ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786

Perancangan Sistem Pakan Ikan Pada Akuarium Berbasis *Internet Of Things*

Muhammad Taufiq Hidayat

Teknik Informatika, Universitas Bina Insani
Jl. Raya Siliwangi No.6, RT.001/RW.004, Sepanjang Jaya, Kec. Rawalumbu, Kota Bks, Jawa Barat 17114
Email :taufiqmh03@gmail.com

ABSTRACT

The development of IoT technology has brought innovation in automatic fish feeding systems. This research was conducted at the Zahra Aquarium Ornamental Fish Store, which experienced obstacles in feeding due to limited staff and inconsistent schedules. To overcome this problem, an IoT-based automatic system was designed using NodeMCU ESP8266, infrared sensors, and Telegram notifications. This system allows scheduled feeding and automatic stock monitoring, so that fish maintenance becomes more efficient and scheduled. The prototype method was used in its development, and the test results showed that this system can increase the effectiveness of feeding and stock monitoring.

Keywords : *Internet Of Things, NodeMCU ESP8266, Notification Telegram*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi IoT telah menghadirkan inovasi dalam sistem pemberian pakan ikan otomatis. Penelitian ini dilakukan di Toko Zahra Akuarium Ikan Hias, yang mengalami kendala dalam pemberian pakan akibat keterbatasan petugas dan jadwal yang tidak konsisten. Untuk mengatasi masalah ini, dirancang sistem otomatis berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor inframerah, dan notifikasi Telegram. Sistem ini memungkinkan pemberian pakan terjadwal dan pemantauan stok secara otomatis, sehingga pemeliharaan ikan menjadi lebih efisien dan terjadwal. Metode prototype digunakan dalam pengembangannya, dan hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat meningkatkan efektivitas pemberian pakan serta pemantauan stok.

Kata Kunci : *Intermet Of Things, NodeMCU ESP8266, Notfikasi Telegram*

ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786

1. Pendahuluan

Internet Of Things (IoT) telah menjadi salah satu trend teknologi paling dominan di seluruh dunia. Pertumbuhan pesat dalam jumlah perangkat yang terhubung telah membuka pintu bagi berbagai inovasi yang mencakup berbagai sektor, mulai dari industri hingga rumah tangga. Saat ini, IoT tidak hanya sekedar menjadi konsep futuristik, tetapi telah menjadi bagian intergral dari kehidupan sehari-hari, meresap ke dalam lingkungan kita dengan cepat dan mendalam (Zikria et al., 2021).

Tekonologi dapat di implementasikan ke dalam berbagai hal, salah satunya adalah membuat pengisian pakan ikan, pada kesempatan kali ini peneliti bertujuan untuk membuat sebuah prototype pemberi pakan ikan otomatis pada akuarium. Alat ini dirancang untuk memudahkan para pemilik akuarium dalam memberikan pakan kepada ikan-ikan mereka tanpa harus menakar dan memberikan pakan kepada ikan pada waktu-waktu yang telah ditentukan secara langsung (Maulaya, 2024).

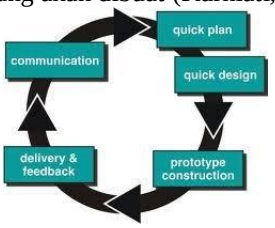
Toko Zahra Aquarium Ikan Hias hanya memiliki 3 orang petugas untuk mengurus berbagai aspek pengelolaan akuarium, termasuk pemberian pakan ikan. Saat ini, pakan ikan masih diberikan dengan cara manual, yaitu menuangkan pakan langsung ke dalam akuarium tanpa bantuan alat otomatis atau memerlukan kehadiran fisik petugas. Karena beban kerja yang tinggi dan jumlah staf yang terbatas, para petugas ini sering kali tidak dapat memberikan pakan kepada ikan pada waktu yang telah dijadwalkan. Dengan banyaknya tanggung jawab yang harus mereka kelola, ada kalanya petugas lupa sama sekali untuk memberi pakan pada hari tertentu. Dalam operasional sehari-hari, masalah lain yang sering muncul adalah ketidakmampuan petugas untuk menjalankan jadwal pemberian pakan secara konsisten, yang bisa berdampak serius pada kualitas pemeliharaan ikan pada akuarium (Divya & Pooja, 2024).

Ketidaktepatan dalam jadwal pemberian pakan dan kejadian lupa ini dapat menyebabkan ikan mengalami kekurangan atau kelebihan pakan, yang pada akhirnya bisa mempengaruhi kesehatan ikan. Untuk itu, diperlukan sistem kontroling terhadap pakan ikan secara terjadwal. Sistem ini akan mengatur jadwal pemberian pakan secara otomatis dan memastikan ketersediaan pakan ikan dengan memonitor stok pakan yang ada (Fernanda & Wellem, 2022).

Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang sebuah sistem pakan ikan secara otomatis dengan memanfaatkan konsep *Internet Of Things* (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai perangkat keras utama yang terhubung dengan satu jaringan yang sama dan berbasis perangkat lunak. NodeMCU ESP8266 merupakan mikrokontroler yang memungkinkan pengontrolan perangkat melalui notifikasi Telegram, sehingga sangat cocok untuk di integrasikan dalam *Internet Of Things* (IoT) (Khoirul Tamami et al., 2022).

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan prototype, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, desain awal, implementasi, pengujian, serta perbaikan. Prototype dikembangkan dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 dan komponen pendukung lainnya, kemudian diuji untuk memastikan sistem berfungsi sebagaimana mestinya.

Prototyping merupakan teknik pengembangan sistem yang banyak digunakan dan teknik ini juga memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat (Kurniati, 2021).



Gambar 1. Metode Prototype

Proses-proses tersebut dapat dijelaskan seperti dibawah ini:

a. Communication, pada tahapan ini developer dan klien bertemu dan menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diinginkan dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya.
b. Quick Plan, pada tahapan ini perancangan dilakukan cepat dan mewakili semua aspek software yang diketahui, dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan prototype.
c. Modelling Quick Design, pada tahapan ini berfokus pada representasi aspek software yang bisa dilihat customer/user. Modelling Quick Design cenderung ke pembuatan prototype.
d. Construction of Prototype, membangun kerangka rancangan prototype dari software yang akan dibangun. atau
e. Delivery & Feedback, prototype yang telah dibuat oleh developer akan disebarkan kepada user/klien untuk dievaluasi, kemudian klien akan memberikan feedback yang akan digunakan untuk merevisi kebutuhan software yang akan dibangun.

2. Pembahasan

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang penting dalam sebuah penelitian, karena data yang tepat akan memberikan solusi yang sesuai dengan masalah yang teridentifikasi. Maka dari itu pegumpulan data menjadi

ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786

langkah awal yang dilakukan. Pada tahap ini penulis memperoleh data melalui serangkaian proses yang meliputi obsevasi, wawancara, dan studi pustaka.

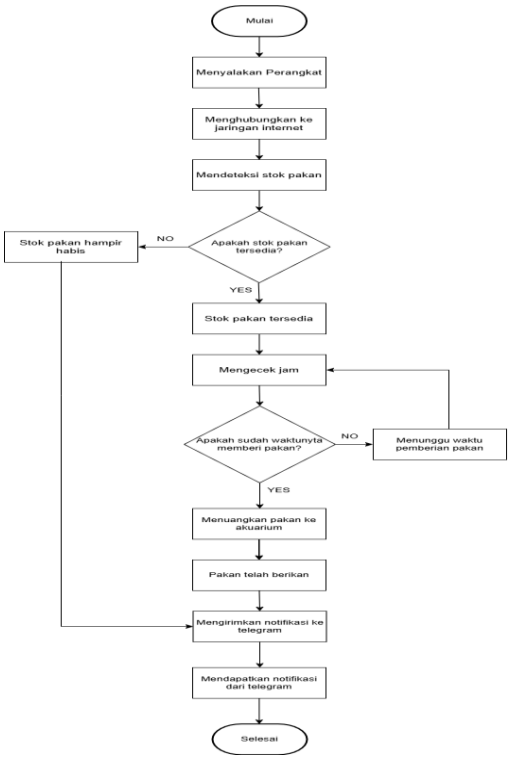
a. Observasi: Pengamatan dilakukan dengan pendataan dan pengecekan untuk melihat secara langsung, observasi yang dilakukan dapat memperoleh data yang sesuai atau relevan dengan topik penelitian.
b. Wawancara: Wawancaran dilakukan untuk pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab dengan responden atau informan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk penelitian.
c. Studi Pustaka: Studi Pustaka ini dilakukan untuk menemukan dan mengumpulkan bahan penelitian, untuk mendukung teori atau sumber informasi sebagai desain, contoh implementasi, dalam pembuatan alat pakan ikan pada akuarium berbasis *Internet Of Things*.

2.2 Alur sistem

Alur sistem pada penelitian ini dirancang menggunakan beberapa bentuk diagram, yaitu Flow Chart, Use Case Diagram, dan Activity Diagram, yang masing-masing memiliki peran penting dalam memvisualisasikan konsep kerja sistem. Flow Chart digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem secara menyeluruh, menunjukkan bagaimana setiap proses saling terkait dalam menjalankan fungsinya. Use Case Diagram berfungsi untuk memberikan gambaran tentang interaksi antara pengguna dan sistem, membantu dalam memahami peran masing-masing aktor serta bagaimana sistem merespons input yang diberikan. Sementara itu, Activity Diagram digunakan untuk menjelaskan urutan aktivitas yang terjadi dalam sistem, memberikan pemahaman yang lebih rinci mengenai proses yang berlangsung dari awal hingga akhir eksekusi. Dengan adanya berbagai diagram ini, pengembangan sistem menjadi lebih terstruktur, efisien, dan mudah dipahami, baik oleh pengembang maupun pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem tersebut

