

PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Fikri Rohman
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if17.fikrirohman@mhs.ubpkarawang.ac.id

Yana Cahyana
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
yana.cahyana@ubpkarawang.ac.id

Tohirin Al Mudzakir
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
tohirin@ubpkarawang.ac.id

Abstract—

Pemberian pakan ikan secara intensif dan tepat waktu dapat membuat pertumbuhan ikan berlangsung secara optimal sehingga produksi dalam budidaya ikan meningkat. Umumnya pemberian pakan masih dilakukan secara manual, terlebih saat peternak ikan dalam kondisi kurang sehat atau memiliki urusan penting yang mengakibatkan pemberian pakan menjadi terganggu dan tidak tepat waktu. Untuk itu diperlukan alat yang bisa memberi pakan secara otomatis sesuai jadwal yang sudah ditentukan. NodeMCU ESP-32 dipilih sebagai mikrokontroler yang dapat membuat alat pemberian pakan otomatis karena memiliki kelebihan modul wifi yang tertanam, sehingga alat pemberian pakan otomatis juga bisa diatur dari jarak jauh selama alat masih terkoneksi dengan jaringan internet. Setelah melalui pengujian selama 7 hari tanpa henti, alat pemberi pakan otomatis mendapatkan nilai akurasi waktu sebesar 92,8 % dan akurasi pemberian pakan sebesar 97,6%. Dengan demikian membuktikan bahwa NodeMCU ESP-32 dapat digunakan sebagai alat otomatisasi pemberian pakan ikan sehingga dapat membantu peternak dalam mengatasi masalah pemberian pakan.

Kata kunci — Otomatisasi, Mikrokontroler, NodeMCU ESP-32, Pemberian Pakan Ikan.

I. PENDAHULUAN

Indonesia diketahui memiliki setidaknya 40 jenis ikan cupang alam dengan kualitas unggul [1]. Fenomena ikan cupang sedang populer di masyarakat terlebih saat masa pandemi *Covid-19*, ikan cupang bukan hanya dipelihara sebagai hobi namun menjadi peluang bisnis yang memiliki permintaan pasar tinggi sampai-sampai ikan ini diekspor ke beberapa negara [2] [3]. Oleh karena itu banyak peternak ikan cupang bermunculan, mulai dari yang sudah menekuni selama bertahun-tahun sampai pemula yang baru memulai berternak ikan cupang. Ikan cupang memiliki nama latin *Betta SP* merupakan jenis ikan air tawar yang memiliki sifat agresif yang tidak segan menyerang terhadap ikan cupang lainnya dengan tujuan mempertahankan wilayah tempat tinggalnya, namun bersikap toleran terhadap jenis ikan lain [4] [5] [6].

Salah satu faktor penting dalam proses budidaya ikan adalah pemberian pakan. Sayangnya pemberian pakan masih dilakukan secara manual, padahal untuk mendapatkan ikan yang tumbuh secara optimal dan meningkatkan produksi pada budidaya ikan, harus dilakukan pemberian pakan secara intensif dan tepat waktu. Kelalaian dalam penjadwalan yang tidak tepat waktu dan pemberian pakan yang tidak sesuai dapat menurunkan kualitas air sehingga berdampak pada kondisi ikan [7] [8].

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi peternak ikan cupang dalam pemberian pakan, sebelumnya telah dibuat rancang bangun pemantauan dan penjadwalan alat pemberi pakan ikan otomatis secara jarak jauh [9] yang melakukan penerimaan dan pengiriman data melalui aplikasi android bernama "SMaS.apk" dan mendapatkan persentase keberhasilan sebesar 93,3%. Selanjutnya rancang bangun alat pemberi pakan ikan gurami otomatis dengan memanfaatkan gerak rotasi [10] yang mendapatkan hasil penjadwalan akurat dengan menggunakan modul RTC sebagai petunjuk waktu sehingga dapat memerikan pakan ikan sebanyak 2 kali dalam sehari sesuai jadwal yang ditentukan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan dan penelitian yang telah membuktikan bahwa pemberian pakan bisa dilakukan secara otomatis, sehingga pada penelitian ini akan menggunakan NodeMCU ESP-32 sebagai mikrokontroler yang digunakan untuk membuat alat pemberian pakan otomatis yang bisa dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh menggunakan Telegram *Messenger*.

