RANCANG BANGUN PENGATURAN PAKAN IKAN NILA BERBASIS INTERNET OF THINGS

Bachtiar Isra Mahendra[1], Mohamad Ilyas Abas[*2], Syahrial[3], Widya Eka Pranata[4]*
Ilmu Komputer [1,2,3,4]Universitas Muhammadiyah Gorontalo
Coresponding: ilyasabas@umgo.ac.id*
Submitted: 16-01-2025; Accepted: 07-02-2025; Published: 11-02-2025

ABSTRACT

Nile tilapia farming is one of the important sectors in the fisheries industry, which requires special attention in feeding to support the optimal growth of the fish. In Indonesia, fish farmers often face challenges in managing the timing and dosage of feed, which can affect harvest yields and fish health. In order to address this issue, this research proposes the use of Internet of Things (IoT) technology to automate and control the feeding of Nile tilapia. By utilizing a Microcontroller-based system and an Android application, fish farmers can control feeding remotely, allowing for more efficient time management even when not present at the pond location. This research aims to optimize the feeding schedule and the precise amount of feed to improve efficiency in the management of tilapia aquaculture. This research also aims to optimize the feeding schedule and the appropriate amount of feed to enhance the sustainability and efficiency of tilapia farming.

Keywords: *Tilapia cultivation, automatic feeding, Internet of Things (IoT), Android application, cultivation efficiency*

ABSTRAK

Budidaya ikan nila merupakan salah satu sektor penting dalam industri perikanan, yang memerlukan perhatian khusus dalam pemberian pakan untuk mendukung pertumbuhan optimal ikan. Di Indonesia, pembudidaya seringkali menghadapi kendala dalam mengelola waktu dan takaran pemberian pakan, yang dapat mempengaruhi hasil panen dan kesehatan ikan. Dalam rangka mengatasi masalah ini, penelitian ini mengusulkan penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) untuk mengatur pemberian pakan ikan nila secara otomatis dan terkontrol. Dengan memanfaatkan sistem berbasis Microcontroller dan aplikasi Android, pembudidaya dapat mengontrol pemberian pakan dari jarak jauh, sehingga memungkinkan pengelolaan waktu yang lebih efisien, bahkan ketika tidak berada di lokasi kolam. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan jadwal pemberian pakan dan takaran pakan yang tepat, guna meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan budidaya ikan nila. Penelitian ini juga berusaha mengoptimalkan jadwal pemberian pakan dan jumlah pakan yang tepat untuk meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi budidaya ikan nila.

Kata Kunci: Budidaya ikan nila, pemberian pakan otomatis, *Internet of Things (IOT)*, aplikasi Android, efisiensi budidaya

1. PENDAHULUAN

Salah satu sumber protein penting bagi kebutuhan manusia adalah ikan, yang dapat ditemukan di kedua air tawar dan air laut. Industri perikanan budidaya Indonesia bergantung pada ikan air tawar, terutama nila. Ikan nila telah muncul sebagai pilihan utama masyarakat dan petani karena nilai moneter-nya yang tinggi dan kemudahan budidaya-nya [1].

Namun, dalam budidaya perairan, dua komponen utama yang mendukung pertumbuhan ikan nila adalah pemeliharaan yang memadai dan penyediaan pakan yang tepat. Agar ikan tumbuh dengan baik, sangat penting untuk memberi mereka pakan dengan jenis, jumlah, dan frekuensi yang tepat. Oleh karena itu, pemantauan terus-menerus terhadap pertumbuhan ikan dan kondisi kolam sangat penting untuk meningkatkan hasil panen.

Sebagai hasil dari perkembangan teknologi yang pesat, Internet Of Things (IOT) menawarkan solusi untuk budidaya ikan nila, seperti sistem pemberian pakan otomatis yang dapat dipantau dan dikelola melalui aplikasi

smartphone [2], yang memungkinkan pemberian pakan yang teratur dan terkontrol bahkan ketika ikan berada di dalam air [3].

Namun, memberi makan ikan nila secara manual bisa menjadi tantangan, terutama ketika pemilik kolam tidak dapat hadir untuk memastikan frekuensi dan jumlah pakan yang tepat. Pemilik kolam yang sering bepergian atau tidak memiliki waktu luang untuk mengawasi pemberian pakan akan kesulitan mempertahankan keseimbangan nutrisi yang diperlukan ikan. Pemberian pakan yang tidak cukup atau berlebihan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, yang juga dapat meningkatkan risiko penyakit dan mencemari ekosistem kolam. Akibatnya, sangat penting untuk membuat sistem otomatis yang dapat memantau dan mengontrol pemberian pakan ikan nila dengan lebih baik. Tujuan dari penelitian ini dalam konteks ini adalah untuk mengembangkan dan membangun sistem manajemen pemberian pakan ikan nila berbasis Internet Of Things (IOT) yang dapat mengatasi masalah petani dalam mengawasi distribusi pakan. Diharapkan bahwa metode ini akan membuat pemberian pakan lebih efektif dan memungkinkan pemberian pakan dilakukan secara teratur meskipun pemilik kolam tidak hadir secara langsung [4].