2.2.1 Flow Chart

Flowchart dalam penelitian ini berfungsi untuk menggambarkan alur proses kerja sistem secara visual, mulai dari input oleh pengguna hingga respon dari sistem. Diagram ini membantu dalam memahami tahapan yang terjadi dalam sistem secara sistematis dan terstruktur. Dengan adanya Flowchart, setiap proses dapat dijelaskan dengan lebih jelas, memastikan bahwa logika kerja sistem berjalan dengan baik dan memudahkan pengguna dalam memahami mekanisme kerja.



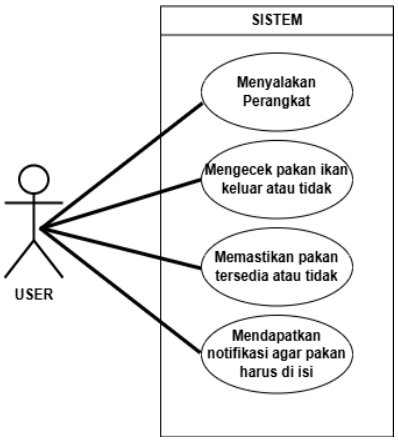
Gambar 2. Flow Chart Alur Sistem

Gambar 2 di atas menunjukkan alur proses kerja sistem pemberian pakan ikan otomatis pada akuarium berbasis Internet of Things (IoT). Proses dimulai dengan menyalakan perangkat dan menghubungkannya ke jaringan internet. Setelah itu, sistem akan secara otomatis mendeteksi ketersediaan stok pakan. Jika stok pakan tidak tersedia atau hampir habis, pengguna akan mendapatkan notifikasi agar segera mengisi ulang. Jika stok tersedia, sistem akan melanjutkan dengan memeriksa waktu sesuai jadwal pemberian pakan. Bila waktunya belum tiba, sistem akan menunggu hingga waktu yang ditentukan. Ketika waktu pemberian pakan telah tiba, sistem akan secara otomatis menuangkan pakan ke akuarium. Setelah pakan diberikan, sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi Telegram sebagai konfirmasi bahwa proses pemberian pakan telah berhasil dilakukan. Dengan sistem ini, pengguna dapat memastikan pemberian pakan ikan berjalan otomatis, terjadwal, dan efisien tanpa harus selalu hadir secara fisik.

2.2.2 Use Case Diagram

Use Case Diagram di bawah ini memiliki fungsi untuk menjelaskan tentang gambaran skenario dari interaksi yang berkesinambungan antara user dan sistem. Diagram ini juga membantu dalam mengidentifikasi peran user yang terlibat serta bagaimana sistem merespons input yang diberikan. Dengan adanya Use Case Diagram dapat memastikan bahwa setiap aspek fungsional dalam sistem telah terstruktur dengan baik, sehingga alur kerja menjadi lebih efisien dan mudah dipahami oleh pengguna.

ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786



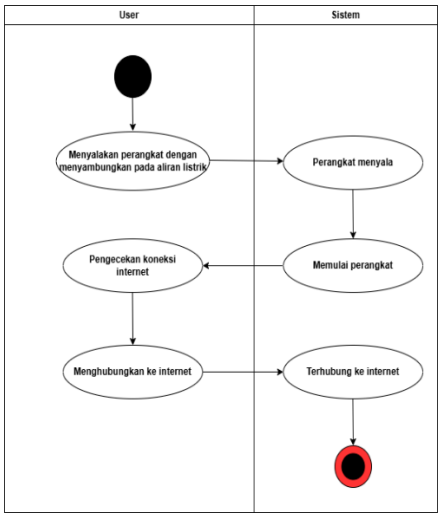
Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar 3 di atas menunjukkan perancangan use case antara aktor, yaitu user, dengan Perancangan Sistem Pakan Ikan pada Akuarium berbasis Internet of Things (IoT). Pengguna dapat memantau kondisi pakan ikan secara real-time melalui aplikasi yang terhubung ke sistem. Aplikasi ini akan menampilkan informasi mengenai status pakan ikan, apakah sudah terisi atau perlu diisi ulang, sehingga memudahkan pemilik akuarium dalam mengontrol pemberian pakan secara otomatis dan efisien.

2.2.3 Activity Diagram

Activity diagram *mengaktifkan perangkat* menunjukkan proses saat sistem dinyalakan, mulai dari inisialisasi, koneksi ke WiFi, hingga pengecekan sensor untuk memastikan semua komponen siap berfungsi. Setelah aktif, sistem menjalankan proses dalam activity diagram *mengecek pakan ikan keluar atau tidak* untuk memastikan pakan berhasil dikeluarkan ke akuarium. Selanjutnya, activity diagram *memastikan pakan tersedia atau tidak* memeriksa stok pakan menggunakan sensor guna memastikan ketersediaan. Jika stok menipis atau terjadi gangguan, maka sesuai activity diagram *mengirimkan notifikasi ke Telegram*, sistem akan mengirim pesan peringatan otomatis kepada pengguna.