II. DATA DAN METODE

A. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan untuk membuat *prototype* alat pemberi pakan otomatis terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut.

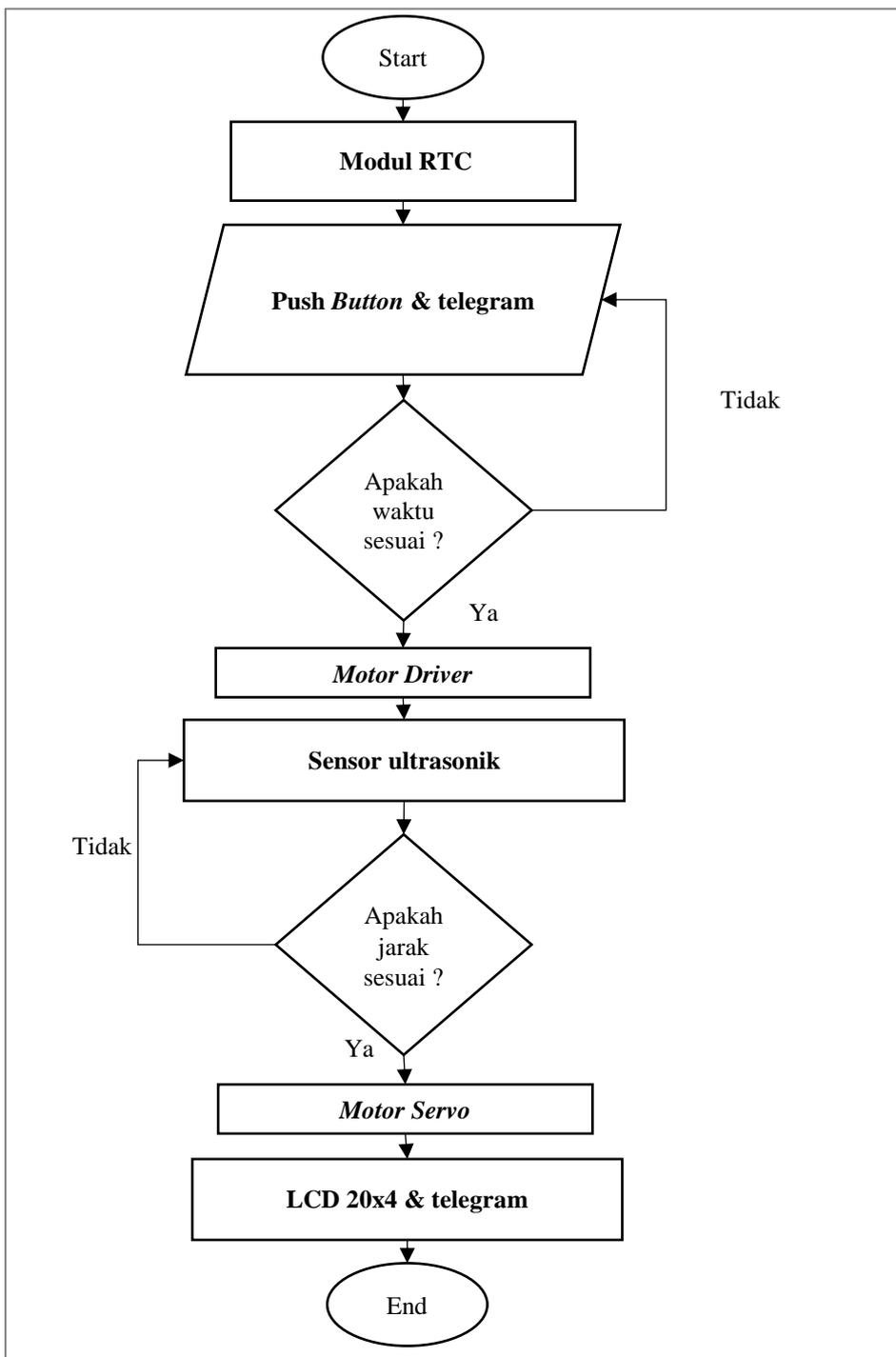
Tabel 1 Perangkat Yang digunakan

No	Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1	NodeMCU ESP-32	Arduino IDE
2	Sensor Ultrasonik SRF05	Telegram <i>Messenger</i>
3	Modul RTC DS3231	
4	Motor Driver L298N	

