

Rancang Bangun Sistem Monitoring Alat Penebar Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT

Muhamad Aqmaludin¹; Heru Abrianto²; Irmayani³

^{1,2}Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta

³Program Studi Teknik Elektro, FSTT, ISTN, Jakarta

Email: muhamadakmal914@gmail.com, heruab@gmail.com

Abstrak

Pemberian pakan merupakan faktor utama dalam budidaya ikan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Proses pemberian pakan secara manual sering menimbulkan permasalahan seperti ketidakteraturan waktu pemberian dan kurangnya pemantauan ketersediaan pakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penebar pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat bekerja secara terjadwal serta mampu melakukan monitoring ketersediaan pakan secara real-time. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian pakan, motor servo SG90 sebagai penggerak katup pakan, relay 1 channel untuk mengendalikan motor DC penebar pakan, serta modul step-down LM2596 sebagai penurun tegangan dari sumber 12V menjadi tegangan kerja sistem. Data hasil pembacaan sensor diolah oleh ESP32 dan ditampilkan pada LCD 16x2 I2C serta dikirim ke platform Blynk sebagai sistem monitoring berbasis IoT. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sesuai rancangan. Pengujian catu daya menunjukkan tegangan input 210,5V dan output 11,56V pada power supply, serta penurunan tegangan pada LM2596 dari 10,69V menjadi 7,25V dengan nilai duty cycle sebesar 0,68 (68%). Sensor HC-SR04 mampu mendeteksi ketinggian pakan dengan baik pada kondisi 5 cm (100%), 25 cm (50%), 33 cm (30%), dan 45 cm (0%). Sistem juga berhasil mengirimkan data secara real-time ke aplikasi Blynk serta memberikan notifikasi ketika pakan hampir habis.

Kata kunci: ESP32, IoT, Pakan Ikan Otomatis, Sensor Ultrasonik, *Monitoring*, *Blynk*.

Abstract

Feeding is an essential factor in fish farming that significantly affects fish growth and survival rates. However, manual feeding practices often lead to problems such as irregular feeding schedules and inadequate monitoring of feed availability. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based automatic fish feeder system capable of operating on a scheduled basis while providing real-time monitoring of feed availability. The system employs an ESP32 microcontroller as the main controller integrated with an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect feed levels, an SG90 servo motor to control the feed gate, a 1-channel relay to drive the feed-spreading DC motor, and an LM2596 step-down module to regulate the system voltage. Sensor data are processed by the ESP32, displayed on a 16x2 I2C LCD, and transmitted to the Blynk application for remote monitoring. The test results indicate that the system operates according to the design specifications. Power supply testing produced an input voltage of 210.5 V and an output voltage of 11.56 V, while the LM2596 module successfully reduced the voltage from 10.69 V to 7.25 V with a duty cycle of 68%. The HC-SR04 sensor accurately detected feed levels under various conditions, namely 5 cm (100%), 25 cm (50%), 33 cm (30%), and 45 cm (0%). Furthermore, the system successfully transmitted data to the Blynk application in real time and provided notifications when the feed supply was nearly depleted. Therefore, the developed system can improve feeding efficiency and facilitate feed availability monitoring in fish farming applications.

Keywords: ESP32, IoT, Automatic Fish Feeder, Ultrasonic Sensor, *Monitoring*, *Blynk*.

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan merupakan salah satu sektor perikanan yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat seiring dengan meningkatnya jumlah

penduduk dunia. Peningkatan permintaan terhadap hasil perikanan mendorong perlunya pengelolaan budidaya yang lebih efektif dan efisien guna meningkatkan produktivitas serta menjaga kualitas hasil panen. Salah

satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya ikan adalah proses pemberian pakan karena pakan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan, kesehatan, dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Namun, pada prakteknya pemberian pakan masih banyak dilakukan secara manual sehingga sering menimbulkan berbagai permasalahan, seperti ketidakteraturan jadwal pemberian pakan, ketidaksesuaian jumlah pakan yang diberikan, serta meningkatnya kebutuhan waktu dan tenaga dari pembudidaya ikan (Informatika, 2025). Kondisi tersebut dapat menyebabkan pemborosan pakan dan menurunkan efisiensi proses budidaya apabila tidak dilakukan secara tepat dan terkontrol.