Ketika pemilik kolam berpergian atau tidak hadir di lokasi untuk periode yang cukup lama, pengaturan pemberian pakan menjadi tidak terkontrol. Pemilik yang sering berpergian akan mengalami kesulitan dalam menyediakan waktu untuk memberi makan ikan, yang seharusnya dilakukan minimal 2-3 kali sehari [5].

Selain itu, pakan ikan nila yang tidak sesuai juga dapat menyebabkan ketidak seimbangan nutrisi. Ini dapat berdampak pada laju pertumbuhan ikan dan kualitas hasil panen. Pakan berlebihan meningkatkan risiko penyakit pada ikan dan menambah biaya pembersihan kolam karena pakan yang tidak dimakan akan mengumpul di dasar kolam dan mencemari air. Namun, pakan yang tidak cukup akan membuat ikan kekurangan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan yang sehat. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan teknologi pemberian pakan otomatis yang dapat dipantau dari jarak jauh.

Dari hasil uraian sebelumnya, peneliti melakukan rancangan bangun sistem dengan judul “Rancang Bangun Pengaturan Pakan Ikan Nila Berbasis IOT” sehingga diharapkan penelitian ini dapat membantu meringankan pekerjaan pembudidaya ikan dalam pemberian pakan ikan khususnya ikan nila. Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya terletak pada pendekatan yang digunakan dalam pengembangan aplikasi dan tampilan aplikasinya. Penelitian tahun 2020 oleh Muhammad Wildan Baihaqi berfokus pada pembuatan sistem pemberian pakan otomatis berbasis mikrokontroler dengan aplikasi yang memungkinkan pemantauan status dan kondisi pakan secara langsung. Aplikasi tersebut juga mengintegrasikan Rasio Konversi Pakan (FCR) untuk menentukan tingkat keberhasilan panen berdasarkan efisiensi pakan.

Namun, penelitian ini berbeda dalam hal tampilan aplikasi dan metode pembuatan aplikasi. Penelitian ini menggunakan platform Kodular untuk mengembangkan aplikasi Android dengan pendekatan drag and drop, yang lebih sederhana dan berorientasi pada pendidikan komputasi, sedangkan penelitian sebelumnya tidak disebutkan menggunakan platform spesifik seperti Kodular. Penelitian ini lebih menekankan pada kemudahan penggunaan bagi pembudidaya ikan dengan desain antarmuka yang mungkin lebih mudah diakses oleh pengguna awam. Selain itu, penelitian ini fokus pada pengoptimalan waktu dan takaran pemberian pakan, sementara penelitian sebelumnya lebih fokus pada efisiensi pemberian pakan dengan menggunakan rasio konversi pakan (FCR) untuk meningkatkan hasil panen. Dengan demikian, perbedaan utama terletak pada metode pembuatan aplikasi dan fokus pada pengelolaan waktu dan takaran pakan secara efisien.

Budidaya ikan Nila

Budidaya ikan nila menjanjikan dengan minat yang terus meningkat dari penggemar ikan nila, yang membuatnya menjadi bisnis yang stabil. Pasar ikan nila mencakup berbagai kalangan, dari kelas bawa hingga menengah ke atas, sehingga banyak pembudidaya tertarik untuk memulai usaha ini

Budidaya ikan nila tampak menjadi bisnis yang stabil karena minat yang terus meningkat dari pecinta ikan nila. Karena pasar ikan nila memenuhi berbagai kalangan, mulai dari kelas bawah hingga menengah ke atas, banyak pembudidaya melihatnya sebagai peluang bisnis yang menarik [6]. Pakan sangat penting untuk produksi ikan nila dan berdampak pada pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Ikan yang dibudidayakan secara komersial dengan manajemen semi-intensif bergantung pada pakan yang disediakan oleh petani, ikan di alam liar hanya memakan sumber makanan alami. Perbedaan ini menunjukkan betapa pentingnya kualitas pakan dan kondisi hidup dalam budidaya ikan nila. Ini juga menjelaskan mengapa ikan yang dibesarkan secara intensif dan

semi-intensif memiliki tingkat pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang dibesarkan secara tradisional [7].



Gambar 1. Budidaya Ikan Nila

Pakan ikan nila

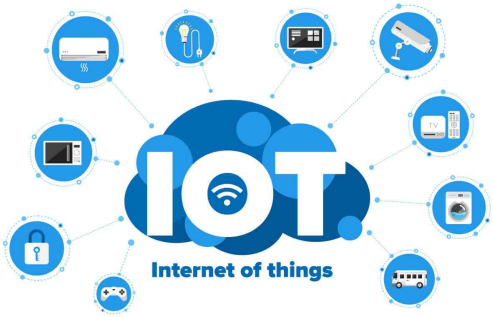
Pakan ikan adalah faktor penting dalam membudidayakan ikan. Pakan ikan nila pun dapat berupa fitoplankton, zooplankton, dan organisme dasar seperti cacing, siput, jentik-jentik nyamuk, dan Chironomus. Selain itu, ikan nila membutuhkan tambahan pakan berupa pellet dengan kandungan protein 30 – 40% dan lemak maksimal 3%. Pemberian pakan merupakan faktor penting dalam budidaya ikan, terutama dalam sistem intensif. Secara fisiologis, pakan berperang dalam pertumbuhan dan perkembangan ikan, serta sebagai sumber energi, gerak, dan reproduksi. Nutrisi dari pakan yang dikonsumsi ikan akan diserap untuk membangun jaringan tubuh dan mendukung pertumbuhan. Kualitas dan jenis pakan sangat mempengaruhi laju pertumbuhan ikan dan efisiensi pakan. Secara ekonomis, efisiensi pakan yang tinggi dapat mengurangi biaya pakan dan berdampak pada biaya produksi keseluruhan [8].