- 5 Motor Servo
 - 6 Kabel Jumper
 - 7 LCD 20x4
 - 8 Button
 - 9 Limit Switch
-

B. Alur Sistem

Alur sistem dibuat sesuai dengan perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan alat pemberian pakan ikan otomatis agar lebih terstruktur dan sistematis.



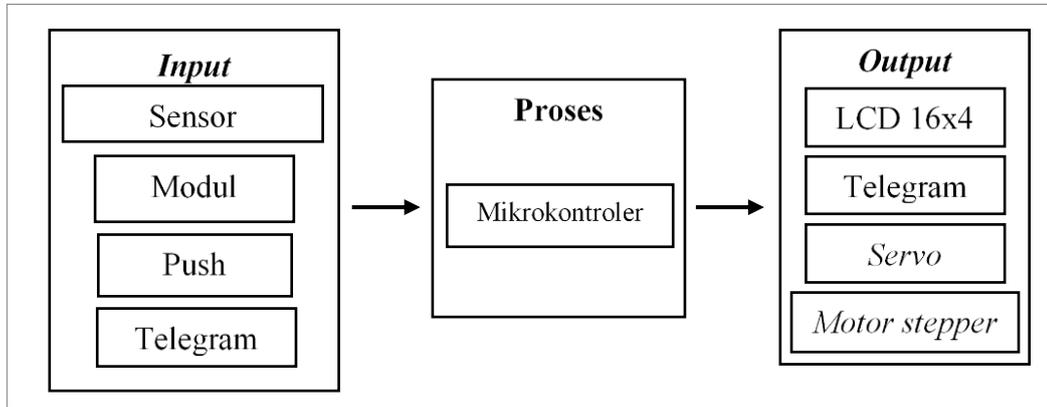
Gambar 1 Alur Sistem yang Akan Dibuat

Keadaan awal ketika alat mendapatkan daya, modul RTC membaca waktu untuk jadwal pemberian pakan. Pemberian pakan bisa diatur menggunakan telegram dari jarak jauh atau langsung menggunakan *push button* yang terdapat pada alat. Jika

waktu yang dibaca modul RTC sesuai dengan waktu yang diatur untuk pemberian pakan, maka *motor driver* bergerak mengikuti jalur yang telah disediakan. Apabila sensor ultrasonik mendeteksi air pada sebuah wadah, maka *motor diver* akan berhenti dan *motor servo* akan membuka wadah yang berisi pakan untuk memberi pakan. Selanjutnya LCD dan telegram menampilkan informasi waktu dan jadwal pemberian pakan selanjutnya.

C. Perancangan Alat

Perancangan sistem dibuat untuk mengetahui fungsi dan alur dari setiap komponen yang digunakan untuk membuat alat pemberian pakan otomatis. Rangkaian alat digambarkan dengan diagram blok untuk memudahkan dalam memahami konsep dari alat yang dibuat. Berikut blok diagram yang dibuat untuk alat pemberian pakan ikan otomatis.



Gambar 2 Blok Diagram Perancangan Alat

Blok input memiliki komponen yang bertugas untuk memberikan perintah masukan yang akan diproses oleh komponen pada blok proses. Kemudian blok output melakukan tugas yang telah diberikan dan diproses oleh blok input dan blok proses.

