

SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS IOT

Safitri S¹, Dian Megah Sari^{2*}, Chairi Nur Insani³, Siti Aulia Rachmini⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sulawesi Barat

E-mail: safitrisysmr12@gmail.com¹,

dianmegahsari@unsulbar.ac.id^{2*}, chairini@unsulbar.ac.id³, sitiaulia.rachmini@unsulbar.ac.id³,

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima : 29/10/2022

Direvisi : 21/11/2022

Diterbitkan : 11/12/2022

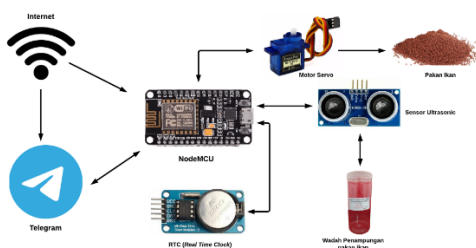
*Corresponding author

dianmegahsari@unsulbar.ac.id

DOI: 10.70247/jumistik.v1i1.12

<https://ojs.amiklps.ac.id>

GRAPHICAL ABSTRACT



ABSTRACT

The activity of keeping ornamental fish using an aquarium is still very popular with fans. An important factor in maintaining ornamental fish in an aquarium is the timing of feeding the fish. Therefore the author aims to create an Internet of Things-based automatic fish feeder control and monitoring system. The type of research used is a combined research (mix method) using blackbox testing, the results of this study are a prototype system where when The RTC is set according to the fish's feeding demand schedule, the Nodemcu commands the servo motor to open the fish's feeding valve, and the ultrasonic sensor detects the remaining food in the storage tank. The received sensor reading data will be sent to Telegram as an information display media. Furthermore, the data used was 5 trials with an average of 1 gram of feed issued.

Keywords: Ornamental fish, Auto Feed, Internet of Things, Telegram, RTC (Real Time Clock)

ABSTRAK

Kegiatan memelihara ikan hias menggunakan akuarium masih sangat digemari oleh penggemarnya. Faktor penting pemeliharaan ikan hias pada akuarium adalah ketetapan waktu pemberian makan pada ikan. Oleh karena itu penulis bertujuan untuk membuat sistem kontrol dan monitoring pemberi pakan ikan otomatis berbasis *Internet of Things*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian gabungan (*mix method*) dengan menggunakan pengujian blackbox, hasil dari penelitian ini adalah sistem berbentuk *prototype* dimana ketika RTC telah diatur sesuai jadwal kebutuhan pemberian pakan ikan maka Nodemcu memerintahkan motor servo untuk membuka katup pakan ikan dan sensor ultrasonic akan mendeteksi sisa pakan yang ada pada wadah penampungan. Data pembacaan sensor yang diterima akan dikirim ke antarmuka telegram sebagai media penampil informasi. Selanjutnya data yang digunakan sebanyak 5 kali percobaan dengan rata-rata pakan yang dikeluarkan sebanyak 1 gram.

Kata kunci: Ikan hias, Pakan Otomatis, Internet of Things, Telegram, RTC (Real Time Clock)

@202@ Penerbit STMIK Amika Soppeng, All rights reserved

PENDAHULUAN

Aktifitas memelihara ikan hias hingga sekarang tetap menjadi suatu trend dimasyarakat, mulai dari kalangan bawah sampai kalangan atas. Ada banyak media yang dimanfaatkan masyarakat sebagai tempat untuk pemeliharaan ikan, mulai dari akuarium, kolam dan lain-lain [1].

Namun dengan seiring berkembangnya zaman manusia disibukkan dengan aktifitas sehingga perawatan ikan hias menjadi kurang maksimal, misalnya dalam pemberian pakan ikan yang masih dilakukan dengan cara menaburkan makanan ikan ke dalam akuarium membuat masyarakat kesulitan saat setiap ingin memberi makan pada ikan.

Beberapa pemilik akuarium memiliki jadwal untuk pemberian makanan pada ikannya. Pemilik akuarium yang memelihara ikan merasa kebingungan saat bepergian atau disibukkan dengan aktivitas harian. Hal ini dikarenakan tidak dapat merawat atau memelihara ikan dengan baik.

