENGGUNAKAN SETTING WAKTU TELEGRAM

Ivan Irsandi¹, Anton Breva Yunanda²

ivan.irsandi07@gmail.com¹, antonbreva@untag-sby.ac.id²

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

ABSTRAK

Pemberian pakan secara teratur dan sesuai takaran merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya ikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi Telegram. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau jadwal pemberian pakan dari jarak jauh secara real-time melalui perangkat seluler. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, perancangan sistem (hardware dan software), implementasi alat dengan komponen seperti NodeMCU, motor servo, RTC DS3231, serta integrasi dengan Telegram Bot. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap fungsi alat, termasuk ketepatan waktu dan keakuratan pemberian pakan. Hasil dari sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu, mengurangi pemborosan pakan, dan mempermudah pengelolaan budidaya ikan secara modern dan praktis. Dengan pendekatan ini, diharapkan alat dapat meningkatkan efisiensi waktu dan sumber daya, serta meminimalisir resiko pemborosan pakan akibat pemberian yang tidak teratur.

Kata Kunci: Pakan Ikan, IoT, Telegram.

ABSTRACT

Regular feeding in appropriate amounts is an important factor in successful fish farming. This study aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based automatic fish feeding device integrated with the Telegram application. This system allows users to control and monitor feeding schedules remotely in real-time via mobile devices. The research methods used include literature study, system design (hardware and software), implementation of tools with components such as NodeMCU, servo motor, RTC DS3231, and integration with Telegram Bot. Furthermore, testing of the tool's functions, including timing accuracy and feeding accuracy, was carried out. The results of this system are expected to increase time efficiency, reduce feed waste, and facilitate modern and practical fish farming management. With this approach, it is hoped that the device can increase time and resource efficiency, as well as minimize the risk of feed waste due to irregular feeding.

Keywords: Fish Feed, IoT, Telegram..

PENDAHULUAN

Dalam era teknologi yang semakin maju, otomatisasi menjadi salah satu solusi yang banyak diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam sektor perikanan. Otomatisasi memungkinkan berbagai aktivitas dilakukan dengan lebih cepat, efisien, dan terukur melalui bantuan sistem elektronik dan perangkat pintar. Salah satu kegiatan penting dalam sektor ini adalah pemberian pakan ikan, yang merupakan faktor utama dalam menentukan tingkat pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ikan.

Dalam kegiatan budidaya ikan, baik di kolam maupun akuarium, pemberian pakan harus dilakukan secara teratur, tepat waktu, dan dalam jumlah yang sesuai. Ketidakteraturan dalam memberi pakan dapat menyebabkan pertumbuhan ikan yang tidak optimal, pemborosan pakan, bahkan kematian ikan akibat kekurangan atau kelebihan asupan nutrisi. Masalah ini umumnya timbul akibat faktor manusia, seperti kesibukan pemilik, keterbatasan waktu, atau kelalaian dalam menjaga konsistensi jadwal pemberian pakan.

Seiring dengan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT), kini muncul berbagai inovasi yang memungkinkan perangkat fisik seperti mikrokontroler dan sensor

terhubung dengan jaringan internet untuk melakukan pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Teknologi ini membuka peluang besar bagi pengembangan sistem pakan ikan otomatis yang cerdas dan praktis. Dengan memanfaatkan IoT, perangkat pemberi pakan dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan smartphone, sehingga pengguna tidak perlu berada di lokasi untuk melakukan pemberian pakan. Sistem ini juga dirancang agar tetap dapat bekerja secara mandiri meskipun koneksi internet terputus, karena waktu pemberian pakan disimpan di modul RTC. Dengan demikian, alat ini tidak hanya membantu menjaga ketepatan waktu pemberian pakan, tetapi juga memberikan fleksibilitas bagi pengguna dalam melakukan pengawasan dan pengaturan dari jarak jauh.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat dirasakan oleh para pemelihara ikan, terutama dalam hal efisiensi waktu, kemudahan pengaturan, serta peningkatan efektivitas pemberian pakan ikan secara otomatis. Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis IoT dengan pengaturan waktu melalui Telegram, yang mampu memberikan kemudahan dalam pengendalian dan pemantauan jarak jauh menggunakan perangkat yang sudah akrab digunakan masyarakat.

TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian relevan yang menjadi dasar dari pengembangan alat ini antara lain:

Penelitian oleh Rahmawati (2022) mengembangkan alat pakan otomatis berbasis IoT menggunakan aplikasi Blynk. Aplikasi ini memungkinkan pengguna mengontrol waktu pemberian pakan melalui smartphone. Meski demikian, aplikasi Blynk memerlukan koneksi yang stabil dan penggunaan antarmuka yang memerlukan instalasi tambahan.

Biduan et al. (2020) menguji dosis pakan (3%, 4%, 5% dari biomassa/hari) dan frekuensi pemberian ($2\times$ dan $3\times$ /hari) pada benih ikan mas selama 6 minggu. Hasil menunjukkan bahwa pertumbuhan optimal tercapai pada dosis 4-5% dan frekuensi $3\times$ /hari. Efisiensi pakan (FCR) lebih baik pada frekuensi lebih tinggi.

Alfani (2024) untuk merancang suatu sistem yang dapat memberikan pakan ikan secara otomatis. Sistem ini menggunakan teknologi IoT dengan komponen utama NodeMCU ESP8266 dan diterapkan pada akuarium yang berisi ikan *Channa*. Dalam sistem ini, terdapat beberapa komponen penting seperti sensor suhu dan aktuator motor servo yang berfungsi sebagai pengeluar pakan. Selain itu, sistem ini juga menggunakan aplikasi Blynk sebagai antarmuka untuk memantau dan mengendalikan sistem dari jarak jauh. Sistem pemberian pakan ikan ini dapat mengatur jadwal pemberian pakan secara otomatis dan real-time. Namun, masih terdapat kelemahan dalam sistem ini, yaitu pengaturan jumlah pakan yang masih bergantung pada durasi pergerakan servo dan belum dikalibrasi secara presisi dalam satuan berat pakan.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam proyek ini adalah metode rekayasa atau perancangan. Proses dimulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan lunak, pengujian, hingga evaluasi hasil. Tujuannya adalah merancang dan merealisasikan sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis IoT dengan kendali setting waktu pada Telegram.

1. Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah tahapan penelitian yang dilakukan:

- 1) Studi Literatur: Mengkaji jurnal dan referensi tentang sistem pemberian pakan otomatis, IoT, Telegram bot, dan sensor.

- 2) Identifikasi Masalah dan Kebutuhan: Menentukan fitur dan fungsi yang dibutuhkan pengguna dalam sistem pemberi pakan otomatis.
- 3) Perancangan Sistem: Membuat diagram blok, pemilihan komponen, dan skema rangkaian alat.
- 4) Implementasi Perangkat Keras dan Lunak: Merakit komponen dan menulis program menggunakan Arduino IDE.
- 5) Pengujian Sistem: Melakukan pengujian untuk memastikan seluruh fitur berjalan dengan baik.
- 6) Evaluasi dan Perbaikan: Menganalisis hasil pengujian dan melakukan revisi jika diperlukan.

2. Blok Diagram

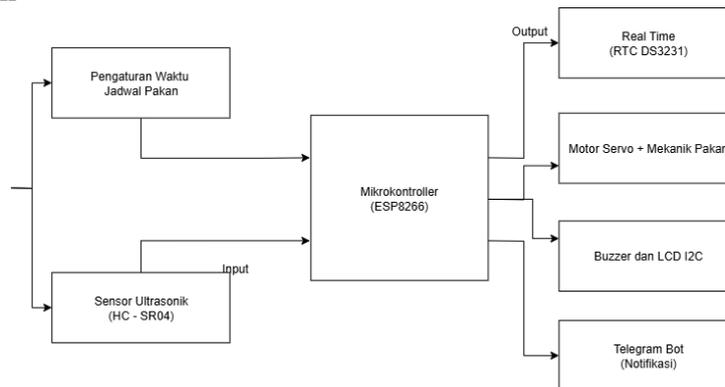
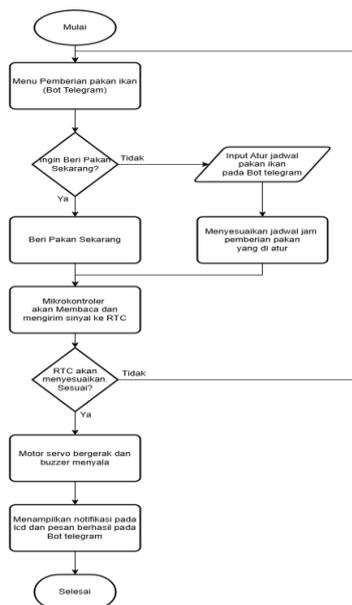