D. Pengujian

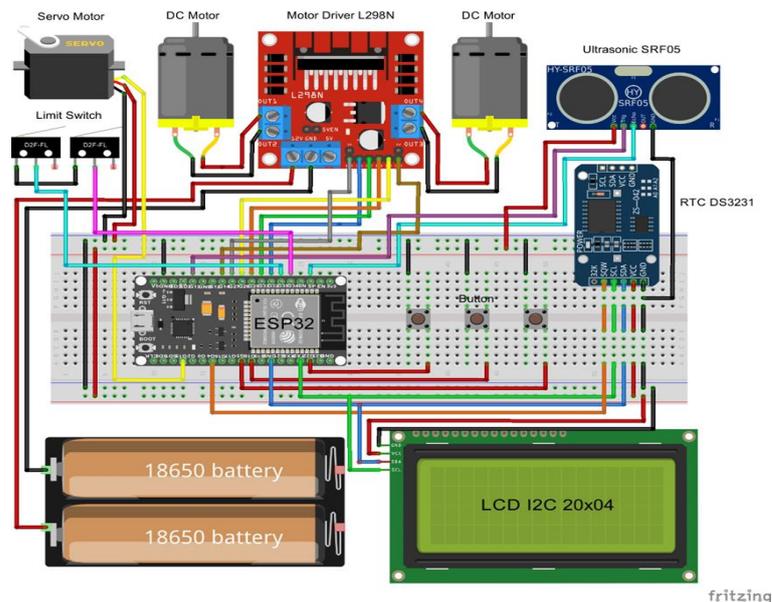
Pada tahapan ini, alat yang telah dibuat kemudian diuji untuk mengetahui keberhasilan yang didapatkan dalam pembuatan alat. Persentase keberhasilan dihitung menggunakan rumus akurasi yang ditulis sebagai berikut.

$$Akurasi = \frac{\text{Banyaknya Percobaan Sesuai}}{\text{Total Percobaan}} \times 100\% \quad (1)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

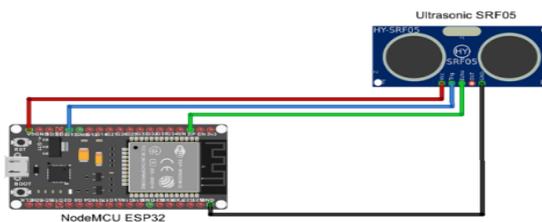
A. Perancangan Alat

Perancangan alat menampilkan komponen yang sebelumnya digambarkan dengan diagram blok pada Gambar 2 menjadi komponen yang digunakan untuk pembuatan .alat pemberian pakan otomatis berbasis mikrokontroler.



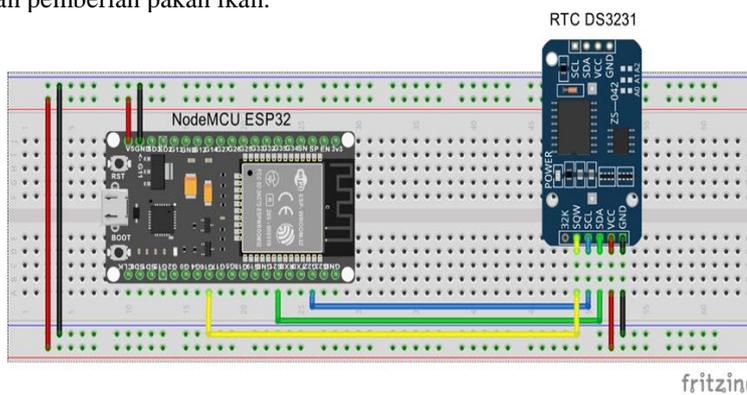
Gambar 3 Rancangan Alat

1. Ultrasonik SRF05 digunakan untuk membedakan antara tempat yang berisi ikan atau tidak sehingga ultrasonik SRF05 mendeteksi jarak air dari alat pemberi pakan. Berikut rangkaian yang digunakan untuk sensor ultrasonik SRF05.