Faktor penting pemeliharaan ikan pada akuarium adalah ketetapan waktu pemberian makan pada ikan. Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat yang dapat memberi makan ikan secara otomatis, pada waktu-waktu yang telah ditentukan yaitu dengan mengatur waktu pemberian pakan sesuai dengan jadwal yang diinginkan pengguna dengan pemberian pakan yang sudah dirancang secara otomatis, pengguna tidak perlu khawatir atau harus ada pada saat memberi makan ikan [2].

Penelitian ini mampu memberikan takaran pakan sesuai dengan usia ikan, agar lebih terjadwal serta pemantauan ketersediaan sisa pakan pada wadah. Menggunakan sensor *ultrasonic* Dengan demikian alat berusaha dibuat untuk pengendalian pemberian pakan ikan secara terjadwal berbasis *Internet of Things*.

TINJAUAN PUSTAKA

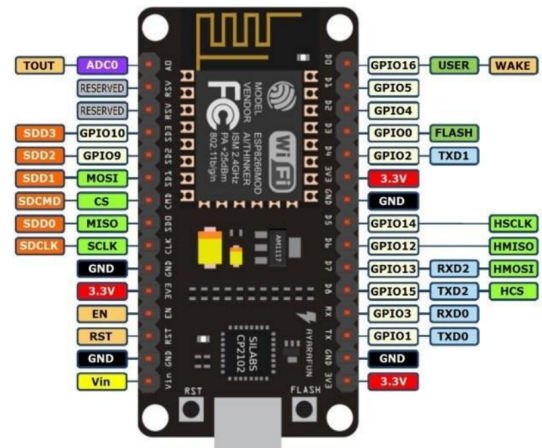
Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep yang mana suatu objek atau benda diberikan teknologi-teknologi seperti sensor-sensor hingga software dengan tujuan untuk menghubungkan serta bertukar data melalui perangkat lain yang masih terhubung ke internet [5].

Akuarium

Akuarium menjadi tempat yang paling mudah, praktis dan tidak terlalu memakan banyak tempat. Akuarium adalah tempat atau wadah untuk ikan hias air tawar maupun laut. Akuarium biasanya terbuat dari kaca dan akrilik, sehingga ikan hias yang diletakkan didalamnya, bisa dengan jelas dilihat.

NodeMCU ESP8266



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan microcontroller yang sudah dipasang module wifi ESP2866. NodeMCU juga dilengkapi beberapa pin. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. NodeMCU berukuran Panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram.

Motor Servo

Motor servo adalah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi rotor-nya akan diinformasikan Kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, rangkaian gear, ponsiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi sebagai penentu batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo.



Gambar 2. Motor Servo

Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonic adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengukur jarak gelombang ultrasonic. Sensor ultrasonik digunakan sebagai pendeteksi keadaan pakan dalam bak penampung pakan ikan.



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

RTC (Real Time Clock)

RTC (Real Time Clock) yaitu sebuah modul yang berfungsi sebagai penghitung waktu yang dirancang menggunakan komponen elektronik berupa chip yang mampu melakukan proses kerja seperti jam pada umumnya, seperti melakukan perhitungan detik, menit, dan jam. Perhitungan tersebut dihitung secara akurat dan tersimpan secara real time. Chip RTC ini nantinya akan diintegrasikan dengan sebuah kontroler dengan melakukan fungsi kerja tertentu [6].



Gambar 4. RTC DS3231

Telegram Mesengger

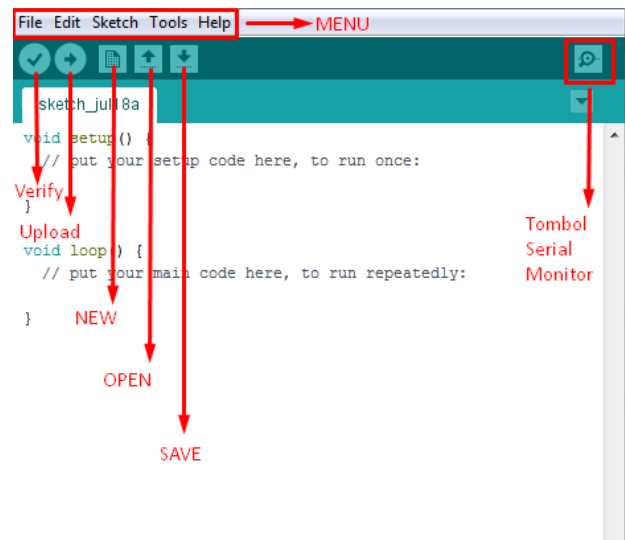
Telegram adalah perangkat lunak media sosial yang digunakan untuk mengirim pesan. Pesan yang dapat dikirimkan tidak hanya berupa teks, tetapi juga dapat berupa snap shot, video, file dan lain sebagainya. Telegram berfokus pada kecepatan dan keamanan yang ditawarkannya. Gambar logo telegram mungkin terlihat di dalam foto berikut.