Gambar 2 Pakan Ikan

Internet Of things (IOT)

Internet of things adalah sebuah konsep dimana perangkat-perangkat yang terhubung ke internet dapat saling berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis tanpa adanya campur tangan manusia. Dalam hal ini, IoT memungkinkan objek-objek sehari-hari yang selalu digunakan seperti alat elektronik maupun kendaraan untuk terhubung ke internet dan saling berkomunikasi untuk mempermudah dan mempercepat berbagai proses. Dengan kata lain *IOT* menciptakan hubungan timbal balik antara perangkat-perangkat cerdas dapat berinteraksi secara satu dengan yang lainnya tanpa campur tangan manusia secara langsung [9].



Gambar 3 Internet Of Things

Mikrokontroler

Mikrokontroler, juga disebut sebagai mikrokontroler satu chip, adalah sistem komputer yang menggabungkan sebagian besar komponennya ke dalam satu chip sirkuit terpadu (*IC*). Dengan struktur *IC* ini, mikrokontroler memiliki memori, yang berfungsi untuk menyimpan program dan data yang diperlukan untuk operasinya, serta prosesor utama [10].



Gambar 4 Microcontroller

Nodemcu esp8266

NodeMCU ESP8266, yang dibangun pada chip ESP8266, adalah papan listrik yang memiliki kemampuan untuk melaksanakan tugas mikrokontroler WiFi dan terhubung ke internet. Karena memiliki banyak pin *I/O*, ini dapat dibangun ke dalam aplikasi pemantauan dan kontrol untuk proyek Internet Of Things. Anda dapat memprogram ESP8266 dengan IDE Arduino dan compiler Arduino. ESP8266 secara fisik memiliki port USB, yang mempermudah pemrograman. NodeMCU ESP8266 adalah modul turunan dari modul platform IOT ESP-32 [2].



Gambar 5 ESP8266

Arduino IDE

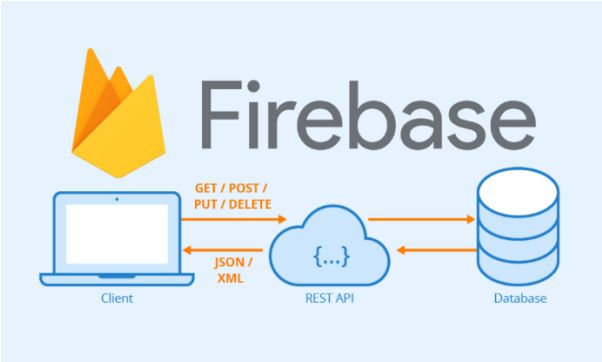
Arduino IDE adalah alat untuk menggunakan bahasa pemrograman C *open source* untuk memprogram perangkat Arduino. Ardupilot, salah satu inovasi Arduino, tersedia baik sebagai perangkat keras maupun perangkat lunak sumber terbuka. Aplikasi ini memungkinkan pembuatan, pembukaan, dan modifikasi kode sumber Arduino. Sketsa, yang merupakan kode sumber, berisi logika dan algoritma yang akan diunggah ke *IC* mikrokontroler [8].



Gambar 6 Arduino IDE

Firebase

Sebuah basis data yang disebut Firebase Database disimpan di *cloud*. Setiap perangkat yang terhubung ke server menerima sinkronisasi data JSON dalam *real-time*. Jika Anda membuat aplikasi lintas platform dengan SDK JavaScript, iOS, dan Android, semua perangkat akan berbagi satu instance Database Realtime dan secara otomatis diperbarui [10].



Gambar 7 Firebase

Kodular

Kodular adalah situs web yang menawarkan sumber daya untuk membuat aplikasi Android yang menggunakan blok pemrograman. Meskipun keduanya memiliki banyak kesamaan, Kodular memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan MIT App Inventor, seperti kemampuan Toko Kodular dan IDE Ekstensi Kodular. Keunggulan ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi Android yang lebih muda [11]



Gambar 8 Kodular

Motor servo

Sebuah servo motor adalah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dibuat dalam sistem kontrol umpan balik loop tertutup untuk mendeteksi dan menjamin posisi sudut poros keluaran motor. Servo motor 180 derajat yang dapat menggerakkan kaki robot baik secara vertikal maupun horizontal juga sangat penting untuk menentukan kombinasi gerakan, dan motor harus memiliki torsi yang cukup untuk mengangkat benda berat [8].



Gambar 9 Motor Servo

Sensor ultrasonic

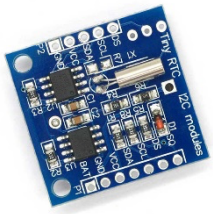
Sensor ultrasonik adalah perangkat elektronik yang bekerja berdasarkan fenomena refleksi gelombang suara dan menggunakan bagian khusus, seperti gema, untuk mengumpulkan gelombang yang dipantulkan kembali dari objek yang diungkapkan untuk mengukur jarak dari objek tersebut [2].