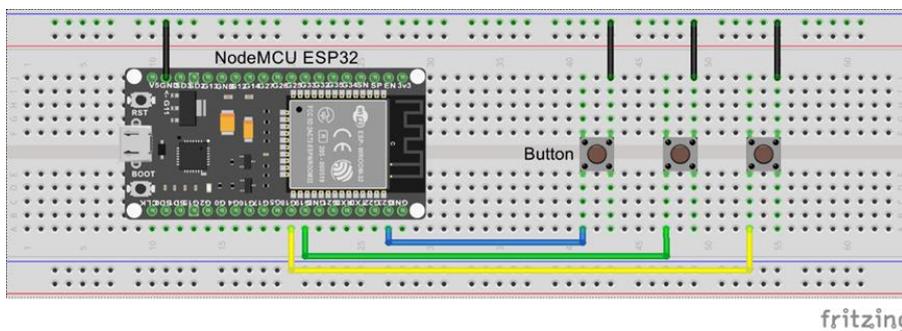
Gambar 4 Rancangan Sensor Ultrasonik SRF05

2. RTC DS3231 bertugas untuk mengirimkan data berupa jam, menit, detik, dan tanggal yang lebih akurat untuk membantu penjadwalan pemberian pakan ikan.



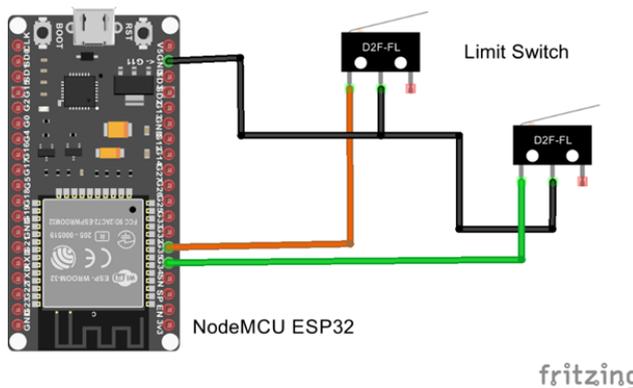
Gambar 5 Rangkaian RTC DS3231

3. *Button* bertugas mengirimkan perintah seperti menyetel jadwal pemberian pakan dan mengatur waktu.



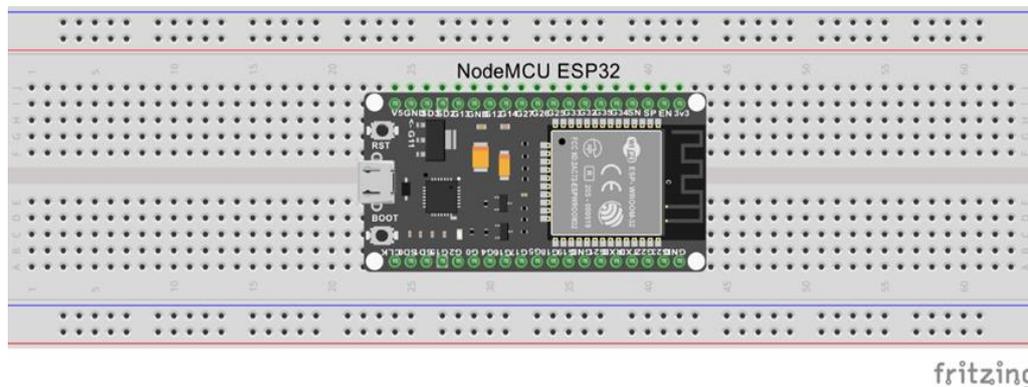
Gambar 6 Rangkaian *Button*

4. *Limit Switch* bertugas menjadi pembatas, jika alat sudah sampai pada ujung jalur maka *limit switch* akan memberikan perintah untuk kembali pada posisi awal.



Gambar 7 Rangkaian Limit Switch

- NodeMCU ESP-32 menjadi komponen utama yang memproses semua perintah yang diberikan dari komponen pada blok input yang kemudian menggerakkan komponen pada blok output.