Diagram blok sistem terdiri dari beberapa komponen utama:

- NodeMCU ESP8266: Menghubungkan semua komponen dengan sinyal input yang diterima lalu akan menyalurkan ke output seperti servo, RTC, LCD, sensor ultrasonik, dan buzzer.
- RTC DS3231: Menyediakan waktu real-time untuk penjadwalan pemberian pakan.
- Sensor Ultrasonik HC-SR04: Mengukur ketinggian sisa pakan di dalam wadah.
- Servo Motor SG90: Mengontrol katup mekanik pemberian pakan.
- LCD I2C 16x2: Menampilkan informasi sistem seperti waktu dan status pakan.
- Buzzer: Memberikan notifikasi suara saat proses pemberian pakan.

3. Diagram Alir



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Umum Sistem

Alat pakan ikan otomatis berbasis NodeMCU dan Telegram merupakan sistem IoT (Internet of Things) yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam memberikan pakan ikan secara terjadwal maupun manual melalui perintah dari aplikasi Telegram. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu NodeMCU ESP8266, RTC DS3231, LCD I2C 16x2, servo, buzzer, sensor ultrasonik HC-SR04, dan modul bot Telegram.

Secara umum, cara kerja sistem adalah NodeMCU akan membaca waktu aktual dari RTC DS3231. Pada waktu yang telah ditentukan (jadwal pakan), NodeMCU mengaktifkan servo motor untuk menjalankan gear sebagai dorongan untuk keluar pakan. Buzzer akan berbunyi sebagai indikator bahwa proses pemberian pakan sedang berlangsung.

Selain itu, sistem juga dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi Telegram. Melalui bot Telegram, pengguna dapat:

- 1) Mengatur waktu pemberian pakan.
- 2) Mengaktifkan pakan secara manual.
- 3) Melihat status sistem dan waktu terakhir pakan diberikan.

2. Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa seluruh komponen bekerja sesuai fungsinya. RTC memiliki ketepatan tinggi, servo dan buzzer beroperasi sinkron, LCD menampilkan data dengan jelas, dan Telegram memberikan kontrol jarak jauh yang efektif.

Berikut rekapitulasi hasil uji sistem secara keseluruhan:

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

Komponen	Hasil Pengujian	Keterangan
RTC DS3231	Akurat ± 5 detik/24 jam	Waktu stabil
Servo SG90	Respon ± 3 detik	Gerak halus
Buzzer	Bunyi 3 detik	Indikator aktif
LCD 16x2	Tampilan jelas	Alamat 0x27
Sensor Ultrasonik	Menampilkan sisa pakan	Deteksi pakan berfungsi
Telegram Bot	Delay 3 detik	Respon baik
Konsumsi daya	Stabil via adaptor USB	Tidak ada panas berlebih

Sistem ini menunjukkan integrasi IoT yang baik. Delay Telegram 3 detik masih dalam batas normal untuk komunikasi internet berbasis server. Deviasi RTC ± 5 detik per hari juga tergolong akurat untuk sistem otomatis rumah tangga.

Tabel 2. Hasil Pengujian Takaran pakan

Hari	Waktu pakan	Hasil(gram)	Selisih
ke 1	08.00	2,0	0,0
ke 1	16.00	2,2	+0,2
ke 2	08.00	2,3	+0,3
ke 2	16.00	2,12	+0,12