Gambar 5. Telegram Mesengger

Arduino Software IDE

Arduino IDE yaitu software yang digunakan untuk membuat program arduino. Arduino IDE juga bisa berguna sebagai text editor untuk memvalidasi kode program. Serta dapat juga digunakan untuk mengupload kode program ke board arduino.



Gambar 6. Arduino Software IDE

Pengujian Sensor

Pengujian sensor bertujuan untuk menghitung nilai akurasi pada sensor agar dapat diketahui hasil pembacaan sensor baik dalam pembacaannya jika dibandingkan dengan hasil pengukuran. Dalam penelitian (Muryanto, 2020) mengatakan bahwa jika nilainya berada pada rentang 90-110% maka nilai ini bisa dikatakan baik atau akurat.

Menurut Raga Djaga (2019) Adapun rumus yang digunakan untuk mendapatkan akurasi dan rata-rata yaitu:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Nilai Sensor}}{\text{Hasil Pengukuran}} \times 100$$

$$\text{Rata-rata\%} = \text{Total Akurasi} / \text{Jumlah Sampel}$$

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

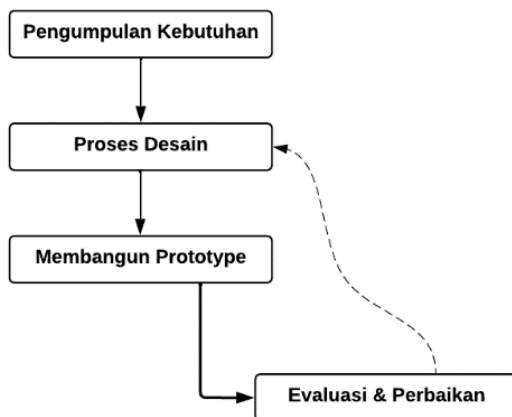
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kombinasi atau lebih dikenal dengan mixed method, yaitu gabungan antara penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian gabungan ini memadukan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif yang digunakan bersama dalam kegiatan penelitian untuk mendapatkan data yang lebih komprehensif, valid, reliabel, dan objektif [7].

Metode Pengembangan Sistem

Model pengembangan yang digunakan adalah *prototype*. *prototyping* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai awal dari system [8].

Adapun Langkah-langkah dalam *prototyping* adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Kebutuhan.
2. Proses desain yang cepat.
3. Membangun prototype.
4. Evaluasi dan perbaikan.



Gambar 7. Tahapan Prototype
(Sumber : Dwi Purnomo, 2017)

Keterangan Gambar 7 bahwa pada tahap pengumpulan kebutuhan dilakukan dengan mengumpulkan data serta alat dan bahan terkait kebutuhan apa saja yang dibutuhkan, selanjutnya adalah proses desain dan membangun *prototype*, tahap ini merupakan tahapan dimana kita akan mendesain dan membangun sebuah Kontrol Dan Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis *Internet of Things*, tahap selanjutnya dengan Menguji coba *prototype* tahap ini dilakukan pengujian sistem berdasarkan *Black Box* pada perangkat yang sudah dibuat agar dapat dievaluasi.