Gambar 8 Rangkaian NodeMCU ESP-32

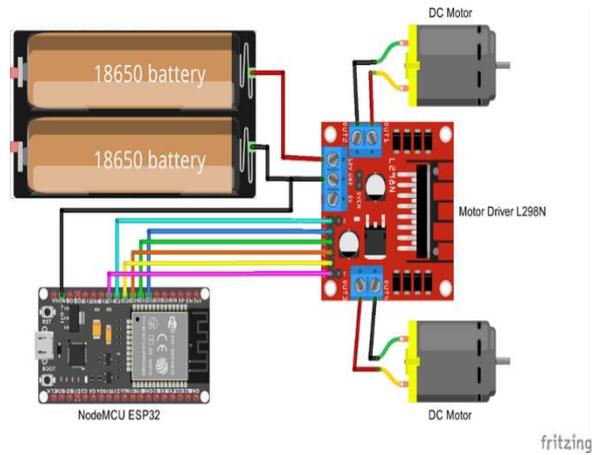
Pin yang digunakan pada NodeMCU ESP-32 antara lain.

Tabel 2 Pin Yang Digunakan NodeMCU ESP-32

Nama Pin	Keterangan
VIN/VCC	Dihubungkan dengan setiap pin VCC pada komponen
GND	Dihubungkan dengan setiap pin <i>Ground</i> pada komponen
GPIO 4	Dihubungkan dengan salah satu pin pada <i>Limit switch 1</i>
GPIO 5	Dihubungkan dengan salah satu pin pada <i>Limit switch 2</i>
GPIO 13	Dihubungkan dengan pin <i>Trig</i> pada Sensor Ultrasonik
GPIO 14	Dihubungkan dengan pin <i>ENA</i> pada <i>Motor driver</i>
GPIO 15	Dihubungkan dengan pin <i>Data</i> pada <i>Servo</i>
GPIO 16	Dihubungkan dengan pin <i>SQW</i> pada RTC DS3231
GPIO 18	Dihubungkan dengan salah satu pin pada <i>Button 1</i>
GPIO 19	Dihubungkan dengan salah satu pin pada <i>Button 2</i>
GPIO 21	Dihubungkan dengan pin <i>SDA</i> pada LCD
GPIO 22	Dihubungkan dengan pin <i>SCL</i> pada LCD
GPIO 23	Dihubungkan dengan salah satu pin pada <i>Button 3</i>
GPIO 25	Dihubungkan dengan pin <i>IN4</i> pada <i>Motor driver</i>
GPIO 26	Dihubungkan dengan pin <i>IN3</i> pada <i>Motor driver</i>
GPIO 27	Dihubungkan dengan pin <i>ENB</i> pada <i>Motor driver</i>
GPIO 32	Dihubungkan dengan pin <i>IN2</i> pada <i>Motor driver</i>
GPIO 33	Dihubungkan dengan pin <i>IN1</i> pada <i>Motor driver</i>
GPIO 36	Dihubungkan dengan pin <i>Echo</i> pada Sensor Ultrasonik

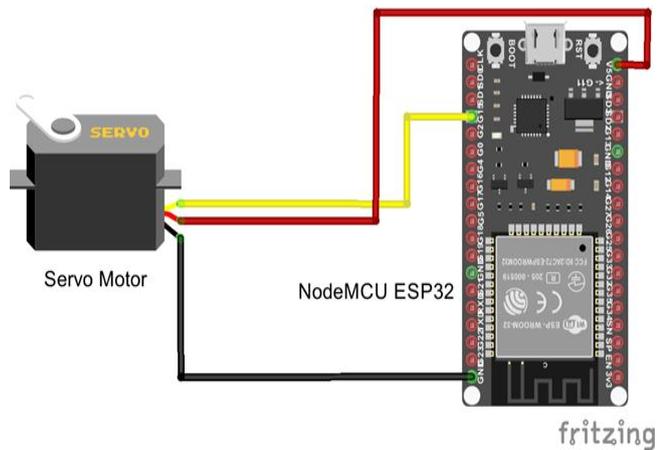
Berdasarkan Tabel 2, pin yang dimiliki NodeMCU ESP32 dihubungkan dengan pin lain pada setiap komponen yang digunakan seperti pin VCC/VIN dan GND. Pin GPIO 4 pada NodeMCU dihubungkan dengan salahsatu pin yang ada pada limit switch 1, Pin GPIO 4 pada NodeMCU dihubungkan dengan salahsatu pin yang ada pada limit switch 2. GPIO 13 dihubungkan dengan pin *Trig* dan GPIO 36 dihubungkan dengan pin *Echo* pada sensor ultrasonik. GPIO 14, GPIO 25, GPIO 26, GPIO 27, GPIO 32, GPIO 33 dihubungkan dengan *motor driver*. GPIO 15 dihubungkan dengan pin *Data* pada servo. GPIO 16 dihubungkan dengan pin *SQW* pada TRC DS3231. Pin VCC pada button dihubungkan dengan pin GPIO 18, GPIO 19 dan GPIO 23 pada NodeMCU ESP-32. Serta pin *SCL* dan *SDA* pada LCD dihubungkan dengan pin GPIO 21 dan GPIO 22 pada NodeMCU ESP-32.