Gambar 10 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Real time clock

Modul RTC DS3231 sudah dilengkapi dengan baterai CR2032 3V sebagai cadangan daya RTC jika daya utama terputus. Selain itu, terdapat juga EEPROM AT24C32 yang menyediakan kapasitas penyimpanan sebesar 32 K EEPROM untuk menyimpan data [12].



Gambar 11 Real Time Clock (RTC)

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian

Tahapan Penelitian yang digunakan pada penelitian rancang bangun pengaturan pakan ikan nila berbasis *IoT* sebagai berikut.

Identifikasi masalah

Proses ini digunakan untuk menentukan masalah mana yang harus diselesaikan untuk mencapai tujuan dan keuntungan. Batasan masalah juga ditetapkan pada titik ini, meningkatkan fokus penyelidikan, untuk mencegah masalah utama berkembang. Proses identifikasi dilakukan dengan mengamati pemberian pakan ikan nila.

Studi literature

Langkah ini melibatkan mencari dasar teori dari berbagai sumber, seperti jurnal dan buku yang melengkapi teori, untuk memiliki dasar teoretis yang kuat dan sesuai.

Analisis dan perancangan sistem

Pada saat ini, penulis telah memproses data yang dikumpulkan dan melakukan analisis. Setelah itu, desain sistem datang untuk memberikan gambaran yang jelas dan membuat sistem lebih mudah dipahami.

Implementasi rancangan

Tahap ini penulis mengimplementasikan rancangan berdasarkan rancangan yang di buat.

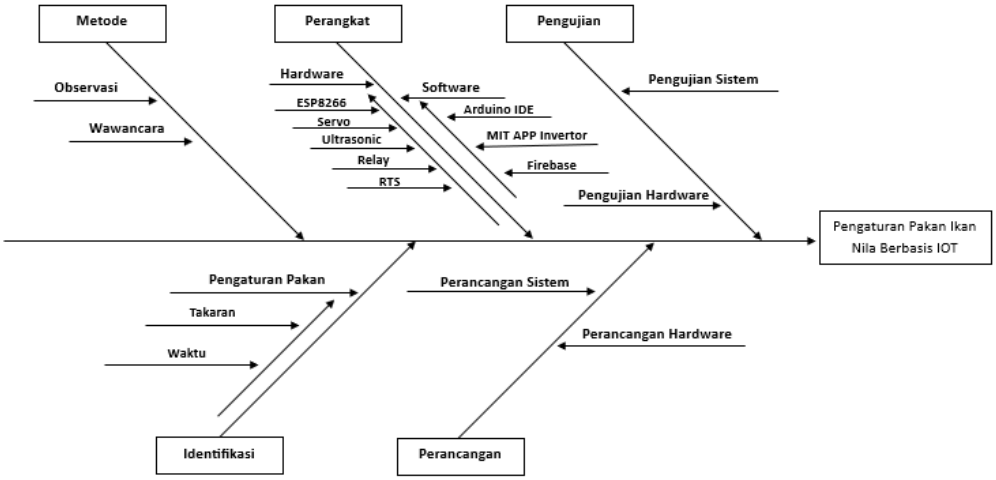
Pengujian sistem

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian alat dengan menggunakan parameter tertentu dan memastikan hasil sudah sesuai.

Kerangka Penelitian

Fishbone diagram

Fishbone Diagram adalah diagram yang menunjukan penyebab-penyebab dari sebuah sebab.

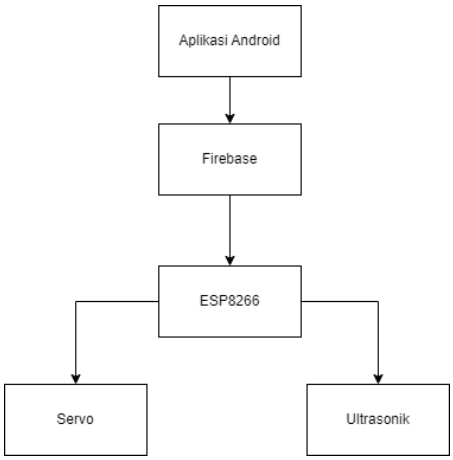


Gambar 12 Kerangka Penelitian (Fishbone Diagram)

Metode ini dimulai dengan menggunakan metode observasi dan wawancara, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 12 dari penelitian ini. Dilanjutkan dengan fase identifikasi masalah, yang menghasilkan perumusan masalah terkait dengan manajemen pakan ikan, seperti jadwal pemberian pakan dan dosis. Setelah fase desain selesai, perangkat keras dan perangkat lunak dipertimbangkan. Setelah fase desain selesai, pengujian dilakukan untuk mengevaluasi sistem dan perangkat keras.

Blok diagram

Blok diagram ini menggambarkan secara *fundamental* sistem yang akan dibuat. Setiap blok dalam sistem memiliki fungsi masing-masing.