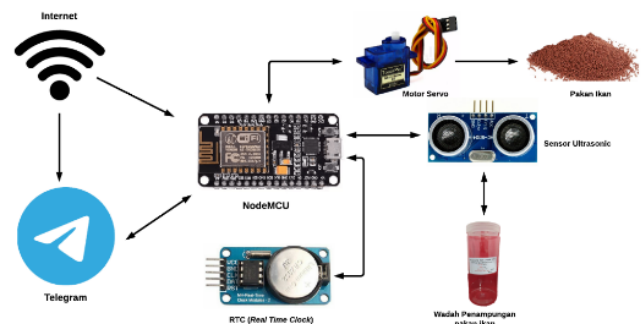
Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah pengumpulan informasi atau fakta fakta yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data kualitatif, penulis melakukan upaya untuk mengumpulkan, memilih, mengklasifikasikan dan mencatat data yang dihasilkan dari lapangan serta memberikan kode pada data yang dimana bertujuan agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri sehingga tetap menghasilkan data yang valid.

Desain Perancangan Sistem

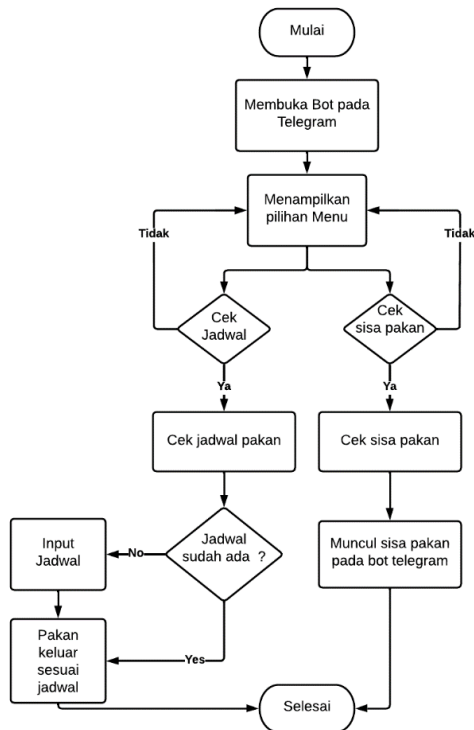


Gambar 8. Desain Perancangan

Pada gambar 8, desain perancangan internet yang digunakan menggunakan *Wireless Fidelity* (WiFi) ataupun *Hotspot* WiFi berbasis *internet*. Telegram berfungsi sebagai pusat monitor dan kontrol kendali alat keluaran. Motor servo sebagai alat pemberian pakan ikan. Menggunakan sensor *ultrasonic* sebagai pendeteksi sisa pakan yang tersedia pada wadah dan menggunakan RTC sebagai penanda waktu pemberian pakan ikan otomatis. Alat keluaran pada arsitektur IoT bisa langsung dikontrol menggunakan *bot telegram*.

Flowchart Sistem

Pada gambar dibawah ini akan dijelaskan bagaimana Flowchart dari Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis IoT.

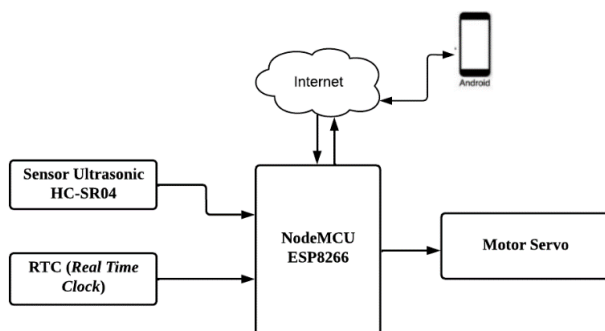


Gambar 9. Flowchart Sistem

Untuk memulai pemberian pakan pada ikan user diarahkan untuk membuka bot pada telegram. Selanjutnya tampilan menu yang terbagi menjadi dua, yaitu cek jadwal dan cek sisa pakan. Untuk mengecek jadwal pemberian pakan user dapat mengatur waktu pemberian makan ikan sesuai waktu yang diinginkan atau dibutuhkan. waktu pemberian pakan ikan dapat diatur sebanyak tiga kali sehari. Apabila jadwal sudah ada maka tidak perlu menginput jadwal pemberian pakan pada ikan. Untuk menu pengecekan sisa pakan user bisa mengetahui sisa pakan yang ada pada wadah penampungan .

