



RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS DAN MONITORING BERBASIS ESP32-C3 DAN PLATFORM BLYNK

Annisa Eka Putri¹⁾, Dwi Titi Maesaroh²⁾, Supriadi³⁾

^{1,2,3} Politeknik Negeri Samarinda

Corresponding Author: annisaekaputri940@gmail.com

Article Info

Article history:

Received: Mei 05, 2026

Revised: Mei 19, 2026

Accepted: Mei 31, 2026

Published: Jun 01, 2026

Keywords:

Internet of Things

Esp32-C3

Blynk

Pemberi Pakan Otomatis

Sistem Monitoring

ABSTRACT

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* mendorong penerapan sistem otomatis pada berbagai bidang, termasuk sistem pemberian pakan ikan otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis ESP32-C3 dan platform Blynk dengan fokus pengujian pada akurasi jumlah pakan yang dikeluarkan sistem. Metode penelitian yang digunakan adalah metode prototype yang meliputi tahap analisis kebutuhan komponen, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi sistem serta pengujian fungsional. Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32-C3 sebagai pusat kendali, motor servo SG90 sebagai mekanisme pembukaan dispenser pakan, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk monitoring ketersediaan pakan, OLED display sebagai media informasi lokal, serta aplikasi Blynk sebagai media kontrol dan monitoring berbasis IoT. Sistem memiliki dua mode operasi, yaitu mode otomatis berdasarkan jadwal pemberian pakan dan mode manual melalui aplikasi smartphone. Pengujian dilakukan dengan target keluaran pakan sebesar 2 gram pada setiap pemberian pakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan keluaran pakan antara 1,91 gram hingga 2,09 gram dengan rata-rata error sebesar 3,50%. Selain itu, sistem juga mampu menjalankan komunikasi IoT secara stabil dengan waktu respon sekitar 1-3 detik. Berdasarkan hasil tersebut, sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis ESP32-C3 dan Blynk dapat berfungsi dengan baik serta memiliki tingkat akurasi yang cukup baik untuk diterapkan pada akuarium skala kecil.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY SA 4.0)

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dari teknologi *Internet of Things (IoT)* yang memberikan dampak besar terhadap evolusi sistem otomasi yang menggunakan mikrokontroler. Melalui integrasi jaringan *internet*, perangkat elektronik dapat saling berkomunikasi sehingga proses pengawasan dan kontrol dapat dilakukan secara langsung dari jarak jauh. Penerapan IoT dinilai efektif dalam meningkatkan kinerja sistem, meminimalkan intervensi manual, serta memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan perangkat secara otomatis. Saat ini, solusi otomatis berbasis IoT mulai diterapkan pada bagian sektor yang membutuhkan sistem monitoring dan kontrol terintegrasi [1].

Sistem otomatis berbasis IoT dikembangkan untuk mengatasi berbagai keterbatasan pada sistem konvensional yang masih dilakukan secara manual. Sistem manual sering menimbulkan permasalahan seperti keterlambatan pengoperasian, monitoring perangkat yang kurang optimal, serta rendahnya efisiensi kerja sistem. Selain itu, proses pengawasan

secara langsung membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih besar. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu bekerja secara otomatis, terjadwal, dan dapat dikendalikan melalui jaringan internet agar proses pengoperasian menjadi lebih efektif dan efisien [2], [3].

Dalam pengembangan sistem berbasis IoT, pemilihan mikrokontroler menjadi salah satu faktor penting. ESP32-C3 adalah mikrokontroler yang digunakan karena memiliki konektivitas Wi-Fi terintegrasi, konsumsi daya yang rendah, serta kemampuan pemrosesan data yang cukup baik. Mikrokontroler mampu menghubungkan sensor dan motor *servo* dalam sistem terintegrasi sehingga sesuai digunakan sebagai pusat kendali sistem otomatis. Penggunaan *platform* Blynk memberikan kemudahan dalam proses monitoring dan kontrol perangkat melalui smartphone secara *real-time* [4], [5].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pemberian pakan ikan otomatis dengan berbagai pendekatan. Penelitian oleh

Saputra [6] mengimplementasikan sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis ESP32 dan Internet of Things (IoT) yang mampu mendukung proses monitoring dan pengendalian sistem secara real-time. Selanjutnya, penelitian oleh Supriyadi dkk. [7] memanfaatkan ESP32 dan aplikasi Blynk untuk mengatur jadwal pemberian pakan secara otomatis sehingga sistem dapat bekerja lebih efektif dan terjadwal. Penelitian lainnya oleh Hendri [8] menunjukkan bahwa integrasi ESP32, motor servo, serta aplikasi Blynk mampu mendukung proses otomatisasi dan monitoring sistem secara lebih optimal.