Perkembangan teknologi otomasi memberikan peluang untuk meningkatkan efisiensi proses budidaya ikan melalui penerapan sistem pemberian pakan otomatis. Sistem ini memungkinkan proses pemberian pakan dilakukan sesuai jadwal yang telah ditentukan sehingga kebutuhan nutrisi ikan dapat terpenuhi secara lebih teratur dan konsisten. Penelitian yang dilakukan oleh Kamil et al. (2026) menunjukkan bahwa penerapan sistem pemberian pakan berbasis Internet of Things (IoT) mampu meningkatkan efisiensi operasional budidaya ikan serta mempermudah pengelolaan proses pemberian pakan. Selain itu, penelitian Suryadi et al. (2021) berhasil mengembangkan mesin pemberi pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dan energi surya yang mampu menjalankan proses pemberian pakan secara otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan.

Seiring berkembangnya teknologi Internet of Things (IoT), berbagai perangkat elektronik dapat saling terhubung melalui jaringan internet sehingga memungkinkan proses pemantauan dan pengendalian dilakukan secara jarak jauh (Syaroni et al., 2025). Teknologi ini telah banyak diterapkan pada bidang pertanian, peternakan, maupun perikanan untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sistem (Akram, & Mawardi, 2022). Dalam sistem berbasis IoT, mikrokontroler berperan sebagai pusat kendali yang bertugas mengolah data dari sensor dan mengirimkannya ke platform monitoring melalui jaringan internet. Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan adalah ESP32 karena memiliki kemampuan komunikasi Wi-Fi yang terintegrasi, konsumsi daya yang relatif rendah, serta performa yang baik untuk aplikasi embedded system dan IoT (Abdillah et al., 2025) (Hercog et al., 2023) (Kowsalyadevi & Umamaheswari, 2025).

Selain pengaturan jadwal pemberian pakan, aspek lain yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan pakan pada wadah penampung. Keterlambatan dalam mengetahui kondisi stok pakan dapat menyebabkan proses pemberian pakan terhenti sehingga berpotensi mengganggu pertumbuhan ikan. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring yang mampu mendeteksi level ketersediaan pakan secara otomatis dan

menyampaikan informasi tersebut kepada pengguna secara real-time. Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan salah satu sensor yang banyak digunakan untuk pengukuran jarak karena memiliki tingkat akurasi yang baik dan mudah diintegrasikan dengan sistem mikrokontroler (Hedi & Indra, 2022). Informasi hasil pembacaan sensor dapat digunakan untuk menentukan kondisi pakan, seperti penuh, setengah, maupun hampir habis sehingga pengguna dapat segera melakukan pengisian ulang sebelum stok pakan benar-benar habis.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem monitoring berbasis IoT menggunakan platform Blynk sebagai media pemantauan jarak jauh. Tri et al. (2023) mengembangkan sistem monitoring otomatis berbasis aplikasi Blynk yang mampu menampilkan data sensor secara real-time melalui perangkat bergerak. Penelitian lain yang dilakukan oleh Budiman et al. (2021) menunjukkan bahwa aplikasi Blynk mampu digunakan sebagai media monitoring yang efektif karena menyediakan antarmuka yang mudah digunakan serta mendukung komunikasi data secara daring. Integrasi antara sensor, mikrokontroler ESP32, dan aplikasi Blynk memungkinkan pengguna memperoleh informasi kondisi sistem secara cepat tanpa harus berada di lokasi budidaya (Tyas, et. al., 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo, motor DC, serta aplikasi Blynk sebagai media monitoring. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan pemberian pakan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan serta memantau tingkat ketersediaan pakan secara real-time. Dengan adanya sistem ini diharapkan proses budidaya ikan menjadi lebih efektif dan efisien, mengurangi pemborosan pakan, menghemat waktu serta tenaga pembudidaya, serta menjaga kontinuitas pemberian pakan guna mendukung pertumbuhan ikan yang optimal.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler ESP32