Gambar 13 Blok Diagram Sistem

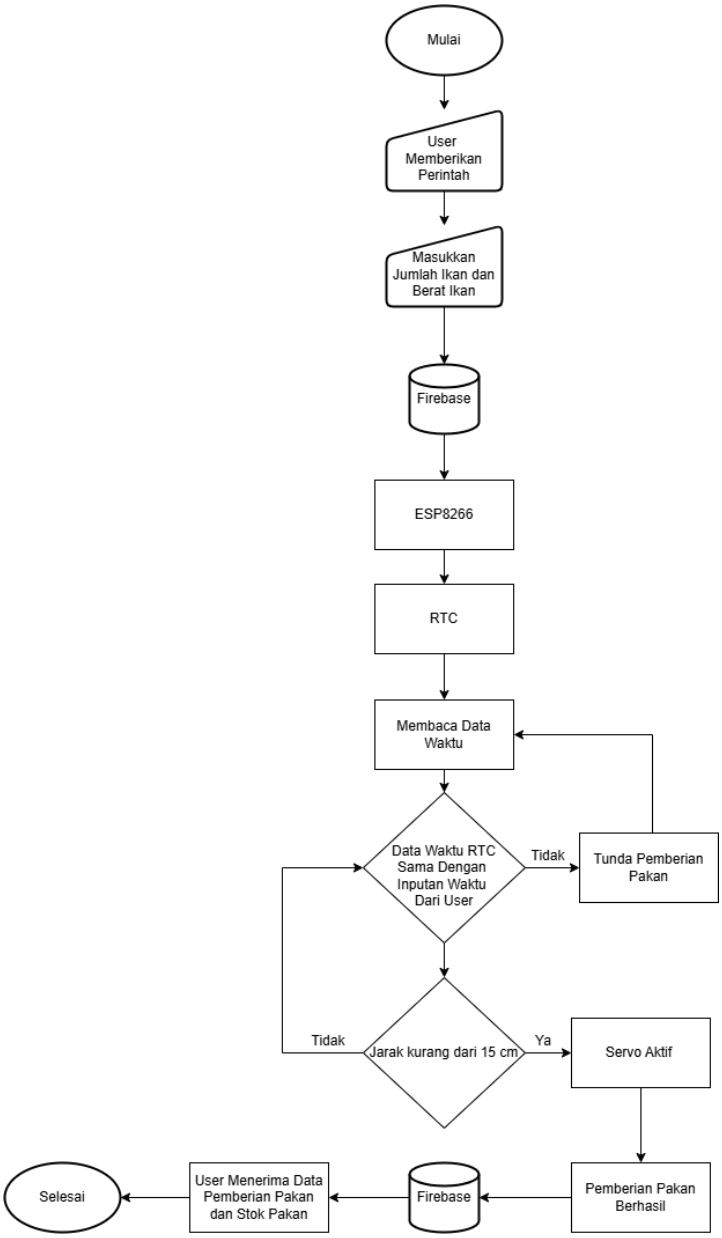
Pada gambar 13 menunjukkan sistem pemberian pakan ikan Internet of Things (IOT) yang terdiri dari beberapa komponen penting. Pengguna dapat mengatur jumlah ikan, jadwal pemberian, dan stok pakan melalui aplikasi Android. Program mengirimkan informasi ke Firebase, sebuah platform yang digunakan untuk mengelola dan menyimpan data berbasis *cloud*. Modul ESP8266 berfungsi sebagai penghubung antara Firebase dan perangkat keras, khususnya sensor ultrasonik dan servo. Sensor ultrasonik mengukur stok pakan berdasarkan jarak, dan servo membuka wadah pakan sesuai perintah Firebase. Aplikasi Android memungkinkan pemantauan dari jarak jauh dan manajemen pakan yang otomatis dan efektif oleh sistem ini.

Alur Kerja Sistem

Secara keseluruhan, alur kerja sistem pengaturan pakan ikan nila berbasis IOT ini adalah sebagai berikut

1. Saat dinyalakan, mikrokontroler NodeMCU akan secara otomatis terhubung ke jaringan Wi-Fi yang telah diatur sebelumnya dan membaca data waktu dari *RTC*.
2. Pengguna dapat mengatur jadwal pemberian pakan melalui aplikasi android dengan waktu dan jumlah pakan yang akan diberikan dikirim sebagai perintah ke mikrokontroler melalui internet.
3. Berdasarkan jadwal yang telah ditentukan, mikrokonroler mengaktifkan motor servo untuk membuka wadah pakan dan mengeluarkan jumlah pakan yang telah diatur.
4. Setelah pemberian pakan selesai, status pemberian pakan atau data sensor dikirimkan kembali ke aplikasi android untuk memberikan informasi kepada pengguna.

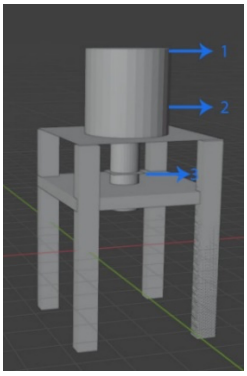
Flowchart sistem



Gambar 14 Flowchart Sistem Pengaturan Pakan

Pada gambar 14 menunjukkan *flowchart* sistem pemberian pakan ikan berbasis *Internet Of Things* yang dimulai dengan pengguna mengeluarkan perintah. Perintah-perintah ini dapat mencakup memeriksa stok pakan, memasukkan jumlah dan berat ikan, atau mengatur waktu pemberian pakan. Modul ESP8266 mengirimkan data ke Firebase. Sementara sensor ultrasonik mengukur jarak untuk mengidentifikasi stok pakan, RTC mengonfirmasi waktu pemberian pakan berdasarkan input pengguna. Jika waktu RTC sesuai, servo dihidupkan untuk membuka wadah pakan. Durasi dihitung dengan mengonversi jumlah ikan dan beratnya. Setelah pemberian pakan berhasil, stok pakan dan informasi pemberian pakan diperbarui di Firebase agar pengguna dapat mengakses-nya.