“Meskipun penelitian sebelumnya telah berhasil mengembangkan sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT, masih terdapat beberapa keterbatasan seperti keterlambatan pembaruan data, monitoring yang belum optimal, serta fleksibilitas kontrol yang masih terbatas. Selain itu, beberapa sistem hanya berfokus pada fungsi otomatisasi tanpa menyediakan integrasi monitoring dan kontrol secara menyeluruh dalam satu platform. Penelitian oleh Batubara dkk. [9] menunjukkan bahwa sistem otomatis berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi proses pemberian pakan, namun pengembangan sistem monitoring dan kontrol secara real-time masih perlu ditingkatkan agar pengoperasian sistem menjadi lebih efektif dan mudah digunakan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem yang mampu mengintegrasikan fungsi otomatisasi, monitoring, dan kontrol secara real-time dengan antarmuka yang lebih efektif dan mudah digunakan.

Metode penelitian yang digunakan adalah *prototype*. Metode ini mendukung proses pengembangan sistem secara bertahap dimulai analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, membangun *Prototype*, hingga pengujian sistem. *Prototype* dilakukan untuk menguji fungsi dan kinerja sistem secara langsung sehingga kekurangan pada tahap awal pengembangan dapat diperbaiki sebelum memasuki tahap selanjutnya [10].

Berdasarkan hasil uraian ini, penelitian bertujuan dalam merancang dan membangun sistem pemberian pakan ikan otomatis dan monitoring berbasis ESP32-C3 dan *platform* IoT Blynk. Sistem dirancang agar mampu menjalankan proses pemberian pakan secara otomatis sesuai jadwal serta mendukung monitoring dan kontrol melalui *smartphone* secara *real-time*.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan dalam penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada serta menentukan spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Tahap ini menjadi dasar dalam

perancangan sistem agar sesuai dengan tujuan penelitian dan kondisi pengujian.

Tahapan penelitian dilakukan secara bertahap melalui dari identifikasi masalah, analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi sistem, sehingga pengujian sistem. Tahap tersebut dilakukan untuk m

emastikan sistem pemberian pakan otomatis berbasis ESP32-C3 dan platform Blynk dapat bekerja sesuai dengan tujuan penelitian.

Pada tahap identifikasi masalah dilakukan analisis terhadap proses pemberian pakan ikan yang masih dilakukan secara manual sehingga dapat menyebabkan keterlambatan pemberian pakan, ketidakteraturan jadwal, serta kesulitan dalam monitoring stok pakan.

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem, seperti ESP32-C3, motor servo SG90, sensor ultrasonik HC-SR04, OLED display, dan aplikasi Blynk.

Tahap perancangan dilakukan dengan membuat desain mekanik, desain elektronik, dan desain perangkat lunak sistem. Selanjutnya dilakukan implementasi perangkat keras dan pemrograman sistem menggunakan Arduino IDE.

Tahap terakhir adalah pengujian sistem yang meliputi pengujian mekanik, komunikasi IoT, dan pengujian akurasi keluaran pakan otomatis untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menjalankan pemberian pakan sesuai target pengujian.

2.1.1 Identifikasi Masalah

Pemberian pakan secara teratur menjadi salah satu aspek penting dalam menjaga kestabilan proses pemeliharaan ikan. Ketidaktepatan waktu dan jumlah pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan serta menyebabkan penggunaan pakan menjadi kurang optimal [11].

Pada penerapannya, proses pemberian pakan masih dilakukan secara manual sehingga dapat menyebabkan keterlambatan pemberian pakan, ketidakteraturan jadwal, serta ketidakkonsistenan jumlah pakan yang diberikan. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi efektivitas proses pemberian pakan [12].

Selain itu, tidak adanya sistem monitoring menyebabkan kondisi stok pakan sulit dipantau secara langsung. Hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan pengisian ulang pakan dan mengganggu proses pemberian pakan otomatis. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan pemberian pakan secara otomatis serta menyediakan fitur monitoring secara *real-time* untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan pengoperasian sistem.

2.1.2 Tujuan Sistem

Tujuan dari penelitian ini adalah menguji kemampuan sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis ESP32-C3 dalam menghasilkan jumlah pakan yang mendekati target sebesar 2 gram pada setiap pemberian pakan dengan waktu tertentu yang sudah ditentukan pada aplikasi Blynk. Pengujian difokuskan pada tingkat akurasi keluaran pakan yang dikontrol menggunakan motor servo pada mode otomatis. Selain itu, sistem juga dirancang memiliki mode manual yang memungkinkan pemberian pakan secara langsung melalui smartphone sebagai media kontrol dan monitoring berbasis *Internet of Things*.

2.1.3 Kebutuhan Sistem dan Teknis

Berdasarkan rancangan sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT), kebutuhan fungsi dan komponen teknis dirumuskan secara terintegrasi untuk memastikan sistem dapat beroperasi sesuai tujuan penelitian ini. Kebutuhan tersebut meliputi kemampuan sistem dalam memberikan pakan secara otomatis maupun manual, mengontrol volume pakan, serta melakukan monitoring dan kontrol jarak jauh melalui smartphone.