- 6. *Motor Driver* bertugas memindahkan alat dari titik awal hingga kembali ke titik awal sesuai jalur.



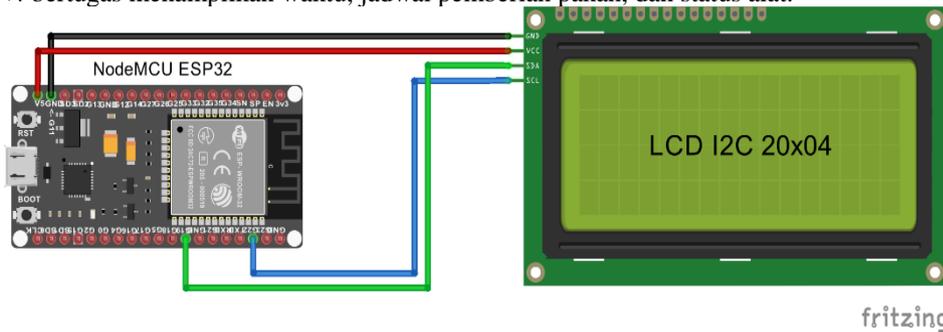
Gambar 9 Rangkaian *Motor Driver*

- 7. *Motor Servo* bertugas membuka penutup pakan saat sensor ultrasonik mendeteksi air dan motor driver berhenti.



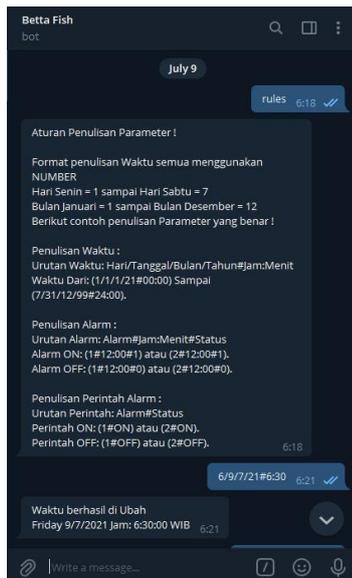
Gambar 10 Rangkaian *Motor Servo*

- 8. LCD I2C 20x4 bertugas menampilkan waktu, jadwal pemberian pakan, dan status alat.



Gambar 11 Rangkaian LCD I2C 20x4

- 9. Telegram Messenger digunakan untuk mengatur jadwal pemberian pakan pada alat, mengatur mode alat, mengatur banyaknya pemberian pakan, dan melihat status alat dari jarak jauh.



Gambar 12 Rules Pemberian Pakan dengan Telegram



Gambar 13 Contoh Penjadwalan Pakan dengan Telegram

B. Pengujian

Pengujian dilakukan selama 7 hari dengan kondisi *stand by*, alat diatur untuk memberi pakan seanyak 2 kali dalam sehari sesuai waktu yang ditentukan, hal itu dilakukan untuk mengetahui apakah pemberian pakan berjalan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Pengujian ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 3 Tabel Pengujian