Perancangan Alat



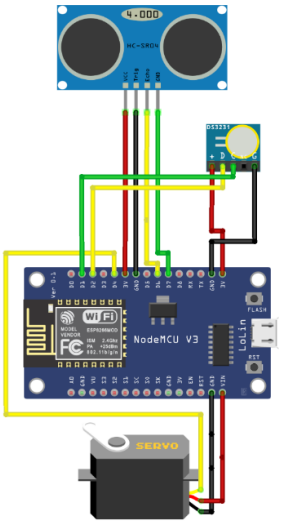
Gambar 15 Rancangan Alat

Keterangan:

1. Tempat Ultrasonic
2. Tempat Wadah Pakan
3. Tempat Katup Servo dan Alat IOT

Perancangan hardware

Untuk lebih mudah memahami cara kerja alat secara keseluruhan perlu adanya rangkaian alat lengkap secara keseluruhan.



Gambar 16 Rangkaian Rancangan Hardware

Pada gambar 16 menunjukkan ESP8266 sebagai pengontrol yang berfungsi untuk menghubungkan ultrasonik, RTC dan Servo untuk dapat menghasilkan tujuan pemberian pakan ikan nila berbasis IoT.

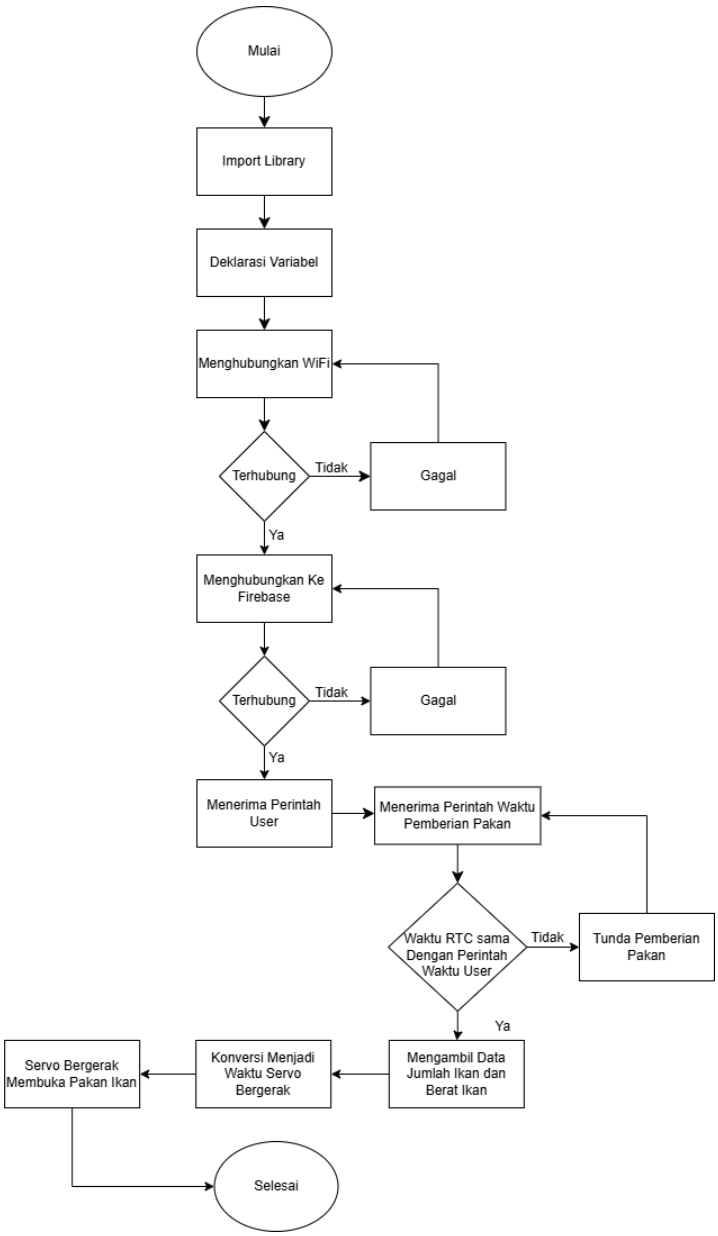
Tabel 1. Rancangan port perangkat yang terhubung dengan ESP8266

Nama Perangkat	Port Perangkat	Terhubung Dengan Pin ESP8266
Ultrasonik	VCC	VCC
	GND	GND
	TRIG	D6
	ECHO	D7
Servo	VCC	VCC

	GND	GND
	PWM	D4
RTC	VCC	VCC
	GND	GND
	SDA	D2
	SDL	D1

Perancangan software

a. Rancangan Pemrograman ESP8266.