Sistem harus mampu memberikan pakan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan. Persyaratan ini diwujudkan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32-C3 sebagai pusat kendali. Komponen ini memiliki dukungan Wi-Fi built-in, Frekuensi kerja minimal 160 MHz, dan memori yang cukup untuk menjalankan tugas IoT serta library komunikasi seperti Blynk. Dengan kemampuan ini, ESP32-C3 dapat mengatur jadwal pemberian pakan berdasarkan pengaturan waktu berbasis timer dan memicu aktuator ketika tiba waktunya.

Sistem juga harus mampu menjalankan pemberian pakan secara manual melalui aplikasi pada smartphone. Persyaratan ini dipenuhi dengan integrasi ESP32-C3 dengan platform Blynk sebagai media monitoring dan kontrol. Platform ini memungkinkan pengguna mengirim perintah manual untuk membuka katup dispenser, mengaktifkan proses pemberian pakan, serta menerima umpan balik status perangkat secara real-time melalui koneksi internet.

Sistem harus mampu menghasilkan keluaran pakan mendekati target 2 gram pada setiap pemberian pakan. Untuk memenuhi kebutuhan ini, digunakan motor servo SG90 sebagai aktuator penggerak katup dispenser dengan torsi sekitar 1,8 kg·cm. Motor servo ini dipilih karena mampu menghasilkan sudut putar yang stabil sehingga volume pakan dapat dikontrol melalui pengaturan sudut dan durasi buka - tutup katup. Jika mekanisme lebih berat atau memerlukan presisi lebih tinggi, dapat dipertimbangkan servo dengan torsi lebih besar (3-5 kg·cm). Selain itu, dilakukan kalibrasi empiris (pengujian berulang dengan timbangan digital) untuk menentukan sudut optimum dan durasi bukaan yang menghasilkan rata-rata sekitaran 2 gram per sekali distribusi.

Sistem harus mampu menampilkan informasi kondisi stok pakan secara real-time. Persyaratan ini dipenuhi dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 yang ditempelkan di atas wadah pakan. Sensor ini memiliki rentang pengukuran sekitar 2-400 cm dengan akurasi ± 3 mm. Sensor membaca perubahan jarak permukaan pakan, kemudian data tersebut diproses oleh ESP32-C3 dan dikonversi menjadi indikator level stok pakan (misalnya: “penuh”, “sedang”, “redah”) yang ditampilkan pada aplikasi Blynk dan pada OLED lokal.

Sistem dirancang memiliki antarmuka monitoring dan kontrol yang dapat diakses menggunakan smartphone. Platform Blynk digunakan sebagai media utama untuk kebutuhan ini, dengan mendesain dashboard yang berisi tombol kontrol manual, penjadwalan otomatis, indikator status wi-fi, level stok pakan, dan log aktivitas pemberian pakan. Antarmuka ini memungkinkan pengguna melakukan pengaturan jarak jauh tanpa harus memegang perangkat fisik secara langsung.

Untuk tampilan lokal, sistem dilengkapi dengan OLED display 0,96 inci bertipe I2C dengan resolusi 128×64. Display OLED dipilih karena konsumsi daya yang relatif rendah dan visualisasi informasi yang cukup jelas, sehingga dapat menampilkan status koneksi Wifi, proses pemberian pakan, serta kondisi sistem secara langsung di dekat perangkat.

Sistem memerlukan sumber daya yang stabil agar seluruh komponen dapat bekerja secara simultan. Persyaratan ini dipenuhi dengan menggunakan power supply 5V, 2A yang terhubung langsung ke ESP32-C3 dan komponen lainnya. Kapasitas arus sebesar 2A dipilih untuk mengantisipasi lonjakan arus saat motor servo beroperasi, sehingga tegangan tidak turun drastis dan menghindari reset mikrokontroler.

Secara keseluruhan, kebutuhan sistem dan komponen teknis dirancang untuk mendukung proses pengujian akurasi distribusi pakan pada sistem pemberi pakan otomatis berbasis IoT. Integrasi ESP32-C3, servo SG90, sensor HC-SR04, OLED 0,96 inci, *power supply* 5V 2A, dan platform blynk membentuk satu kesatuan sistem yang mampu memberikan pakan secara otomatis sesuai jadwal, menghasilkan volume pakan mendekati 2 gram, serta melakukan monitoring dan kontrol secara real-time melalui perangkat mobile.

2.2 Desain Sistem

2.2.1 Desain Mekanik

Desain mekanik sistem difokuskan pada pembuatan wadah penyimpanan pakan yang mampu mengeluarkan pakan secara terkontrol. Wadah dirancang berbentuk tabung dengan saluran untuk pakan keluar pada bagian bawah dalam proses distribusi pakan. Motor *Servo* digunakan sebagai penggerak katup untuk membuka dan menutup jalur keluarnya pakan. Penggunaan *Servo* dipilih karena

memiliki tingkat presisi yang tinggi dalam pengaturan sudut sehingga jumlah pakan yang keluar dapat dikontrol [13].