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) mendorong penggunaan perangkat mikrokontroler yang mampu melakukan proses akuisisi data, pengolahan informasi, serta komunikasi melalui jaringan internet secara terintegrasi. Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem IoT adalah ESP32 karena telah dilengkapi fitur *Wi-Fi* dan *Bluetooth* bawaan, memiliki kapasitas memori yang lebih besar, serta mendukung berbagai antarmuka komunikasi dengan sensor dan aktuator (Irmayani, Marwita, et al., 2025) (Hercog et al., 2023). Selain berfungsi sebagai pusat kendali sistem, ESP32 juga mampu mengolah data

hasil pembacaan sensor dan mengirimkannya ke platform *monitoring* secara *real-time* melalui jaringan internet (Irmayani, Dinata, et al., 2026). Kemampuan tersebut menjadikan ESP32 sangat sesuai digunakan pada sistem pemberian pakan ikan otomatis yang memerlukan proses *monitoring* dan pengendalian secara jarak jauh (Kowsalyadevi & Umamaheswari, 2025) (Irmayani, Marwita, et al., 2026) (Irmayani, Nadine, et al., 2025). Dalam penelitian ini, ESP32 digunakan sebagai pengendali utama yang mengintegrasikan sensor ultrasonik, motor servo, relay, LCD, dan aplikasi *Blynk*.

2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Monitoring ketersediaan pakan merupakan salah satu aspek penting dalam sistem pemberian pakan ikan otomatis. Sensor ultrasonik HC-SR04 banyak digunakan untuk pengukuran jarak karena memiliki tingkat akurasi yang baik, rentang pengukuran yang cukup luas, serta mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler (Irmayani, Marwita, et al., 2026) (Hedi & Indra, 2022). Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip pemancaran dan penerimaan gelombang ultrasonik, di mana jarak objek ditentukan berdasarkan waktu tempuh gelombang yang dipantulkan kembali ke sensor. Dalam penelitian ini, sensor HC-SR04 digunakan untuk mengukur level pakan pada wadah penampung sehingga kondisi pakan dapat diketahui secara *real-time*. Persentase ketersediaan pakan dihitung menggunakan persamaan (1).

$$P = \frac{J_{maks} - J_s}{J_{maks} - J_{min}} \times 100\% \quad \dots\dots (1)$$

Keterangan:

P = Persentase ketersediaan pakan (%)
Jmaks = Jarak maksimum sensor terhadap dasar wadah (cm)
Jmin = Jarak minimum saat kondisi pakan penuh (cm)
Js = Jarak hasil pembacaan sensor ultrasonik (cm)

Persamaan tersebut digunakan untuk mengonversi hasil pengukuran jarak menjadi informasi kapasitas pakan yang ditampilkan pada sistem monitoring.

2.3 Sistem Catu Daya Menggunakan Modul Step-Down LM2596

Keandalan sistem elektronik sangat dipengaruhi oleh kestabilan sumber daya yang digunakan. Modul LM2596 merupakan konverter DC-DC tipe buck converter yang berfungsi menurunkan tegangan masukan menjadi tegangan keluaran yang sesuai dengan kebutuhan komponen sistem. Modul ini memiliki efisiensi konversi yang tinggi dan mampu menghasilkan tegangan keluaran yang stabil untuk mikrokontroler maupun sensor (Stepper & Infrared, 2021). Kinerja LM2596 dipengaruhi oleh nilai *duty cycle* yang menunjukkan perbandingan antara tegangan keluaran dan tegangan masukan. Hubungan tersebut dinyatakan dengan persamaan (2).

$$D = \frac{V_{keluar}}{V_{masuk}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

Vkeluar = tegangan keluaran (Volt)

Vmasuk = tegangan masukan (Volt)

D = *duty cycle*

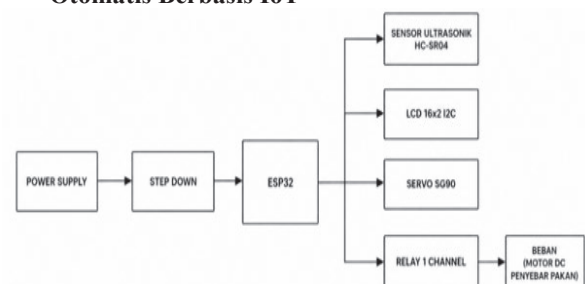
Persamaan tersebut digunakan untuk menganalisis performa proses penurunan tegangan yang dilakukan oleh modul LM2596 pada sistem pemberian pakan ikan otomatis.