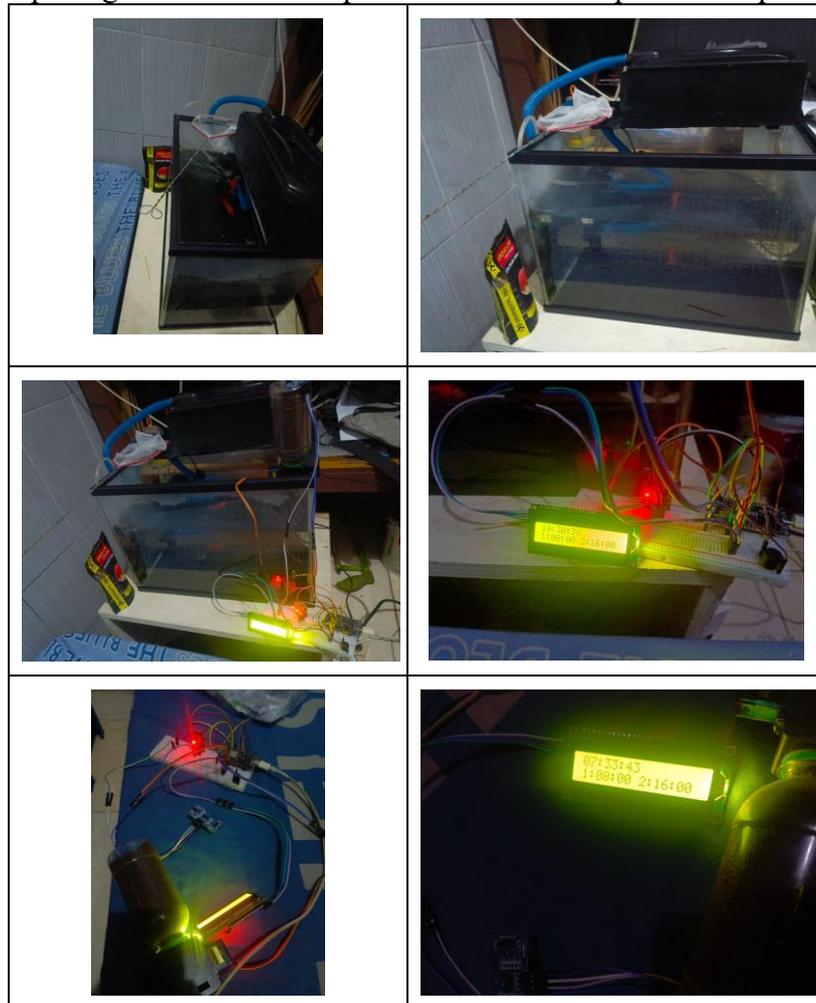
ke 3	08.00	2,18	+0,18
ke 3	16.00	1,98	-0,02

Rata-rata berat pakan yang diberikan selama pengujian dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata} = (2,0+2,2+2,3+2,12+2,18+1,98)/6 = 2,13 \text{ gram}$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan pakan dengan rata-rata mendekati target 2 gram, dengan selisih maksimum $\pm 0,13$ gram. Penyimpangan ini masih dapat diterima untuk skala akuarium kecil.

Maka diperoleh hasil ± 2 gram an untuk 3-4 ekor ikan dalam 1 kali pemberian pakan, untuk per ikannya bisa melahap sebanyak $\pm 0,5$ gram. Sedangkan pada referensi jurnal yang diambil ± 3 sampai 5 gram untuk beberapa ikan dalam sekali pemberian pakan.



Gambar 1. Tampilan Alat Pada Akuarium

3. Pembahasan Sistem

Integrasi semua komponen menunjukkan bahwa rancangan sistem ini sudah cukup efisien dan andal untuk operasional sehari-hari. Sinkronisasi waktu antara RTC dan NodeMCU berfungsi dengan baik, meskipun terdapat sedikit delay yang tidak berpengaruh signifikan terhadap jadwal pakan.

Penggunaan sensor ultrasonik menambah tingkat cerdas sistem karena pengguna dapat mengetahui sisa pakan tanpa membuka wadah. Keterbatasan sistem saat ini adalah belum adanya penyimpanan permanen (EEPROM) untuk menyimpan jadwal yang diatur dari Telegram, sehingga pengaturan akan hilang jika listrik mati.