Desain Perancangan Sistem

Diagram blok adalah untuk referensi saat membuat sistem alur kerja perangkat keras. Diagram blok juga digunakan untuk mengetahui input, proses sampai output yang diinginkan dalam mewujudkan tugas akhir yang ingin dicapai.



Gambar 10. Diagram Blok

Berdasarkan Diagram Blok pada Gambar 3.5 proses control dan monitoring pemberian pakan terdiri dari tiga yaitu *input*, proses dan *output*. *Input* dari sistem yang digunakan adalah waktu pemberian pakan. Ketika pada waktu pemberian pakan tiba, system yang dibuat akan memberikan perintah kepada motor servo, sedangkan untuk mengetahui apakah pakan berhasil diberikan dan dikeluarkan, digunakan sensor *ultrasonic* yang membaca sisa pakan dalam wadah atau tempat penyimpanan pakan. Selanjutnya, data sisa pakan yang terdapat pada wadah yang telah terbaca akan dikirim ke NodeMCU ESP8266 untuk diproses dan kemudian dikirim ke Telegram melalui jaringan Internet. Selanjutnya data hasil pembacaan semua sensor yang diterima akan dikirim ke antarmuka Telegram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir yang telah dilakukan, implementasi didasarkan pada hasil analisis detail dan desain sistem yang sedang berjalan. Sistem pengumpanan otomatis terdiri dari 1 motor servo, RTC (Real Time Clock), sensor ultrasonik dan 1 NodeMCU. Dari hasil yang dicapai, kami mengharapkan suatu sistem yang dapat memajukan alat secara baik, optimal dan bermakna.

Sensor Ultrasonik

Sensor *ultrasonic* digunakan untuk mendeteksi sisa pakan ikan pada wadah penampungan yang kemudian akan menampilkan respon dari sensor ke telegram. Berikut adalah pin dari sensor *ultrasonic*.

Tabel 1. Sensor Ultrasonik

NodeMCU	Sensor Ultrasonic
3V	VCC
D1	Trigger
D2	Echo
GND	GND

Untuk pin data VCC dan trigger dihubungkan dengan pin 3V dan D1 pada NodeMCU, pada pin data echo dihubungkan dengan pin D2 serta GND atau ground.

Motor Servo

Servo digunakan untuk membuka katup pada wadah penampungan sehingga pakan dapat keluar dan jatuh ke air. Berikut adalah pin dari Servo.

Tabel 2. Motor Servo

Nodemcu	Motor Servo
GND	Kabel Cokelat
3V	Kabel Merah
D8	Kabel Orange

Untuk Pin NodeMCU dan motor servo dihubungkan dengan tiga jenis kabel yaitu kabel coklat dan merah terhubung dengan GND dan 3V sedangkan kabel orange berfungsi sebagai transmisi data yang terhubung dengan D8.

RTC (Real Time Clock)

Modul RTC atau *Real Time Clock* berfungsi sebagai penanda waktu yang diatur sehingga sistem dapat beroperasi pada waktu yang telah ditentukan, pemberian pakan diatur sebanyak 3 kali yaitu pagi, sore dan malam hari, sehingga RTC diatur pada jam.

Tabel 3. RTC (*Real Time Clock*)

NodeMCU	RTC
3V	VCC
GND	GND
D5	CLK
D6	DAT
D7	RST

Pada Tabel 3 dihubungkan kabel sesuai pin yaitu VCC terhubung pada pin 3V, pin GND pada RTC dihubungkan dengan GND, pin CLK,DAT dan RST dihubungkan dengan pin D5,

Pengujian

Pengujian adalah suatu eksekusi program untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan. *Black Box* digunakan sebagai sistem pengujian. Pengujian *Black Box* bertujuan untuk menguji perangkat terhadap spesifikasi fungsional tanpa menguji desain kode program. Tujuan dari pengujian ini juga adalah untuk memverifikasi bahwa fungsionalitas dan keluaran dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Tabel 4. Pengujian Motor Servo

Pengujian Kontrol Pakan	Status Kontrol	Motor Servo
1	Beri Makan	Bergerak
2	Beri Makan	Bergerak
3	Beri Makan	Bergerak
4	Beri Makan	Bergerak
5	Beri Makan	Bergerak

Pengujian sensor ultrasonic bertujuan untuk mengetahui sisa pakan ikan yang ada pada wadah penampungan. Berikut adalah table pengujian sensor ultrasonic.