2.4 Implementasi Aplikasi Blink pada sistem Monitoring Berbasis IoT

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan proses monitoring dilakukan secara jarak jauh menggunakan perangkat bergerak. Salah satu platform yang banyak digunakan adalah Blynk karena menyediakan antarmuka yang sederhana, mudah dikonfigurasi, serta mendukung komunikasi data secara *real-time* antara perangkat keras dan pengguna (Abdillah et al., 2025) (Tri et al., 2023). Blynk bekerja melalui mekanisme komunikasi antara mikrokontroler, Blynk Server, dan aplikasi pada smartphone sehingga data sensor dapat ditampilkan secara langsung kepada pengguna (Budiman et al., 2021). Pada penelitian ini, aplikasi Blynk digunakan untuk menampilkan informasi level ketersediaan pakan, status sistem, serta notifikasi ketika stok pakan berada pada kondisi hampir habis. Dengan adanya sistem monitoring berbasis IoT, proses pengawasan pemberian pakan dapat dilakukan secara lebih mudah, cepat, dan efisien tanpa harus berada di lokasi budidaya.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram Sistem Alat Penebar Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Alat Penebar Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT

Diagram blok sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT di atas terdiri dari beberapa komponen utama

yang saling terhubung dan bekerja secara terkoordinasi. Power supply menyediakan regangan 12V DC sebagai vumber daya sluruh sistem. Tegangan ini kemudian diturunkan olch modul step esen menjadi 5V DC untuk menyuplai mikrokontroler ESP32 dan seluruh modul pendukung yang memburabkan tegangan logika 5V. ESP32 berperan schagai pengendali utama yang mencrima, mengolah, dan memproses data dari sensor, mengendalikan akruator, serta mengelola komunikasi dengan platform IoT melalui jaringan WiFi.

Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur ketinggian pakan dalam wadah. penyimpanan dengan prinsip pemantulan gelombang, ultrasonik. Informasi level pakan yang diperoleh kemudian diolah olch ESP32. LCD 16x2 12C berfungsi menampilkan status sistem secura lokal, meliputi level pakan, status koneksi, serta informasi operasi lainnya. Servo SG90 digunakan untuk membuka dan menutup katup/valve pakan schingga aliran pakan dapar dikendalikan secara presisi sesuai kebutuhan atau jadwal yang ditentukan.

Relay 1 channel digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengaktifkan dan menonaktifkan rangkaian penggersk motor DC. Motor DC berperan sebagai beban yang berfungsi menycharkan pakan ke area kolam kotika diaktifkan. Sistem juga terhubung, ke platfoem IoT (VO) untuk pemantauan level pakan secara real-time serta mengirimkan notifikasi ketika pakan berada di bawah ambang batas minimum. Sementara iru, Dasbboard Feoder digunakan untuk konfigurasi WiFi, pengaturan jadwal pemberian pakan, penetapan ambang batas minimum pakan, serta kendali manual sistem. Dengan arsitektur ini, sistem zmampu bkerja otocnatis, terpantau, dan dapat dikendalikan dari jarak jauh secara ane dan real-timue.

3.2 Flowchart Sistem Alat Penebar Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT.

Data hasil pembacaan sensor diproses oleh ESP32 untuk menghitung persentase sisa pakan. Informasi tersebut kemudian ditampilkan pada LCD 16x2 I2C sebagai media monitoring lokal dan dikirimkan ke aplikasi Blynk melalui jaringan internet sebagai sistem monitoring jarak jauh. Selain melakukan monitoring level pakan, ESP32 juga mengendalikan motor servo dan relay berdasarkan jadwal yang telah ditentukan. Motor servo berfungsi membuka dan menutup katup pakan, sedangkan relay digunakan untuk mengaktifkan motor DC yang bertugas menyebarkan pakan ke kolam. Dengan integrasi

tersebut, sistem mampu melakukan pemberian pakan secara otomatis sekaligus memantau ketersediaan pakan secara real-time.

Diagram alir sistem menjelaskan alur kerja alat penebar pakan ikan otomatis berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32. Proses diawali dengan inisialisasi seluruh komponen sistem yang terdiri dari ESP32, LCD, sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo, relay, koneksi WiFi, dan platform Blynk. Setelah proses inisialisasi selesai, sistem membaca data konfigurasi yang tersimpan pada memori Preferences berupa SSID WiFi, jadwal pemberian pakan, parameter sensor, serta pengaturan durasi aktuator. Selanjutnya ESP32 mencoba terhubung ke jaringan WiFi dan platform Blynk untuk mendukung proses monitoring secara daring.