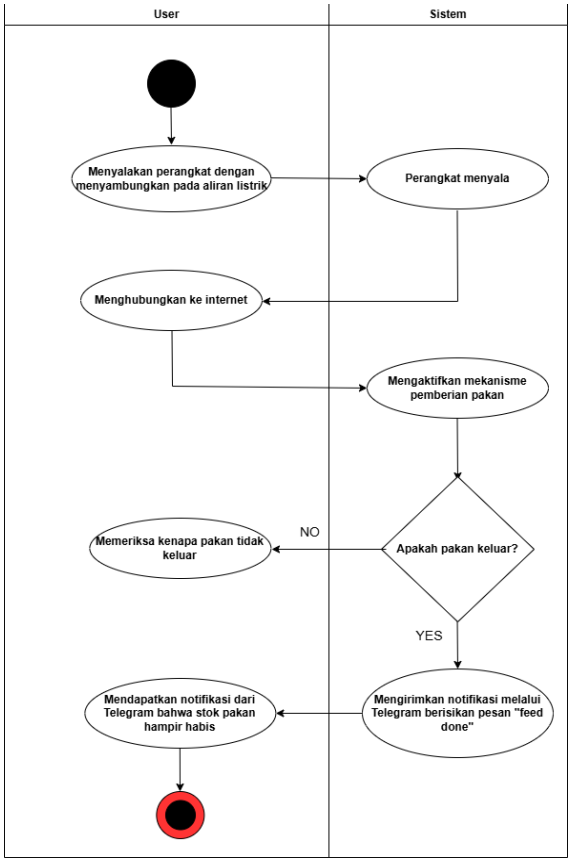
1. *Activity Diagram* Menyalakan Perangkat



Gambar 4. Activity Diagram Menyalakan Perangkat

Gambar 4 di atas menunjukkan alur aktivitas antara user dan sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT. Proses dimulai saat user menyalakan perangkat dan menghubungkannya ke internet. Setelah koneksi berhasil, sistem secara otomatis mengaktifkan seluruh komponen dan siap digunakan untuk pemantauan serta pengendalian jarak jauh.