(a) ± 12 cm



(b) ± 6 cm

Tabel 5. Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Sensor Ultrasonic (cm)	Penggaris (cm)	Akurasi (%)
1	4 cm	4.2 cm	95.2
2	6 cm	6.5 cm	92.3
3	8 cm	8.2 cm	97.5
4	10 cm	10.3 cm	97
5	12 cm	12.5 cm	96
6	14 cm	14.2 cm	98.5
7	16 cm	16.7 cm	95.8

Perhitungan dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Nilai Sensor}}{\text{Hasil pengukuran}} \times 100$$

$$\text{Akurasi} = \frac{14}{14.2} \times 100 = 98\%$$

$$\text{Rata-rata} = \text{Total Akurasi} / \text{Jumlah Sampel}$$

$$\text{Rata-rata} = 672.3/7 = 96 \%$$

Berdasarkan hasil pengujian pada table 5 didapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 96% dengan mengambil 7 sampel jarak. Dan diperoleh kesimpulan bahwa pembacaan sensor dengan penggaris tidak terlalu jauh.

Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo dilakukan untuk mengetahui apakah servo berkerja dengan baik dengan memberikan gerakan memutar gir pada braket sehingga dapat membuat pakan keluar. Servo berputar dengan cara bererak sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan oleh pengguna di telegram. Lama waktu servo bergerak dapat diatur bahkan disesuaikan dengan kebutuhan pemilik akuarium. Semakin lama servo bergerak, maka semakin banyak makanan ikan yang akan dikeluarkan.

Pada pengujian motor servo dilakukan pengujian sebanyak 5 kali percobaan untuk pemberian pakan berdasarkan perintah melalui telegram, hasil yang diperoleh pada pengujian ini motor servo mampu bergerak melalui perintah telegram tanpa jadwal yang ditentukan.

Pengujian RTC

Tujuan pengujian rangkaian *Real Time Clock* adalah untuk mengetahui waktu pada RTC (*Real Time Clock*) sudah sesuai dengan waktu yang sekarang. Informasi waktu dan tanggal digunakan sebagai acuan jadwal atau waktu pada proses penjadwalan pakan.

Tabel 6. Pengujian RTC (*Real Time Clock*)

waktu	Waktu delay respon	Motor Servo	Ket
Jam 09.00	1 detik	Bergerak	Otomatis
Jam 15.00	1 detik	Bergerak	Otomatis
Jam 18.00	2 detik	Bergerak	Otomatis

Pada modul RTC ini dilakukan pengaturan waktu sebanyak 3 waktu untuk pemberian pakan ikan secara otomatis yaitu jam 09.00, jam 15.00 dan jam 18.00.

Pengujian Porsi Pakan Ikan

Pengujian porsi pakan dilakukan untuk mengetahui berapa gram tumpahan pakan dalam satu kali pembukaan katup pada motor servo.

Tabel 7. Pengujian porsi pakan

Pengujian ke	Porsi Pakan	Target
1	1 gram	sesuai
2	1 gram	sesuai
3	1 gram	sesuai
4	1 gram	sesuai
5	1 gram	sesuai

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata pakan yang dikeluarkan sebanyak 1 gram untuk 5 kali pengujian. Tetapi dalam setiap percobaan jumlah butir pakan yang keluar berbeda untuk 1 gram tersebut, dalam tumpahan 1 gram pakan terdapat 318-330 butir pakan ikan. Akan tetapi dari 318-330 butir masih terhitung 1 gram.