Gambar 2 Diagram alir Sistem Penebar Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT

Apabila koneksi berhasil dilakukan, sistem akan memasuki proses utama (loop) yang berjalan secara terus-menerus. Pada tahap ini ESP32 melakukan pengecekan jadwal pemberian pakan berdasarkan waktu yang diperoleh dari server NTP. Jika waktu telah sesuai dengan jadwal yang ditentukan, maka sistem akan mengaktifkan relay dan motor servo untuk menjalankan proses pemberian pakan. Setelah proses pemberian pakan selesai, sensor HC-SR04 membaca kembali level pakan yang tersisa pada wadah penampung. Data tersebut kemudian

diolah menjadi persentase ketersediaan pakan dan ditampilkan pada LCD serta dikirimkan ke aplikasi Blynk secara real-time. Apabila persentase pakan berada di bawah batas minimum yang telah ditentukan, sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi Blynk.

3.3 Alur Kerja Sistem

Alur kerja sistem ini dapat dibagi menjadi beberapa langkah yang dimulai saat alat diaktifkan hingga melakukan monitoring secara terus menerus. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai alur kerja sistem berdasarkan flowchart:

1. Inisialisasi Sistem

Saat alat diaktifkan, ESP32 melakukan inisialisasi seluruh perangkat yang digunakan, meliputi LCD 16×2 I2C, sensor ultrasonik HC-SR04, relay, motor servo, serta komunikasi serial. Pada tahap ini LCD menampilkan informasi bahwa sistem sedang melakukan proses booting. Servo ditempatkan pada posisi awal dan relay berada pada kondisi tidak aktif untuk memastikan sistem berada dalam keadaan aman sebelum beroperasi.

2. Pembacaan Konfigurasi dan Koneksi Jaringan

ESP32 membaca data konfigurasi yang tersimpan pada memori Preferences, meliputi SSID dan kata sandi WiFi, jadwal pemberian pakan, tinggi wadah, tinggi pakan penuh, batas notifikasi, serta durasi kerja servo dan relay. Selanjutnya ESP32 bekerja dalam mode Access Point (AP) dan Station (STA). Pada mode AP, perangkat menyediakan jaringan lokal untuk konfigurasi sistem, sedangkan pada mode STA perangkat terhubung ke jaringan internet untuk melakukan sinkronisasi waktu dan komunikasi dengan aplikasi Blynk.

3. Pemeriksaan Jadwal Pemberian Pakan

Setelah koneksi berhasil dilakukan, ESP32 melakukan sinkronisasi waktu menggunakan server NTP. Waktu tersebut digunakan sebagai acuan untuk menjalankan jadwal pemberian pakan yang telah ditentukan. Sistem secara terus-menerus memeriksa waktu aktual dan membandingkannya dengan jadwal yang tersimpan pada memori. Jika waktu sesuai dengan jadwal pemberian pakan, maka sistem akan menjalankan proses feeding secara otomatis.

4. Proses Pemberian Pakan

Pada proses feeding, relay diaktifkan untuk menyalakan motor DC penyebar pakan. Selanjutnya motor servo bergerak membuka katup pakan hingga sudut 180° sehingga pakan dapat keluar menuju

mekanisme penyebar. Setelah durasi yang telah ditentukan tercapai, servo kembali ke posisi awal untuk menutup katup dan relay dimatikan sehingga motor DC berhenti bekerja. Durasi kerja servo dan relay dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan jumlah pakan yang akan diberikan.

5. Monitoring Level Pakan

Setelah koneksi berhasil dilakukan, ESP32 melakukan sinkronisasi waktu menggunakan server NTP. Waktu tersebut digunakan sebagai acuan untuk menjalankan jadwal pemberian pakan yang telah ditentukan. Sistem secara terus-menerus memeriksa waktu aktual dan membandingkannya dengan jadwal yang tersimpan pada memori. Jika waktu sesuai dengan jadwal pemberian pakan, maka sistem akan menjalankan proses feeding secara otomatis. Setelah proses pemberian pakan selesai, sensor ultrasonik HC-SR04 melakukan pembacaan jarak antara sensor dan permukaan pakan. Jarak yang diperoleh digunakan untuk menghitung persentase ketersediaan pakan pada wadah penampung.