Selain itu, desain mekanik juga mempertimbangkan faktor keandalan, seperti mencegah penyumbatan pakan serta melindungi komponen dari air dan kelembaban yang dapat menyebabkan kerusakan.

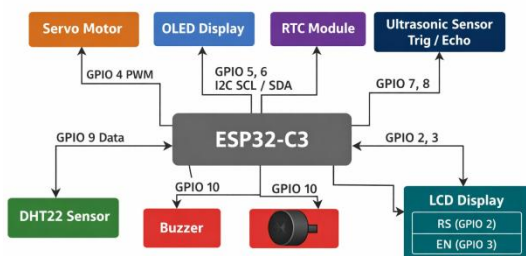


Gambar 1 Prototipe Mekanisme Pemberian Pakan

2.2.2 Desain Elektronik

Desain elektronik bertujuan untuk menghubungkan seluruh komponen sistem agar dapat bekerja secara terintegrasi. ESP32-C3 digunakan sebagai pusat kontrol yang mengatur input dari sensor dan output ke aktuator. Motor *Servo* dihubungkan ke pin PWM untuk mengatur pergerakan katup dispenser. Sensor level pakan digunakan untuk mendeteksi jumlah pakan yang tersedia, sehingga sistem dapat memberikan notifikasi kepada pengguna ketika stok pakan menipis [14].

OLED *display* digunakan untuk menampilkan informasi lokal seperti status sistem dan koneksi jaringan. Selain itu, power *supply* 5V digunakan untuk memastikan kestabilan tegangan pada seluruh rangkaian agar sistem dapat bekerja secara optimal tanpa gangguan.

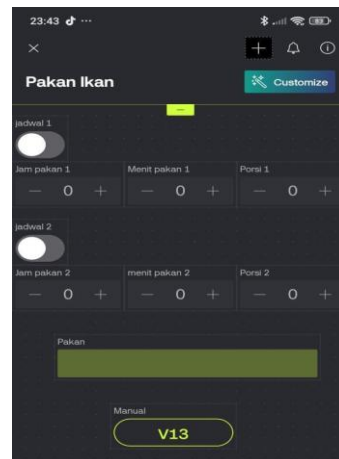


Gambar 2 Prototipe Mekanisme Pemberian Pakan

2.2.3 Desain Software

Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan memanfaatkan library Wi-Fi dan Blynk untuk integrasi IoT. Sistem dirancang untuk memiliki dua mode operasi, yaitu mode otomatis dan mode manual. Pada mode otomatis, sistem menjalankan pemberian pakan berdasarkan jadwal yang telah ditentukan menggunakan fitur timer. Sedangkan pada mode manual, pengguna dapat memberikan perintah langsung melalui aplikasi untuk mengaktifkan motor *Servo* [15].

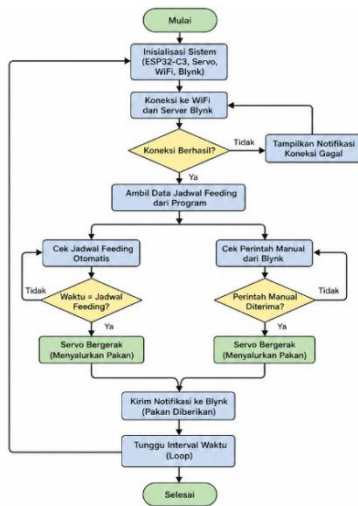
Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur monitoring yang memungkinkan data seperti status perangkat, kondisi sensor, dan aktivitas pemberian pakan dikirim secara *real-time* ke *dashboard* aplikasi. Implementasi sistem berbasis IoT ini memungkinkan pengguna untuk melakukan kontrol dan monitoring dari jarak jauh dengan efisien. Algoritma kontrol dirancang untuk menjaga kestabilan sistem meskipun terjadi gangguan pada jaringan komunikasi. Ketidakstabilan jaringan dapat memengaruhi proses transmisi data antara perangkat dan *server* sehingga berdampak pada penurunan kinerja sistem. Namun demikian, sistem tetap dirancang agar mampu menjalankan fungsi utama secara lokal tanpa ketergantungan penuh pada koneksi internet. Dengan pendekatan ini, tingkat keandalan sistem dalam operasional dapat tetap terjaga secara optimal [16].



Gambar 3 Antarmuka Aplikasi Monitoring dan Kontrol

2.2.4 Alur Kerja Sistem

Flowchart berikut menunjukkan alur kerja sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis ESP32-C3 dan IoT Blynk, mulai dari proses inialisasi, koneksi jaringan, pengolahan jadwal pemberian pakan, hingga eksekusi pemberian pakan secara otomatis dan manual.



Gambar 4 Prototipe Mekanisme Pemberian Pakan

3. IMPLEMENTASI DAN HASIL PENGUJIAN

Tahap ini menjelaskan tentang proses implementasi sistem yang telah dirancang ke dalam bentuk perangkat nyata. Selain itu, dilakukan pengujian untuk memastikan sistem dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan perancangan.