Gambar 17 Flowchart Program ESP8266

Pada gambar 17, modul ESP8266, sensor ultrasonik, servo dan Firebase digunakan dalam sistem pemberian pakan ikan berbasis *Internet Of Things* untuk mengotomatiskan proses pemberian pakan. Pertama, aplikasi mengimpor library, mengatur variabel, dan menghubungkan perangkat ESP8266 ke Firebase dan jaringan. Setelah koneksi berhasil, sistem akan diminta untuk memeriksa stok pakan, mengatur pemberian pakan secara manual, atau mengandalkan waktu yang ditentukan pengguna melalui Firebase. Berdasarkan berat dan jumlah ikan, sensor

ultrasonik digunakan untuk menghitung jumlah pakan yang diperlukan. Sistem juga menggunakan *Real Time Clock* (RTC), untuk menyesuaikan waktu pemberian pakan dengan perintah pengguna. Servo bergerak untuk membuka wadah pakan jika waktunya tepat. Proses berulang ini memungkinkan pemberian pakan secara otomatis dan efisien melalui kontrol jarak jauh, yang ideal untuk pengelolaan kolam ikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Pengimplementasian sistem ini dimulai dari perangkaian seluruh perangkat keras yang di susun agar bisa digunakan. Dimulai dari area penyimpanan pakan ikan wadah yang ditunjukkan dalam gambar. Ini bisa berisi pakan ikan nila. Platform kayu berfungsi untuk menahan wadah di tempatnya. Ini dapat memiliki perangkat di bagian bawah yang mengontrol pengeluaran makanan, yang dapat dipasangkan dengan motor atau katup untuk membuka dan menutup wadah saat makanan dikeluarkan. Bagian "pintar" dari alat pemberi makan ini dihubungkan ke mikrokontroler yang mengelola motor, melalui Wi-Fi. Bagian ini terdiri dari aplikasi atau sistem kontrol yang memungkinkan pengguna membuat jadwal pemberian makan, mengubah porsi makanan, dan memantau tingkat makanan. Tempat makan pintar yang lebih canggih dapat memiliki sensor untuk mengetahui kapan makanan mulai habis agar memantau dari jarak jauh. Selain itu, pengguna dapat menerima notifikasi melalui ponsel mereka saat sedang memberi makan atau ketika makanan telah habis. Mikrokontroler ini dikonfigurasi untuk menerima dan menginterpretasikan perintah dari aplikasi serta mengontrol motor atau katup melalui jadwal pemberian makan yang disimpan di *database cloud* (Firebase). Ini dapat dilakukan dengan aplikasi *Smart Feeder*.



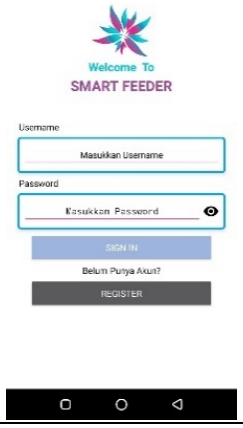
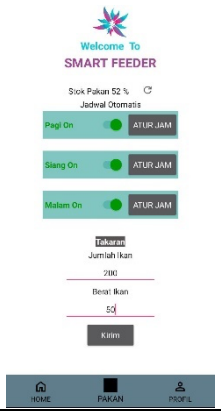
Gambar 18 Rancangan Alat

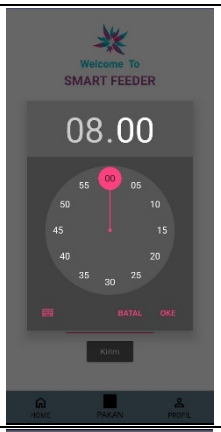
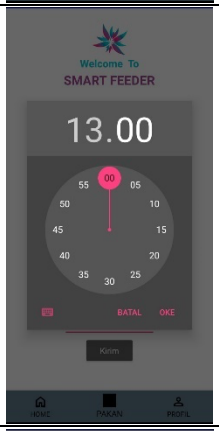
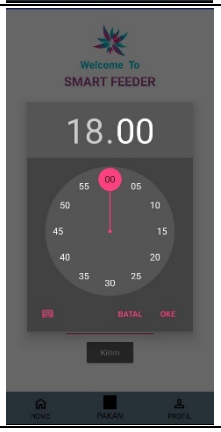
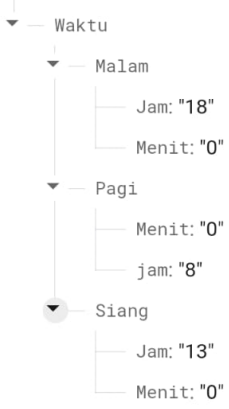
3.1 Pengujian Sistem

Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan pengujian untuk memastikan setiap komponen berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Pengujian ini mencakup perangkat keras, perangkat lunak dan sistem secara keseluruhan.

Pengujian sistem secara keseluruhan dimulai dari aplikasi dijalankan dari tampilan login dimana kita diwajibkan untuk mengisi username dan password yang sudah terdaftar jika belum terdaftar kita perlu mendaftar di halaman register, disana kita di minta memasukkan username dan password yang baru. Jika sudah terdaftar akun, kita akan diarahkan otomatis ke halaman login untuk bisa masuk ke halaman berikutnya. Setelah itu kita langsung diarahkan ke halaman *home.* untuk dapat mengontrol pemberian pakan kita perlu ke halaman Pengaturan Pakan, setelah itu kita diminta untuk memasukkan jam.