Pengujian Keseluruhan Sistem

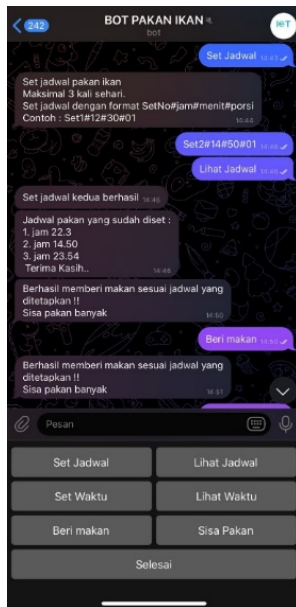
Proses Pengujian Keseluruhan Sistem ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang dan dibuat sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian keseluruhan sistem dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengujian keseluruhan sistem

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Sensor Ultrasonic	Sensor ultrasonic dapat mendeteksi sisa pakan pada wadah dan menampilkan status sisa pakan pada telegram	Sensor ultrasonic mendeteksi sisa pakan pada wadah dan menampilkan sisa pakan pada telegram.	Berhasil
Motor Servo	Motor servo dapat berputar / membuka katup pada wadah sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan	Motor servo terbuka dan menumpahkan pakan sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan.	Berhasil
RTC (<i>Real Time Clock</i>)	RTC menyimpan waktu pemberian pakan dan dapat menampilkan waktu pada aplikasi telegram	RTC menampilkan jadwal pakan pada telegram	Berhasil
Telegram	Telegram dapat memberikan informasi seperti jadwal pemberian pakan, sisa pakan, dan telegram memberikan perintah pakan pada menu beri makan	Telegram menampilkan informasi untuk pemberian jadwal pakan dan sisa pakan	Berhasil

Hasil pengujian sistem perbagian dari perangkat menyatakan bahwa perangkat berhasil digunakan. Perangkat tersebut siap digabungkan menjadi satu sistem untuk menjalankan perintah.

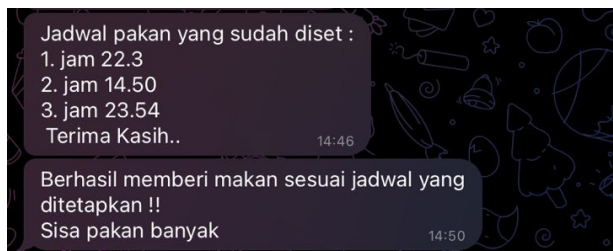
Tampilan Aplikasi Setting Jadwal



Gambar 11. Setting Jadwal

Fitur pertama di menu Telegram adalah penjadwalan. Di sini, pengguna bisa mengatur waktu pemberian pakan pada ikan sesuai dengan keinginan dan kebutuhannya. Jadwal makan dia bisa diatur 3 kali sehari. Untuk mengatur jadwal pemberian makan, pengguna dapat memilih menu penjadwalan dan pengguna juga dapat memilih jumlah pemberian makan yang akan diatur.

Jika user ingin mengatur jadwal pertama, kedua ataupun ketiga user cukup memasukkan jadwal pakan dengan format setNo#jam#menit#porshi. Jika format jadwal sudah ditambahkan, user dapat memastikan jadwal sudah ditambahkan melalui menu lihat jadwal.



Gambar 12. Jadwal pakan

Gambar 12 Jadwal yang sudah di set berhasil memberi makan sesuai jadwal yang sudah ditetapkan.

Tabel 9. Uji Coba Porsi Pada Settingan Jadwal

pengujian	Jadwal	Porsi pakan	Total Porsi
1	09.00	01	1 gram
2	15.00	02	2 gram
3	18.00	03	3 gram

Berdasarkan Tabel 9 pengujian untuk porsi makan pada settingan jadwal didapatkan bahwa jumlah pakan sama dengan jumlah putaran motor servo dalam mengeluarkan pakan.

Setting Waktu



Gambar 13. Setting Waktu

Fitur selanjutnya pada menu telegram yaitu setting waktu, setting waktu disini berguna untuk mengatur waktu RTC jika waktu pada RTC tidak sesuai. Untuk mengatur waktu user cukup memasukkan waktu dengan format Rtc#menit#jam#hari#tanggal#bulan#tahun



Gambar 14. Jadwal RTC

Gambar 14 Waktu yang sudah di set berhasil menampilkan waktu sesuai dengan waktu setempat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem kontrol dan monitoring pemberi pakan ikan otomatis berbasis iot, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu, RTC (Real Time Clock) mampu menginput waktu makan ikan sehingga ikan dapat makan tepat waktu. Sistem pemberi pakan ikan yang dibuat mampu berfungsi dengan baik menggunakan sistem kendali yang telah dibuat. Fitur penjadwalan pemberian makan pada alat ini dapat berjalan dengan baik. Alat pemberi pakan ikan dengan sistem kendali telegram dapat digunakan sebagai alat bantu dalam memelihara ikan sehingga dapat menekan angka kematian ikan akibat kurang terawat karena penjadwalan yang kurang. Data yang digunakan sebanyak 5 kali percobaan dengan rata-rata pakan yang dikeluarkan sebanyak 1 gram. Cepat lambatnya

pengiriman notifikasi telegram dipengaruhi oleh kecepatan internet.