3.1. Implementasi Hardware

Tahap implementasi sistem diawali dengan proses perakitan perangkat keras yang terdiri beberapa komponen utama seperti mikrokontroler ESP32-C3, motor *servo*, sensor ultrasonik, *OLED display*, serta sumber daya listrik. Proses perakitan dilakukan dengan memperhatikan kesesuaian desain yang telah dirancang pada tahap sebelumnya [17].

Motor *servo* dipasang pada bagian bawah wadah pakan dan dihubungkan dengan mekanisme katup sebagai pengatur keluarnya pakan. Motor *servo* berfungsi sebagai aktuator utama yang mengontrol bukaan dispenser dengan tingkat presisi tertentu berdasarkan sudut putaran yang telah diprogram. Penggunaan motor *servo* dinilai efektif karena mampu memberikan kontrol yang stabil dan akurat dalam sistem mekanik [18].

Wadah pakan dirancang dalam bentuk tabung dengan saluran keluarnya dibagian bawah untuk memanfaatkan gaya gravitasi dalam proses distribusi pakan. Desain ini bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya penyumbatan serta memastikan aliran pakan tetap lancar selama proses pemberian pakan berlangsung.

Selanjutnya, mikrokontroler ESP32-C3 dihubungkan dengan seluruh komponen pendukung seperti motor *servo*, sensor *level* pakan, dan *OLED display*. Sensor *level* pakan digunakan untuk

mendeteksi ketersediaan pakan di dalam wadah sehingga sistem dapat memberikan informasi kepada pengguna mengenai kondisi stok pakan secara *real-time*. *OLED display* digunakan untuk menampilkan informasi lokal seperti status koneksi Wifi, aktivitas pemberian pakan indikator sistem.

Selain itu, seluruh komponen dihubungkan menggunakan kabel yang dirancang secara rapi dan aman untuk menghindari gangguan akibat kelembaban atau percikan air. Penempatan komponen elektronik juga dilakukan dengan mempertimbangkan faktor keamanan dan kemudahan perawatan, sehingga sistem dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama dengan risiko kerusakan yang minimal.



Gambar 5 Implementasi Sistem berbasis IoT

3.2 Implementasi Software

Tahap pemrograman dilakukan pada mikrokontroler ESP32-C3 sebagai pusat pengendali sistem. Proses ini menggunakan Arduino IDE dengan memanfaatkan beberapa *library* seperti Wi-Fi dan *servo* untuk mendukung koneksi jaringan serta pengendalian aktuator [19].

Pada tahap awal, dilakukan konfigurasi jaringan Wi-Fi agar perangkat dapat terhubung dengan internet. Selanjutnya, program dirancang untuk mengontrol motor *servo* sebagai mekanisme pemberian pakan serta membaca data dari sensor *level* pakan. Logika program dibuat agar sistem dapat menjalankan perintah pemberian pakan secara otomatis berdasarkan waktu yang telah ditentukan.

Selain itu, program juga mencakup fungsi pengiriman data kondisi sistem, seperti status pemberian pakan dan informasi sensor, sehingga dapat digunakan untuk monitoring. Dengan pemrograman ini, ESP32-C3 mampu menjalankan sistem secara stabil dan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang.

```

22 char ssid[] = "MARIO";
23 char pass[] = "NAURA1009";
24 char auth[] = "jTtLw11Vpp0AVAj2AaeW4sp_Db4E10";
25

// ===== SERVO =====
#define SERVO_PIN 5
#define SERVO_STOP 94
#define SERVO_RUN 120 // sesuaikan arah pakan

// ===== Feeding Otomatis Berdasarkan Jadwal =====
// Jadwal 1
else if (En_Pakan1==1 && jam == Jam_Pakan2 && menit == Menit_Pakan2 && detik < 3){
  servo360.write(SERVO_RUN);
  for(int i=0; i<Porsi_Pakan1; i++){
    delay(2000); // durasi per porsi
  }
  servo360.write(SERVO_STOP);
}

// Jadwal 3
else if (En_Pakan3==1 && jam == Jam_Pakan3 && menit == Menit_Pakan3 && detik < 3){
  servo360.write(SERVO_RUN);
  for(int i=0; i<Porsi_Pakan2; i++){
    delay(2000);
  }
  servo360.write(SERVO_STOP);
}

```

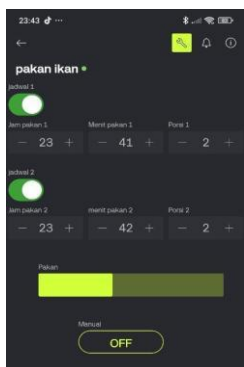
Gambar 6 Program Monitoring Pakan Ikan

3.3 Integras Sistem Blynk

Integrasi sistem dilakukan menggunakan platform IoT Blynk yang berfungsi sebagai media kontrol dan monitoring berbasis smartphone. Proses integrasi di awal dengan memasukkan autentikasi token ke dalam program ESP32-C3 agar perangkat dapat terhubung dengan server Blynk [20].