Tabel 2. Pengujian Sistem secara keseluruhan

Skenario Penguji	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Masukkan Nama Pengguna dan kata Sandi yang Sesuai	Login berhasil dan menampilkan dashboard			Valid
Masukkan Jumlah Ikan dan Berat Ikan			Jumlah Ikan dan Berat Ikan berhasil ditambahkan ke database		Valid

Memasukkan jadwal Waktu Pagi		Servo bergerak untuk membuka katup wadah pakan		Valid
Memasukkan jadwal Waktu Siang		Servo bergerak untuk membuka katup wadah pakan		Valid
Memasukkan jadwal Waktu Malam		Servo bergerak untuk membuka katup wadah pakan		Valid
Memantau Aktifitas Pemberian Pakan		Menampilkan Aktifitas Pemberian Pakan.		Valid

Mengecek Stok Pakan		Menampilkan Stok Pakan		Valid

Berdasarkan hasil pengujian dari tabel 2, sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis IOT, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Seluruh fitur utama, termasuk login pengguna, penyimpanan data jumlah ikan dan beratnya, serta penjadwalan pemberian pakan, dapat dijalankan tanpa kendala. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap kali pengguna memasukkan jadwal pemberian pakan melalui aplikasi, sistem akan menyimpannya dan mengeksekusi perintah sesuai waktu yang telah ditentukan.

Selain itu, fitur kontrol servo untuk membuka katup wadah pakan bekerja dengan baik. Setiap kali waktu pemberian pakan tiba, servo secara otomatis menggerakkan katup untuk melepaskan pakan ke dalam wadah air. Hal ini memastikan bahwa ikan mendapatkan makanan secara teratur tanpa memerlukan interaksi langsung dari pengguna. Keberhasilan ini menandakan bahwa sistem telah memenuhi tujuan utamanya, yaitu mengotomatiskan pemberian pakan ikan dan mengurangi ketergantungan pada intervensi manual.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian yang sudah dilakukan, maka hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian ini berhasil Merancang dan Membangun sistem Internet of Things (IoT) untuk alat pemberian pakan ikan nila secara otomatis dengan menggunakan NodeMCU ESP8266. Teknologi ini memungkinkan pemberian makanan otomatis kepada ikan nila menggunakan parameter yang dapat diukur dan diprogram sebelumnya. Penggunaan teknologi ini meningkatkan efisiensi dan kontrol proses pemberian pakan dengan mengurangi kesalahan manusia dan memastikan bahwa pakan diberikan sesuai jadwal dan dalam proporsi yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Latuconsina, “Manajemen Pemberian Pakan pada Induk dan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus).”

[2] I. Gunawan and H. Ahmadi, “Kajian Dan Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis (Smart Feeder) Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Internet Of Things,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 7, no. 1, pp. 40–51, 2024, doi: 10.29408/jit.v7i1.23523.

[3] I. Soliqin and W. Riyadi, “RANCANGAN BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN NILA BERBASIS IOT,” *J. Inform. Dan Rekayasa …*, 2022.

[4] R. Priya Pratama, “Desain Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis ESP32,” *Elektriese J. Sains dan Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 01, pp. 74–82, 2023, doi: 10.47709/elektriese.v13i01.2708.

[5] S. Sitepu, J. I. Bangun, and H. G. Manullang, “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT KENDALI PEMBERIAN PAKAN IKAN NILA OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT),” *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 6, no. 1, pp. 93–97, 2022, doi: 10.46880/jmika.vol6no1.pp93-97.

[6] A. Rahmawati and M. Dailami, *Budidaya Ikan Nila Terpadu*. books.google.com, 2021.

[7] I. Nurfitasari, I. Febriana Palupi, C. O. Sari, S. Munawaroh, N. N. Yuniarti, and T. Ujilestari, “Respon Daya Cerna Ikan Nila terhadap Berbagai Jenis Pakan,” *Nectar J. Pendidik. Biol.*, vol. 1, no. 2, pp. 2745–4452, 2020.

[8] G. R. Marpaung, *Rancang bangun Prototype Pemberian Pakan Ikan Nila Otomatis (Fish Feeder) Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu dan Aplikasi Android*. repositori.uma.ac.id, 2020.

[9] J. Penerapan, T. Informasi, D. Komunikasi, B. I. Koromari, and F. David, “IT-EXPLORE”.

[10] M. Baihaqi, *Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Ikan Nila Berbasis Internet Of Thing (IoT)*. eprints.uty.ac.id, 2020.

[11] I. K. C. Arta, A. Febriyanto, I. B. M. H. A. Nugraha, I. G. S. Widharma, and I. B. I. Purnama, “Animal Tracking Berbasis Internet of Things,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 21, no. 1, p. 7, 2022, doi: 10.24843/mite.2022.v21i01.p02.

[12] S. Samsugi, R. D. Gunawan, A. T. Priandika, and A. T. Prastowo, “Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.33365/jtst.v3i2.2127.