2. *Activity Diagram* Mengecek Pakan Keluar Atau Tidak

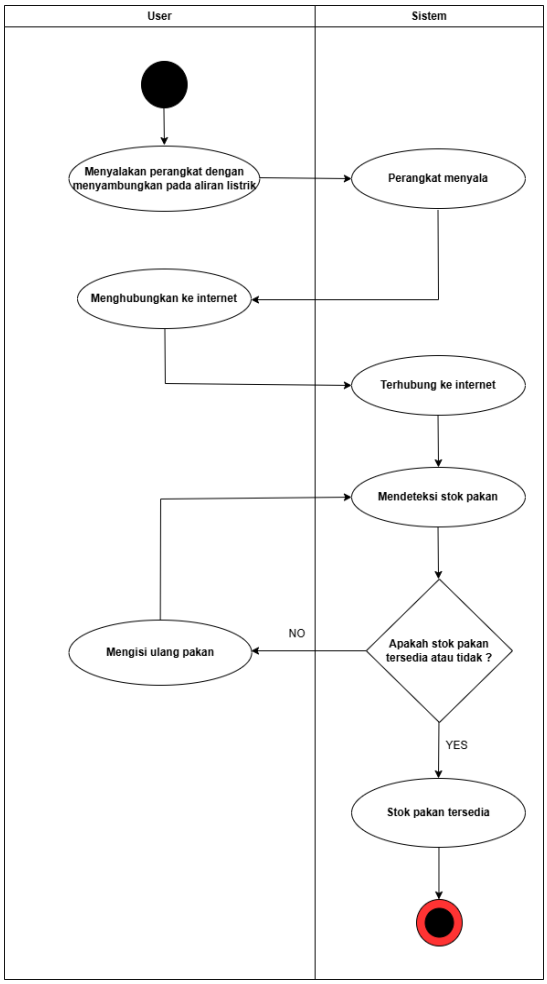


Gambar 5. Activity Diagram Mengecek Pakan Keluar Atau Tidak

ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786

Gambar 5 menunjukkan diagram alir yang menggambarkan proses interaksi antara user dan sistem dalam pengoperasian perangkat pemberi pakan ikan otomatis. Diagram ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kolom yang mewakili aksi yang dilakukan oleh user dan kolom yang menunjukkan bagaimana sistem merespons setiap tindakan user. Proses dimulai ketika user menyalakan perangkat dan memastikan bahwa koneksi internet tersedia, yang sangat penting agar sistem dapat berfungsi optimal dan mengirimkan notifikasi ke user melalui aplikasi Telegram. Setelah perangkat menyala dan terhubung ke internet, sistem secara otomatis mengaktifkan mekanisme pemberian pakan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan sebelumnya, kemudian mengirimkan notifikasi berisi pesan "feed done" ke Telegram untuk memberi tahu user bahwa proses pemberian pakan telah berjalan dengan sukses. Jika sistem mendeteksi bahwa stok pakan sudah hampir habis, notifikasi tambahan akan segera dikirimkan agar user dapat melakukan pengisian ulang sebelum stok benar-benar habis dan mengganggu kelangsungan pemberian pakan kepada ikan. Dengan fitur otomatis ini, user tidak perlu melakukan pengecekan manual secara berkala, karena sistem sudah memiliki mekanisme otomatis untuk mendeteksi stok pakan dan mengirimkan notifikasi. Hal ini membantu dalam pemeliharaan ikan dengan lebih praktis dan terjadwal, sekaligus memastikan ikan tetap sehat tanpa harus menghabiskan banyak waktu untuk pemeliharaan manual.

3. *Activity Diagram* Mengecek Pakan Tersedia atau Tidak

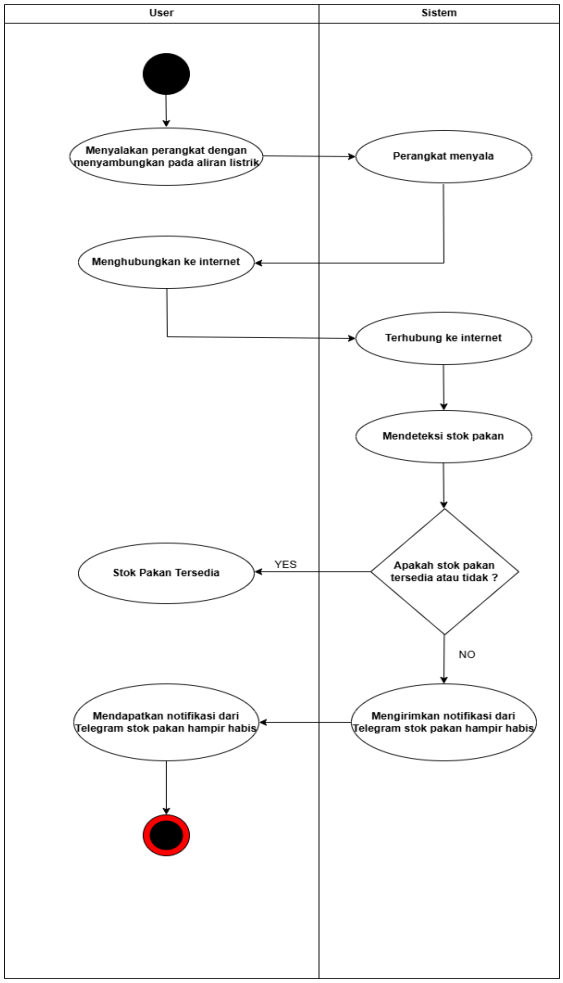


Gambar 6. *Activity Diagram* Mengecek Pakan Tersedia atau Tidak

Pada gambar 6, dijelaskan bahwa sistem yang dirancang memiliki kemampuan untuk secara otomatis mendeteksi ketersediaan stok pakan setelah perangkat dinyalakan dan berhasil terhubung ke jaringan internet. Proses ini memungkinkan sistem untuk memeriksa kondisi stok secara real-time dan memberikan informasi terkini kepada pengguna. Jika sistem mendeteksi bahwa stok pakan sudah habis atau berada pada batas minimum yang ditentukan, maka pengguna akan menerima pemberitahuan segera agar dapat melakukan pengisian ulang sebelum stok benar-benar habis. Dengan demikian, keberlanjutan pemberian pakan kepada ikan tetap terjaga tanpa gangguan yang dapat memengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan. Oleh karena itu, koneksi internet menjadi faktor utama yang diperlukan agar sistem dapat beroperasi secara optimal, memungkinkan pengguna untuk terus memantau kondisi stok pakan melalui perangkat yang telah terhubung, serta memberikan respon cepat terhadap kebutuhan pengisian ulang yang muncul. Dengan adanya fitur otomatis ini, pengguna tidak perlu lagi melakukan pemeriksaan manual secara berkala, sehingga efisiensi dalam pemeliharaan ikan menjadi lebih meningkat.

ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786

4. *Activity Diagram* Mendapatkan Notifikasi Pakan Harus Di Isi



Gambar 7. *Activity Diagram* Mendapatkan Notifikasi Pakan Harus Di Isi

Pada gambar di atas dijelaskan bahwa sistem akan memantau ketersediaan stok pakan secara otomatis. Jika stok pakan terdeteksi masih tersedia, maka sistem akan menginformasikan kepada user bahwa kondisi pakan dalam keadaan aman. Sebaliknya, jika stok pakan hampir habis, NodeMCU akan mengirimkan notifikasi berupa pesan ke aplikasi Telegram. User yang terhubung ke internet akan menerima pemberitahuan tersebut, sehingga dapat segera melakukan pengisian ulang pakan.

2.3 Implementasi Sistem

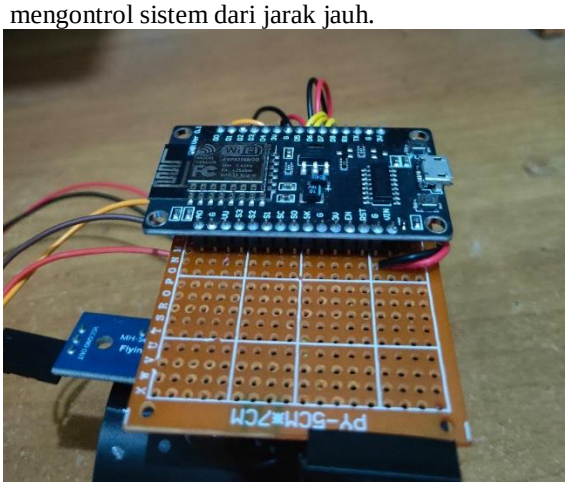
Setelah membuat flow chart, use case diagram, dan activity digram. Tahap selanjutnya adalah tahapan implementasi design model sistem dari rancangan yang sudah di rancang sebelumnya, tahapan implementasi dibagi menjadi 2 bagian yakni implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak, yang diuraikan sebagai berikut:

2.3.1 Implementasi Perangkat Keras

Berikut ini adalah perancangan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk Sistem Pakan Ikan Pada Akuarium Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan notifikasi Telegram sebagai berikut:

1. Implementasi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

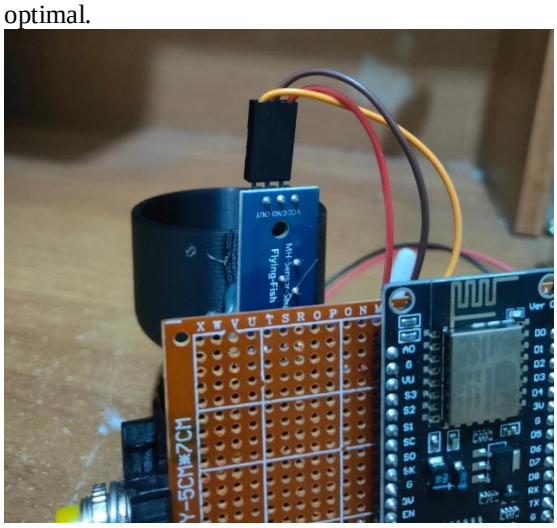
   Implementasi mikrokontroler NodeMCU ESP8266 disolder pada papan PCB untuk menjaga kestabilan dan konektivitas dengan sensor infra merah, motor servo, dan modul IoT. Sebagai pusat pengendalian, mikrokontroler ini memproses data sensor, mengontrol motor servo untuk pemberian pakan, dan mengirimkan informasi ke Telegram secara otomatis, memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol sistem dari jarak jauh.



Gambar 8. Implementasi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

2. Implementasi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

   Sensor inframerah berfungsi mendeteksi objek berdasarkan pantulan sinyal inframerah, dengan pin AO terhubung ke AO pada NodeMCU untuk membaca status pakan dan mengirimkan data ke sistem, pin GND terhubung ke negatif (-) pada PCB sebagai jalur arus kembali untuk memastikan kestabilan arus listrik, serta pin VCC terhubung ke positif (+) pada PCB guna memberikan daya yang diperlukan agar sensor dapat beroperasi dengan optimal.



ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786

Gambar 9. Implementasi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

3. Implementasi Motor Servo

Motor servo memiliki fungsi sebagai aktuator yang dapat mengontrol posisi dengan presisi sesuai perintah dari sistem. Dalam konfigurasi ini, pin AO dihubungkan ke AO pada NodeMCU untuk menerima perintah kontrol dan mengatur sudut putaran motor, pin GND dihubungkan ke negatif (-) pada PCB sebagai jalur arus kembali guna menjaga kestabilan rangkaian, serta pin VCC dihubungkan ke positif (+) pada PCB untuk menyediakan daya agar motor servo dapat beroperasi secara optimal.