Sistem dirancang memiliki dua mode operasi, yaitu mode otomatis dan mode manual. Pada mode otomatis, jadwal pemberian pakan diatur menggunakan fitur *timer* pada aplikasi. Sedangkan pada mode manual, pengguna dapat memberikan perintah secara langsung melalui tombol kontrol untuk mengaktifkan motor *servo*.

Dashboard pada aplikasi Blynk dibuat menggunakan beberapa widget seperti tombol *ON/OFF*, *timer* pemberian pakan, indikator status koneksi, serta monitoring level pakan. Data dari perangkat dikirim secara *real-time* sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk.



Gambar 7 On / Off Dalam Memberi Pakan

3.4 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja perangkat yang telah dirancang, meliputi aspek mekanik, komunikasi IoT, dan otomatisasi pemberian pakan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

3.4.1 Uji Mekanik

Pengujian mekanik dilakukan untuk mengetahui kemampuan motor *servo* dalam menggerakkan mekanisme dispenser pakan serta memastikan tidak terjadi hambatan dalam proses pengeluaran pakan. Pengujian dilakukan dengan beberapa kali percobaan untuk melihat konsistensi kinerja sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa motor *servo* mampu membuka dan menutup katup dispenser sesuai dengan sudut yang telah diprogram, sehingga pakan dapat keluar dengan lancar. Selain itu, desain wadah pakan terbukti mampu mencegah terjadinya penyumbatan sehingga proses pemberian pakan berjalan dengan stabil.

Tabel 1 Hasil Uji Mekanik

No	Pengujian	Hasil
1	Motor membuka dispenser	Berhasil
2	Pakan keluar	Berhasil
3	Tidak terjadi kemacetan	Terkadang terjadi kemacetan

3.4.2 Uji Komunikasi IoT

Pengujian komunikasi dilakukan untuk memastikan bahwa ESP32-C3 dapat terhubung dengan jaringan Wi-Fi dan berkomunikasi dengan aplikasi Blynk secara stabil. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui kecepatan respon sistem terhadap perintah yang diberikan oleh pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan koneksi dengan baik selama proses operasional. Perintah yang diberikan melalui aplikasi dapat diterima oleh perangkat dengan waktu respon rata-rata antara 1 - 3 detik, tergantung pada kualitas jaringan internet yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem cukup responsif untuk digunakan dalam monitoring dan kontrol jarak jauh.

3.4.3 Uji Otomatisasi Pemberian pakan

Pengujian dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam memberikan pakan ikan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan pada aplikasi Blynk. Penelitian dilakukan pada akuarium skala kecil yang berisi sekitar 3 ekor ikan hias dengan target keluaran pakan sebesar 2,00 gram pada setiap proses pemberian pakan. Nilai 2,00 gram diperoleh berdasarkan hasil percobaan pengaturan sudut motor *servo* dan pengukuran

menggunakan timbangan digital hingga menghasilkan keluaran pakan mendekati target pengujian. Oleh karena itu, nilai tersebut digunakan sebagai parameter pengujian sistem dan bukan sebagai standar baku kebutuhan pakan ikan secara umum.

Pemberian pakan dalam jumlah berlebihan dapat menyebabkan penumpukan sisa pakan di dalam akuarium yang berpotensi menurunkan kualitas air dan mengganggu kondisi ikan. Oleh karena itu, penentuan jumlah pakan yang tepat menjadi hal penting dalam sistem pemberian pakan otomatis dan dapat dikembangkan lebih lanjut pada penelitian berikutnya [21].

Selain menguji ketepatan waktu pemberi pakan, pengujian juga dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi jumlah pakan yang dikeluarkan oleh sistem. Proses pengujian dilakukan dengan mengatur jumlah porsi pada aplikasi Blynk, kemudian total pakan yang keluar ditimbang menggunakan timbangan digital. Hasil pengukuran dibandingkan dengan target yang telah ditentukan untuk memperoleh nilai selisih dan error. Nilai selisih diperoleh dari perbedaan antara target pakan dan hasil pengukuran aktual. Semakin kecil nilai selisih dan error, maka semakin baik tingkat akurasi sistem dalam menjalankan proses pemberian pakan ikan secara otomatis.