6. Monitoring dan Notifikasi melalui Blynk

Data persentase sisa pakan yang diperoleh dari sensor kemudian ditampilkan pada LCD sebagai informasi lokal dan dikirimkan ke aplikasi Blynk melalui jaringan internet setiap interval tertentu. Apabila level pakan berada di bawah batas minimum yang telah ditentukan, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi peringatan kepada pengguna sehingga pengisian ulang pakan dapat segera dilakukan. Dengan mekanisme tersebut, pengguna dapat memantau kondisi pakan secara real-time tanpa harus berada di lokasi budidaya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Komponen Sistem

Pengujian komponen sistem dilakukan untuk memastikan seluruh perangkat keras yang digunakan pada alat penyebar pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dapat berfungsi dengan baik sebelum dilakukan pengujian keseluruhan sistem. Pengujian meliputi mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo, relay, LCD 16×2 I2C, modul LM2596, serta koneksi jaringan internet melalui aplikasi Blynk.

Pada tahap ini sistem dinyalakan dan dilakukan pengamatan terhadap respon masing-masing komponen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ESP32 berhasil melakukan proses *booting*, sensor ultrasonik mampu membaca jarak permukaan pakan, LCD dapat menampilkan informasi sistem, serta koneksi *WiFi* dan aplikasi *Blynk* dapat berjalan dengan baik. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan tidak terdapat kesalahan

pemasangan komponen maupun gangguan pada jalur komunikasi data.

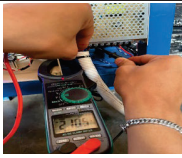
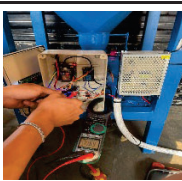
4.2 Pengujian Catu Daya dan Modul LM2596

Pengujian catu daya dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menyediakan sumber tegangan yang stabil bagi seluruh komponen elektronik. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran power supply dan modul step-down LM2596 menggunakan multimeter digital.

Berdasarkan Tabel 1, *power supply* mampu menghasilkan tegangan keluaran sebesar 11,56 V dari sumber tegangan AC sebesar 210,5 V. Selanjutnya modul LM2596 berhasil menurunkan tegangan dari 10,69 V menjadi 7,25 V dengan nilai *duty cycle* sebesar 68%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul LM2596 mampu bekerja dengan baik dalam menyesuaikan kebutuhan tegangan sistem. Tegangan keluaran yang stabil sangat penting untuk menjaga performa ESP32, sensor ultrasonik, relay, dan motor servo agar dapat beroperasi secara optimal tanpa mengalami gangguan akibat fluktuasi tegangan.

Tabel 1 Hasil Pengujian Modul LM2596

No +	Parameter	Hasil Pengukuran	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Tegangan input power supply	210,5 V		Tegangan input masih berada pada rentang kerja yang sesuai sebagai sumber utama sistem.
2.	Tegangan output power supply	11,56V		Tegangan output mendekati nilai nominal 12V, sehingga masih layak digunakan untuk menyuplai rangkaian.
3.	Tegangan input step down	10,69V		Tegangan input step down cukup stabil, meskipun terjadi sedikit penurunan akibat beban atau rugi tegangan.
4.	Tegangan output step down	07,25v		Modul step down telah berfungsi menurunkan tegangan masukan menjadi tegangan keluaran yang lebih rendah.

4.3 Pengukuran Sensor Ultrasonik HC-SR04

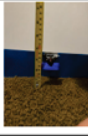
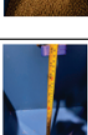
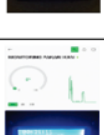
Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi level ketersediaan pakan pada wadah penampung.

Pengujian dilakukan dengan mengubah tinggi pakan pada beberapa kondisi yang berbeda kemudian membandingkan hasil pembacaan sensor dengan kondisi aktual.