Gambar 10. Implementasi Motor Servo

2.3.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan perancangan perangkat lunak yang digunakan untuk Sistem Pakan Ikan Pada Akuarium, implementasi perangkat lunak yaitu terdiri dari pemrograman NodeMCU dan notifikasi pada aplikasi telegram sebagai berikut:

1. Implementasi Koneksi Telegram

Pada tahapan implementasi ini, dilakukan penghubungan antara perangkat NodeMCU ESP8266 dengan smartphone pengguna melalui jaringan internet. Tujuan utama dari proses ini adalah agar kedua perangkat dapat saling berkomunikasi dan bertukar pesan secara real-time menggunakan platform Telegram. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengontrol sistem yang memonitor kondisi perangkat dan mengirimkan notifikasi secara otomatis ke smartphone ketika ada perubahan penting, seperti stok pakan hampir habis atau pakan telah diberikan.



Gambar 11. Implementasi Koneksi Telegram

2.4 Pengujian Sistem

Pada tahap terakhir ini dilakukan ujicoba dari Sistem Pakan Ikan Pada Akuarium menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan notifikasi telegram. Pengujian dilakukan dengan pengujian Alpha dan Beta. Untuk pengujian alpha menggunakan metode black box dimana pengujian dilakukan dengan cara mengamati secara fungsi dari perangkat dan notifikasi yang diberikan kepada pengguna melalui smartphone. Sedangkan pengujian beta menggunakan metode user testing dimana pengujian ini dilakukan dengan cara wawancara langsung dengan user untuk mengetahui kepuasan user dalam menggunakan alat tersebut. Setelah diuji coba pengguna dapat menggunakannya dan ketika pakan keluar maka pengguna akan mendapatkan notifikasi melalui aplikasi telegram.

2.4.1 Pengujian Alpha

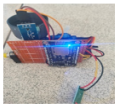
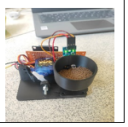
Pada tahap pengujian alpha ini berisi pengujian menggunakan metode Black box yaitu teknik pengujian yang dilakukan dengan mengamati hasil esksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Adapun pengujian secara fungsional dilakukan terhadap sistem pakan ikan pada akuarium dengan notifikasi melalui telegram, diantaranya sebagai berikut:

1. Skenario Pengujian Black Box Perangkat Keras

Pada tahap ini, pengujian alat dilakukan secara keseluruhan dengan cara menghubungkan alat pakan ikan pada akuarium ke NodeMCU ESP8266 yang akan mengirim perintah pemrograman yang telah dibuat. Pengujian ini difokuskan pada fungsi-fungsi utama tanpa melihat kode program secara langsung, melainkan hanya memastikan apakah perangkat keras merespons sesuai dengan perintah yang diberikan.

Tabel 1. Skenario Pengujian Black Box Perangkat Keras

ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786

No	Kelas Uji	Skenario Pengujian	Harapan Pengujian	Kesimpulan
1.	Koneksi	NodeMCU ESP8266 dapat terhubung dengan internet	Dapat terhubung ke NodeMCU ESP8266 dengan internet.	Berhasil 
2.	NodeMCU	Menerima data dari sensor infra red	Dapat menerima data dari sensor infra red	Berhasil
		Mengirim perintah ke sensor infra red	Dapat mengirim perintah ke sensor infra red	Berhasil
		Mengirim perintah ke Motor Servo	Dapat mengirim perintah ke Motor Servo	Berhasil
3.	Sensor Infra Red	Mendeteksi ketersediaan stok pakan	Dapat dendeteksi ketersediaan stok pakan	Berhasil 
		Mengirim perintah ke Motor Servo	Dapat mengirim perintah ke Motor Servo	Berhasil
3.	Sensor Infra Red	Mendeteksi ketersediaan stok pakan	Dapat dendeteksi ketersediaan stok pakan	Berhasil 
4.	Motor Servo	Menerima perintah dari NodeMCU	Dapat menerima perintah dari NodeMCU	Berhasil 

2. Skenario Pengujian Black Box Perangkat Lunak

Pada tahap ini, pengujian perangkat lunak dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi pada sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan tanpa melihat struktur internal atau kode program. Pengujian difokuskan pada interaksi antara user dan antarmuka sistem, seperti pengiriman notifikasi melalui Telegram, respon terhadap kondisi stok pakan, serta ketepatan waktu pemberian pakan. Sistem akan diuji apakah dapat memberikan output atau respons yang tepat terhadap setiap input yang diberikan user maupun data yang diterima dari sensor, sesuai dengan skenario penggunaan yang telah dirancang.

Tabel 2. Skenario Pengujian Black Box Perangkat Lunak

No	Kelas Uji	Skenario Pengujian	Harapan Pengujian	Kesimpulan
1	Telegram	Menerima notifikasi berupa pesan yang dikirim NodeMCU	Dapat menerima pesan yang dikirim NodeMCU	Berhasil 

2.4.2 Pengujian Beta

Pengujian beta bertujuan untuk mengetahui pendapat langsung dari perancangan sistem pakan ikan pada akuarium berbasis internet of things dengan menggunakan NodeMCU ESP8266, dengan notifikasi aplikasi telegram melalui observasi dan melakukan wawancara terhadap pengurus dan owner toko. Observasi dilakukan pada lokasi yang diteliti yaitu Toko Zahra Aquarium Ikan Hias, kemudian dilanjutkan dengan wawancara kepada Bapak Aksan Wirawan selaku owner dari Toko Zahra Aquarium Ikan Hias untuk mencoba langsung sistem pakan ikan pada akuarium sejauh mana sistem tersebut dapat menyelesaikan permasalahan yang sering terjadi di dalam toko zahra aquarium yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Maka dari hasil wawancara tersebut dapat ditarik sebuah kesimpulan dari sistem yang telah diterapkan dan dibangun telah sesuai dengan tujuan atau belum.