Penelitian ini tidak lepas dari berbagai kekurangan dan kekurangan baik pada perancangan sistem maupun pada perangkat alat yang telah dibuat oleh penulis. Untuk mengembangkan system lebih lengkap, saran dari penulis antara lain sebagai berikut :

1. Alat ini masih memiliki kekurangan, tampilan sistem aturan di telegram masih sangat sederhana semoga kajian selanjutnya memperbaiki sistem aturan dengan lebih elegan.
2. Diperlukan perubahan lebih lanjut untuk membuat sistem control lebih sederhana dan lebih mudah diakses oleh pengguna biasa.
3. Penulis mengharapkan penelitian ini berguna meskipun dibuat dalam bentuk *prototype*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, & Masthura. (2018). Sistem Pemberian Nutrisi Dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berdasarkan Real Time Clock Dan Tingkat Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Atmega32. *Ilmu Fisika Dan Teknologi*, 2(2), 33–41.
- [2] Andriawan, F. (2018). Penjadwal Pakan Ikan Koi Otomatis Pada Kolam Menggunakan Rtc Ds3231. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 12(2). <https://doi.org/10.35457/antivirus.v12i2.519>
- [3] Anindita, S., & Mahendra, C. (2022). *SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN WEMOS D1R1*. 6(1), 91–100.
- [4] Harifuzzumar, Fadhan Arkan, G. B. P. (2018). Berbasis Arduino Dan Aplikasi Blynk. *Snppm*, ISBN: 978-, 67–71.
- [5] Haryanto, B., Ismail, N., & Pristianto, E. J. (2018). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i1.2018.47-54>
- [6] Hasanuddin, M., & Andani, A. (2019). Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Terjadwal Dengan Sistem Kendali Mikrokontroller. *Jurnal It*, 10(1), 31–36. <https://doi.org/10.37639/jti.v10i1.90>
- [7] Irawan, D., Rosmiati, M., & Sularsa, A. (2017). *PEMBANGUNAN SISTEM MONITORING PENJADWALAN PEMBERIAN MAKAN IKAN LELE BERBASIS SMS GATEWAY DEVELOPMENT SYSTEM OF MONITORING SCHEDULE FEEDING FOR CATFISH*. 3(3), 1833–1838.
- [8] Jani, M. A., & Annisa, R. (2019). *Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Things (Iot)*. 45.
- [9] Kadir, S. F. (2019). *Mobile Iot (Internet of Things)*
- Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 3(1), 298–305.
- [10] Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2), 54–61. <https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.67>
- [11] Rismawan, E., Sulistiyanti, S. R., & Trisanto, A. (2012). Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 1(1), 49–57. <https://doi.org/10.23960/jitet.v1i1.22>
- [12] Safii, M., & Syaddam. (2021). Sistem Otomatis Untuk Pemberian Pakan Ikan Di Aquarum. *Jtst*, 02(02), 13–24.
- [13] Sili, Y. S., & Suprianto, D. (2014). Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Koki Otomatis Pada Aquarium Berbasis Mikrokontroler AT89S52. *BIMASAKTI: Jurnal Riset Mahasiswa Bidang Teknologi Informasi*, 1(2), 1–7. <https://www.neliti.com/publications/183765/rancang-bangun-alat-pemberian-pakan-ikan-koki-otomatis-pada-aquarium-berbasis-mi>
- [14] R. Handayani, Z. Rachmat, and S. Wahyuddin, "PERANCANGAN APLIKASI E-LEARNING BERBASIS WEBSITE PADA SMP NEGERI 3 WATANSOPPENG," vol. 1, no. 1, pp. 43–54, 2022.
- [15] Zulham, M. 2020, Pengembangan Fish Feeding System Berbasis IoT, *Skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, majene.