Berdasarkan Tabel 2, sensor HC-SR04 mampu mendeteksi perubahan level pakan dengan baik. Pada jarak 5 cm sistem mendeteksi kondisi pakan penuh dengan persentase 100%, sedangkan pada jarak 45 cm sistem mendeteksi kondisi pakan habis dengan persentase 0%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar jarak yang terbaca oleh sensor maka semakin kecil persentase pakan yang tersisa pada wadah penampung. Dengan demikian sensor HC-SR04 dapat digunakan sebagai perangkat monitoring ketersediaan pakan secara *real-time* dan memberikan informasi yang akurat kepada pengguna.

Tabel 2 Pengujian Sensor HC-SR04

Deskripsi	Gambar Pengujian		Hasil Pengukuran	Presentasi Sistem	Keterangan
	Meteran	Sistem			
Pakan penuh			5 cm	100%	Sensor membaca jarak minimum antara permukaan pakan dan sensor, menunjukkan bahwa wadah dalam kondisi penuh atau kapasitas maksimum.
Pakan setengah			25 cm	50%	Hasil pengukuran menunjukkan jarak menengah, yang mengindikasikan bahwa volume pakan telah berkurang sekitar setengah dari kapasitas awal.
Pakan hampir habis			33 cm	30%	Sensor mendeteksi peningkatan jarak yang signifikan, menandakan bahwa sisa pakan telah mendekati batas minimum dan perlu dilakukan pengisian ulang.
Pakan habis			45 cm	0%	Sensor membaca jarak maksimum yang menunjukkan kondisi wadah kosong atau pakan telah habis sepenuhnya.

4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah seluruh komponen diuji secara individual, dilakukan pengujian keseluruhan sistem untuk mengetahui kinerja alat secara terpadu. Pengujian mencakup proses inisialisasi sistem, pembacaan sensor, pemberian pakan otomatis berdasarkan jadwal, monitoring melalui Blynk, serta pengiriman notifikasi.

Dari Tabel 3, seluruh tahapan sistem dapat berjalan sesuai dengan perancangan. ESP32 mampu melakukan pembacaan sensor, menjalankan jadwal pemberian pakan

secara otomatis, mengirimkan data ke aplikasi Blynk, dan memberikan notifikasi ketika stok pakan hampir habis.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem penobar pakan ikan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem mampu meningkatkan efisiensi proses pemberian pakan, mempermudah *monitoring* ketersediaan pakan secara *real-time*, serta membantu pengguna dalam melakukan pengelolaan budidaya ikan secara lebih efektif.

Tabel 3 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Tahapan Sistem	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Sistem dinyalakan	ESP32 dan LCD aktif	ESP32 berhasil menyala dan LCD menampilkan status "SMART FEEDER Booting"	ESP32 mampu membaca waktu NTP dengan baik sehingga penjadwalan feeding berjalan otomatis
2	Waktu sesuai jadwal	Proses feeding berjalan	Sistem berhasil menjalankan proses pemberian pakan sesuai waktu yang telah ditentukan	ESP32 mampu membaca waktu NTP dengan baik sehingga penjadwalan feeding berjalan otomatis
3	Sensor membaca pakan	Persentase sisa pakan tampil	Sensor HC-SR04 berhasil membaca jarak dan menampilkan persentase pakan pada LCD dan Blynk	Sensor mampu mendeteksi kondisi pakan secara akurat berdasarkan perubahan jarak permukaan pakan
4	Data dikirim ke Blynk	Dashboard Blynk berubah	Data persentase pakan berhasil dikirim dan ditampilkan pada dashboard Blynk secara real-time	Komunikasi ESP32 dengan server Blynk berjalan stabil melalui koneksi WiFi STA
5	Pakan hampir habis	Notifikasi muncul	Sistem berhasil mengirim notifikasi "pakan habis" pada aplikasi Blynk	Sistem dapat mendeteksi kondisi kritis pakan dan memberikan peringatan otomatis kepada pengguna

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisis sistem alat penobar pakan ikan otomatis berbasis