Dari hasil pengujian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa sistem:

- 1) Mampu memberikan pakan secara otomatis dengan target ± 2 gram per siklus.
- 2) Memiliki akurasi dan konsistensi yang baik untuk penggunaan akuarium skala kecil.
- 3) Efektif digunakan untuk pemberian pakan ikan sebanyak 2 kali sehari.
- 4) Tidak menimbulkan sisa pakan berlebih yang berpotensi merusak kualitas air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis IoT, dapat disimpulkan bahwa sistem mampu memberikan pakan ikan secara otomatis sesuai waktu yang diatur menggunakan modul RTC DS3231 dengan tingkat akurasi yang baik. Integrasi NodeMCU ESP8266 dengan aplikasi Telegram memungkinkan pengguna melakukan monitoring dan kontrol sistem dari jarak jauh secara real-time, sementara sensor ultrasonik berfungsi dengan baik dalam mendeteksi sisa pakan dan mengklasifikasikannya ke dalam kondisi penuh, setengah, dan hampir kosong. Selain itu, fitur peringatan otomatis saat pakan hampir habis membantu pengguna melakukan pengisian ulang secara tepat waktu.

Beberapa saran untuk kedepannya seperti Menambahkan sensor kelembaban untuk mengetahui udara dalam area lingkup akuarium agar saat pemberian pakan tidak terjadi pengendapan dalam wadah pakan, jika pun terjadi sensor akan mendeteksi dan dapat mengirimkan notifikasi ke telegram dan bisa menambahkan kamera dalam proyek agar pemantauan lebih detail dan terlihat langsung kondisi ikan dan saat pemberian pakan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, penulis menyampaikan apresiasi kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas fasilitas dan sarana yang diberikan, serta kepada Bapak Anton Brevia Yunanda atas bimbingan, saran, dan masukan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan dan dukungannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfani, N. F., Wibisono, G., & Maulana, Y. Z. (2024). Otomatisasi pemberian pakan ikan serta monitoring suhu dan pergantian air pada ikan *Channa* berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Komputasi*, 2(3), 142–152.
- Biduan, T. O., Salindeho, I. R. N., & Sambali, H. (2020). Pertumbuhan benih ikan mas, *Cyprinus carpio*, yang diberi pakan dengan dosis dan frekuensi berbeda. *Jurnal Budidaya Perairan*, 8(1).
- Diwiryono, A. P., Waghyana, A., Junianto, P. D., & Febrian, M. R. (2025). Pengembangan Smart Fish Feeding Berbasis Internet of Things pada Budidaya Ikan Hias. *Spektral*, 6(1), 303–310. <https://doi.org/10.32722/spektral.v6i1.7535>
- Fadillah, R., 2023. Penerapan Telegram Bot dalam Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi dan Informatika*, 11(2), pp.112–118.
- 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).
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S. and Palaniswami, M., 2013. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), pp.1645–1660.
- Indrawati, E. M., Suprianto, B., & Kartika, U. T. (2024). Pemberi pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things menggunakan Fuzzy Logic Controller (FLC). *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 13(3), 383–394.

- Nugroho, T., & Wibowo, D. (2021). Pemanfaatan Arduino IDE untuk Pengembangan Sistem IoT pada Smart Home. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 8(3), 451–460.
- Rahmawati, D., 2022. Desain Sistem Pakan Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk. *Jurnal Inovasi Teknologi*, 8(1), pp.30–36.
- Rizal, A., Aditya, G., & Nurdiansyah, H. (2021). Fish Feeder for Aquaculture with Fish Feed Remaining and Feed Out Monitoring System Based on IoT: Alat Bantu Pemberi Pakan Ikan Budidaya dengan Sistem Monitoring Sisa Pakan dan Pakan Keluar Berbasis IoT. *PELS*, 1(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.983>
- Saputra, T., Kurniawan, R. and Widodo, A., 2023. Pengembangan Alat Pakan Ikan Otomatis Berbasis NodeMCU dan Telegram Bot. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 10(2), pp.100–108.
- Setiawan, Y., 2021. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Arduino dan RTC DS3231. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*, 6(2), pp.89–94.
- Soekarta, R. (2020). Rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis pada akuarium berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, 6(2), 87–95.
- Suryanegara, M., Wibowo, H. A., & Santoso, J. (2021). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(2), 135–142.
- Yuliana, M., & Handayani, S. (2021). Analisis Penggunaan Arduino IDE dalam Pembelajaran IoT untuk Mahasiswa Teknik Elektro. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika*, 9(1), 35–44.
- Yuliana, N., Firmansyah, D. and Hidayat, T., 2022. Integrasi Telegram Bot dan IoT pada Sistem Irigasi Otomatis Berbasis ESP8266. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(1), pp.23–30.