Tabel 2. Pengujian Beta

No	Pertanyaan (Penulis)	Jawaban (Pemilik)
1.	Apakah dengan dibuatnya sistem pakan ikan yang dapat mendeteksi stok pakan, otomatis dapat membantu dalam memonitoring pakan ikan pada akuarium?	Sangat membatu dalam mendeteksi stok pakan ikan karena seringkali kami lupa memberi pakan ikan pada akuarium.
2.	Apakah dengan dibuatnya sistem pakan ikan memudahkan proses pemberian pakan ikan pada akuarium?	Iya, sangat memudahkan karena karyawan bisa sigap dalam melakukan pemberian pakan ikan sehingga tidak terlalu banyak makan waktu.
3.	Apakah sistem pakan dan minum burung ini cukup memudahkan anda dalam mengetahui jika pakan akan habis?	Menurut pendapat pengguna, sistem ini cukup memudahkan untuk mengetahui jika pakan ikan akan habis.
4.	Dalam sistem ini membutuhkan jaringan internet untuk mendapatkan notifikasi melalui telegram, apakah tidak keberatan?	Tidak ada masalah untuk jaringan karena saya sudah berdiskusi kepada salah satu karyawan untuk menggunakan jaringan Wi-Fi nya dan kepala toko mengizinkan karena itu juga untuk kebaikan bersama,
5.	Apakah fitur yang terdapat pada sistem perancangan pakan ikan pada akuarium ini sudah sesuai dengan kebutuhan?	Menurut pendapat pengguna, fitur yang ada pada sistem sudah cukup sesuai, walaupun masih ada beberapa kekurangan yang bisa dijadikan saran penulis.

3. Kesimpulan

Pada bagian ini, dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian yang telah dilakukan dalam pengembangan prototype sistem pakan ikan otomatis berbasis Internet Of Things (IoT) menunjuka bahwa alat ini mampu menjelaskan proses pemberian pakan secara otoamtis dan terjadwal pada akuarium. Sistem ini memberikan kemudahan bagi pengguna dalam merawat ikan tanpa harus melakukan pemberian pakan secara manual setiap hari. Dengan memanfaatkan mikrokontoler NodeMCU ESP8266 dan sensor inframerah, alat ini juga mampu melakukan monitoring terhadap ketersediaan pakan dan memberikan notifikasi secara real-time melalui aplikasi Telegram apabila pakan hampir habis. Dengan demikian, pengguna dapat segera mengisi ulang pakan tanpa perlu melakukan pemeriksaan secara langsung. Kehadiran sistem ini diharapkan dapat mengurangi beban kerja pengguna atau petugas, serta memberikan waktu lebih untuk fokus pada tugas-tugas lain seperti pembersihan

ISSN PRINT : 2302-500X
ISSN ONLINE : 2477-3786

akuarium dan perawatn ikan. Meski telah berfungsi sesuai harapan, sistem ini masih memerlukan pengembangan lanjutan guna meningkatkan stabilitas, akurasi, dan efisiensi operasional secara maksimal di masa mendatang.

Daftar Pustaka

Divya, N. J., & Pooja, M. M. (2024). *AN AUTOMATED FISH FEEDING SYSTEM AND AQUACULTURE MONITORING USING*. *11*(2), 259–265.

Fernanda, R., & Wellem, T. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis berbasis IoT. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, *9*(2), 1261–1274. https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i2.2030

Khoirul Tamami, F., Nuranti, N., Beta Kuntarjo, S., & Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Semarang, P. (2022). *Pakan Ikan Otomatis Berbasis NodeMCU Esp8266 dengan Setting Waktu Telegram*. *1*(1), 1–3.

Kurniati, K. (2021). Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Pengarsipan Dokumen Kantor Kecamatan Lais. *Journal of Software Engineering Ampera*, *2*(1), 16–27. https://doi.org/10.51519/journalsea.v2i1.89

Maulaya, S. (2024). IoT-based Prototype for Fish Feeding and Water Monitoring System. *International Journal of Computer Applications*, *186*(18), 12–16.

Zikria, Y. Bin, Ali, R., Afzal, M. K., & Kim, S. W. (2021). *Next-Generation Internet of Things (IoT): Opportunities, Challenges, and Solutions*. 1–7.