Internet of Things (IoT), maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem secara keseluruhan berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali utama yang mampu mengatur proses input dari sensor, mengendalikan aktuator, serta mengirimkan data ke platform IoT secara real-time.
2. Hasil pengujian sistem catu daya menunjukkan bahwa power supply mampu memberikan tegangan input sebesar 210,5 V dan menghasilkan output 11,56 V yang masih stabil untuk sistem. Modul step-down berhasil menurunkan tegangan dari 10,69 V menjadi 7,25 V sesuai kebutuhan rangkaian, dengan hasil perhitungan duty cycle sebesar 0,68 atau 68%, yang menunjukkan bahwa konverter bekerja sesuai prinsip buck converter.
3. Sensor ultrasonik HC-SR04 berhasil bekerja dengan baik dalam mendeteksi ketinggian pakan dengan hasil pengukuran 5 cm (pakan penuh = 100%), 25 cm (50%), 33 cm (30%), dan 45 cm (0%). Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan monitoring ketersediaan pakan secara akurat dan real-time.

DAFTAR PUSTAKA

Akram, R., & Mawardi, A. L. (2022). Berbasis Internet of Things dalam upaya peningkatan hasil panen ikan lele. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 6(6), 1–12.

Abdillah, H. R., Abrianto, H., Sidik, A. D., & Irmayani. (2025). Rancang Bangun Sistem Auto dan Manual Pompa untuk Monitor dan Kontrol Level Air Berbasis IoT dengan NodeMCU ESP 8266 dan Aplikasi Blynk. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*, 6(5), 543–2809.

<https://doi.org/https://doi.org/10.36312/10.36312/vol6iss5pp1124-1135>

Irmayani, Dinata, R. M., Marhaeni, Marwita, F., & Ariman. (2026). Rancang Bangun Sistem Informasi Bank Sampah Berbasis IoT Dengan Mekanisme Validasi Berlapis Secara Real-Time. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 14(2), 124–138.

Irmayani, I., Marwita, F., Newton, I., & Hakim, L. (2025). Prototipe Sistem Komunikasi Data Text Wireless Topologi Mesh Untuk meningkatkan area Cakupan Berbasis ESP 32. *Sinusoida: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian*

- Elektro*, 27(1), 1–12.
<https://doi.org/10.37277/s.v27i1.2417>
- Irmayani, I., Nadine, E., & Abdillah, M. F. (2025). Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Peminjaman Arsip Berbasis ESP32 Menggunakan Komunikasi LoRa. *Sinusoida: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Elektro*, 27(2), 1–11.
<https://doi.org/10.37277/s.v27i2.2606>
- Irmayani, Marwita, F., Widiono, E., Dumadi, S. W., Supriyadi, E., Ariman, Febriansyah, M., Abdillah, M. F., Effendi, H., Ilyas, I., & Oetomo, P. (2026). Implementasi Sistem Monitoring Wadah Sampah Berbasis ESP32 Untuk Efisiensi Pengelolaan Di Bank Sampah KHALISA Cipedak. *Babakti: Journal of Community Engangement*, 3(1), 1–11.
<https://doi.org/10.35706/babakti.v3i1.13195>
- Syaroni, A., Abrianto, H., Sidik, A. D., & Irmayani. (2025). Rancang Bangun Pintu Gerbang Secara Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*, 6(5), 1136–1158.
<https://doi.org/10.36312/10.36312/vol6iss5pp1136-1158>
- Kamil, I., Adi, T., Nasution, T., Damayanti, F., & Qadry, A. (2026). Smart IoT-based feeding system with solar panel integration as an efficient solution for freshwater fish farming. *Journal of Engineering and Technology*, 8(1), 93–102.
- Kowsalyadevi, A. K., & Umamaheswari, G. (2025). A comprehensive investigation of ESP32 in enhancing Wi-Fi range and traffic control for defence networks. *International Journal of Advanced Technology*, 75(1), 100–110.
- Suryadi, A., Eriyadi, M., & Jaelani, D. (2021). Rancang bangun mesin pemberi pakan ikan otomatis berbasis Internet of Things dan sel surya. *Jurnal Teknologi dan Sistem Kendali*, 15(3), 1–4.
- Tri, I. N., Putra, A., Desnanjaya, I. G. M., Saputra, G. P. K., et al. (2023). Perancangan sistem monitoring ketersediaan air otomatis menggunakan aplikasi Blynk berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknik Informatika*, 6, 154–164.
- Tyas, U. M., Buckhari, A. A., et al. (2023). Implementasi aplikasi Arduino IDE pada mata kuliah sistem digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 1(April).