Perhitungan error dilakukan menggunakan rumus tersebut :

$$Error (\%) = \left(\frac{Hasil}{Target} \right) \times 100$$

Keterangan :

- Hasil = jumlah pakan dari hasil pengukuran
- Target = jumlah pakan yang telah direncanakan
- Error (%) = persentase kesalahan sistem

Perhitungan rata-rata error menggunakan rumus tersebut :

$$Rata - rata\ error = \frac{Jumlah\ seluruh\ error}{Jumlah\ data}$$

Kategori tingkat error pada penelitian ini ditentukan sebagai berikut :

Tabel 2. Kategori Tingkat Error Sistem

Rentan Error	Kategori
0 %	Sangat tepat
0 – 5%	Sangat baik
5 – 10%	Cukup baik
>10%	Perlu perbaikan

Table 3. Hasil Pengujian Keluaran Pakan dan Error Sistem

No	Waktu Uji (jam)	Porsi	Target (gram)
1	09,00	5	2,00

2	09,25	4	2,00
3	10,00	5	2,00
4	10,30	4	2,00
5	11,00	4	2,00

Total Hasil (gram)	Selisih (gram)	Error (%)
1,95	0,05	2,50%
1,95	0,05	2,50%
2,07	0,07	3,50%
1,91	0,09	4,50%
2,09	0,09	4,50%
Rata-rata error		3,50%

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3, sistem sudah mencapai nilai error terendah sebesar 2,50% dengan hasil pengukuran 1,95 gram terhadap target 2,00 gram. Hasil pengujian menunjukkan nilai error antara 3,50% hingga 4,50% yang masih termasuk dengan kategori baik berdasarkan kategori tingkat error yang digunakan. Dari lima data tersebut, diperoleh rata – rata error sebesar 3,50%, sehingga sistem pemberian pakan otomatis berbasis ESP32-C3 dan Blynk memiliki tingkat akurasi yang cukup.

Selain itu, perubahan jumlah pakan yang keluar dipengaruhi oleh pergerakan motor servo yang belum sepenuhnya stabil, bentuk butiran pakan yang tidak seragam, serta kondisi mekanik pada saluran dispenser. Dengan rata-rata error sebesar 3,50% sistem tersebut dinilai baik untuk diterapkan pada akuarium dengan skala kecil.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Supriyadi dkk. [7], kedua penelitian sama-sama menggunakan ESP32 dan platform Blynk untuk otomatisasi pemberian pakan ikan. Namun, penelitian sebelumnya lebih berfokus pada keberhasilan sistem dalam menjalankan jadwal pemberian pakan dan monitoring stok pakan, sedangkan penelitian ini menambahkan pengujian akurasi jumlah pakan menggunakan perhitungan error. Berdasarkan hasil pengujian, sistem menghasilkan rata-rata error sebesar 3,50% sehingga menunjukkan bahwa sistem mampu mengontrol keluaran pakan dengan cukup baik pada akuarium skala kecil.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, sistem pemberian pakan ikan otomatis berbasis ESP32-C3 mampu menghasilkan keluaran pakan yang mendekati target pengujian sebesar 2,00 gram pada setiap proses pemberian pakan. Berdasarkan lima kali pengujian menunjukkan bahwa sistem menghasilkan keluaran pakan antara 1,91 gram hingga 2,09 gram dengan rata-rata error sebesar 3,50%. Selain itu, sistem juga mampu menjalankan

fungsi monitoring dan kontrol berbasis IoT melalui aplikasi Blynk dengan waktu respon sekitar 1–3 detik.

TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua atas doa dan dukungannya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, Ibu Dwi Titi Maesaroh, M.Pd dan Bapak Supriadi, SST., M.T atas bimbingan dan arahnya selama penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman yang telah membantu. Penulis juga berterima kasih kepada diri sendiri atas usaha dan kerja keras dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENCES

- [1] Fauzi, Amarudin, "Integrasi Internet of Things dan Web Monitoring Kendali Irigasi Tetes Secara Real Time," *Indonesia Journal of Machine Learning and Computer Science*, Vol. 5, pp. 1481–1489, Oct. 2025. Doi: <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i4.2298>
- [2] A. A. Lubis, D. Apdillah, D. M. Marpaung, "Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT," *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, Vol. 4, No. 3, pp. 18886–18891, 2026. Doi: <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.4952>
- [3] H. Hambali, L. D. Samsumar, Z. Zaenudin, "Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT," *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, Vol. 1, No. 2, pp. 80–90, 2023. Doi: <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i2.1687>
- [4] I. Gunawan, H. Ahmadi, "Kajian Dan Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis (Smart Feeder) Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis *Internet of Things*," *Jurnal Informatika Dan Teknologi*, Vol. 7, No. 1, pp. 40–51, 2024. Doi: <https://dx.doi.org/10.29408/jit.v7i1.23523>
- [5] P. Rahayu, Sularno, dan I. U. Sari, "Perancangan Sistem Smart Home Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Aplikasi Blynk untuk Otomatisasi Perangkat Rumah Tangga," *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 95–100, 2025. Doi: <https://doi.org/10.47233/jjska.v3i2.2137>
- [6] F. Saputra, "Implementasi Sistem Pemberian Pakan Ikan Hias Otomatis Menggunakan Esp32 Berbasis IoT (Internet of Things)," *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, Vol. 5, No.3, pp. 2781–2791, 2024. Doi : <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i3.1008>
- [7] A. P. Supriyadi, A. R. Kurniadi, A. P. Pambudi, M. R. Fazryansah, U. Latifa, "Implementasi Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Terjadwal Berbasis Esp32 Dan Blynk Untuk Optimasi Budidaya Ikan" *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 27, No. 1, pp. 30–39, 2025 Doi: <https://doi.org/10.24912/tesla.v27i1.33371>
- [8] M. Hendri, "Perancangan Sistem Pemberi Pakan Ikan Komet Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP32 Berbasis Internet Of Things (Iot) Pada Aplikasi BLYNK" *Jurnal Riset dan Aplikasi Sistem Informasi*, vol. 01, no. 02, pp. 80–86, 2025, doi: <https://doi.org/10.65369/np9dp752>
- [9] H. Batubara, M. Z. Siambaton, A. Ichsan, "Alat Pemberian Pakan Ternak Otomatis Berbasis IoT (Internet of Things)" *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 3, pp. 1–11, 2025, doi: <https://doi.org/10.56211/helloworld.v4i3.974>
- [10] A. Nifratama, T. Suratno, dan D. Arsa, "Analisis dan Evaluasi Pengujian pada Penerapan Metode Prototype dalam Software Engineering," *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, vol. 18, no. 1, pp. 128–138, 2024. doi: <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2024.18.1.1649>
- [11] F. R. Hasibuan, B. Afrianti, D. I. Syahfitri, Nayla, Q. Amelia "Pengaruh Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)," *Jurnal Pendidikan Biologi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, Nov. 2023, doi: <https://doi.org/10.47134/biology.v1i1.1933>
- [12] R. M. Andriyanto, A. Rosadi, T. Novianti, "Pemberi pakan ikan otomatis dan pemantau kondisi air kolam budidaya ikan koi berbasis mikrokontroler," *Jurnal Ilmiah Computing Insight*, vol. 2, no. 2, pp. 30–39, Mar. 2020, doi: <https://doi.org/10.30651/ci-jcs.v2i2.6997>
- [13] R. Risman, R. Rachman, dan T. Arifin, "Sistem Monitoring dan Kontrol Pemberian Pakan Ikan Berbasis IoT Menggunakan Blynk," *Jurnal Responsif : Riset Sains dan Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 165–174, 2024. doi: <https://doi.org/10.51977/jti.v6i2.1627>
- [14] A. P. Hasanah, M. I. Sarif, dan Hafni, "Perancangan Sistem Monitoring Level Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis IoT Dengan Aplikasi Blynk," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 2, pp. 1477–1483. doi: <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6485>
- [15] M. Hendri, "Perancangan Sistem Pemberi Pakan Ikan Komet Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP32 Berbasis *Internet of Things* (Iot) Pada Aplikasi BLYNK," *Jurnal Riset dan Aplikasi Sistem Informasi*, vol. 01, no. 02, pp. 80–86, 2025, doi: <https://doi.org/10.65369/np9dp752>
- [16] I. N. B. Hartawan, & Sudiarsa, I. W, "Analisis Kinerja Internet of Things Berbasis Firebase Real-Time Database," *Jurnal Rekayasa Sistem Komputer*, Vol. 2 No. 1, pp.6–17, 2019. Available: <https://ejournal.instiki.ac.id/index.php/jurnalresistor/article/view/371/142>
- [17] B. Artono, B. Winarno, B. Triyono, K. M. Habsari, dan N. A. Hidayatullah, "Pengabdian Kepada Masyarakat Pembuatan Alat Pakan Ikan Otomatis dengan Solar Cell untuk Budidaya Gurami," *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (JPMM)*, vol. 4, no. 1, pp. 41–49, 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.35671/jpmm.v4i1.1987>, https://ejournal.amikompuwokoerto.ac.id/index.php/jpmm/article/view/1987?utm_source=chatgpt.com
- [18] K. Lesmana, S. A. Sukarno, "Prototipe Penggunaan Motor Servo Untuk Dispenser Otomatis Berbasis Arduino Dan Sensor Hc-Sr04," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 2, pp. 16–22, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6063>
- [19] M. D. Kurniawan, A. Budjianto, "Implementasi Sistem Programable Timer Menggunakan Esp32-C3 Supermini Dengan Tampilan Oled Dan Indikator Buzzer," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 9, no. 6, Des. 2025, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v9i6.15785>
- [20] P. Rahayu, S. Sularno, and I. P. Sari, "Perancangan Sistem Smart Home Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Aplikasi Blynk untuk Otomatisasi Perangkat Rumah Tangga," *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 95–100, July. 2025, <https://doi.org/10.47233/jjska.v3i2.2137>
- [21] A. B. Zaidy, N. Nurmalia, A. Kasmawijaya, "Pengaruh pemberian pakan protein rendah terhadap kualitas air, profil darah dan performa produksi ikan patin," *Jurnal Salamata*, vol. 3, no. 2, pp. 52–59, Dec. 2021, Doi: <http://dx.doi.org/10.15578/salamata.v3i2.11261>