Hari Ke	Waktu yang Diatur	Aktual	Pengujian Akurasi Waktu		
			Selisih Waktu (Aktual-Waktu yang diatur)	Sesuai	Tidak Sesuai
1	08:15	08:15	0 Menit	✓	
	20:17	20:17	0 Menit	✓	
2	09:03	09:03	0 Menit	✓	
	21:06	21:06	0 Menit	✓	
3	10:09	10:09	0 Menit	✓	
	22:12	22:14	2 Menit		✓
4	11:20	11:20	0 Menit	✓	
	23:20	23:20	0 Menit	✓	
5	05:10	05:10	0 Menit	✓	
	17:01	17:01	0 Menit	✓	
6	06:02	06:02	0 Menit	✓	
	18:20	18:20	0 Menit	✓	
7	07:30	07:30	0 Menit	✓	
	17:45	17:45	0 Menit	✓	

Menurut data yang didapatkan dari pengujian yang telah dilakukan, akurasi pemberian pakan ikan mendapatkan nilai sebesar 92.8% dan persentase error sebesar 7.14%.

C. Hasil

Alat pemberi pakan otomatis berhasil dibuat dengan NodeMCU ESP-32 yang memiliki modul *wifi* yang tertanam sehingga tidak perlu menambahkan alat untuk membaca dan menerima koneksi *wifi*. Alat yang dibuat juga dapat diatur langsung menggunakan *button* atau dikendalikan menggunakan aplikasi Telegram *messenger*. Alat yang dibuat memiliki fitur seperti membuat jadwal pemberian pakan, pemberian pakan langsung, melihat status alat, dan mengatur takaran pakan yang akan diberikan. Alat yang sudah dibuat ditunjukkan pada gambar 14 berikut.



Gambar 14 Hasil Pembuatan Alat

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pembuatan alat untuk pemberian pakan otomatis menggunakan mikrokontroler dapat dilakukan menggunakan NodeMCU ESP-32 karena memiliki kelebihan modul wifi yang tertanam, sehingga tidak memerlukan modul wifi tambahan. Selama alat terhubung dengan jaringan internet, maka pengaturan jadwal pemberian pakan bisa dilakukan dari jarak jauh. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap alat yang dibuat, akurasi waktu yang dijawabkan dengan aktual waktu pemberian pakan mendapatkan nilai sebesar 92.8% dengan persentase error sebesar 7.14%.

B. Saran

Dengan alat yang sama, penelitian selanjutnya bisa menambahkan fitur dan fungsi yang belum ada pada alat ini, sehingga dapat membantu para peternak ikan dalam melakukan pemberian pakan.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini merupakan sebuah ekstraksi dari Tugas Akhir yang berjudul Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Cupang Berbasis Mikrokontroler, disusun oleh Fikri Rohman yang dibimbing oleh bapak Yana Cahyana, S.Kom., M.Kom dan bapak Tohirin Al Mudzakir, S.Kom., M.Kom.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. R. Aida, "Kompas.Com," 2020. [Online]. Available: <https://www.kompas.com/tren/read/2020/10/04/100500365/Banyak-Diminati-Berikut-Keistimewaan-Hingga-Sejarah-Ikan-Cupang-Di?Page=All>. [Accessed 19 November 2020].
- [2] S. Fitri, "Okefinance," 2020. [Online]. Available: <https://economy.okezone.com/read/2020/10/13/455/2293112/Booming-Di-Era-Corona-Bisnis-Ikan-Cupang-Tembus-Pasar-Internasional>. [Accessed 21 November 2020].
- [3] R. A. Siregar, "Detiknews," 2020. [Online]. Available: https://news.detik.com/berita/d-5232620/cerita-ronaldo-keteteran-penuhi-permintaan-ikan-cupang-saat-pandemi-corona?_ga=2.181908655.903239183.1605767914-1855973308.1601320498. [Accessed 19 November 2020].
- [4] S. Diani, Mustahal, And P. Suntoyo, "Usaha Pembenihan Ikan Hias Cupang (Betta Splendens) Di Kabupaten Serang," Vol. 8, No. 2, Pp. 292–299, 2005.
- [5] B. Melati, R. Rahayu, And T. C. Finder, "Peningkatan Kualitas Warna Ikan Cupang (Betta Splendens) Regan, 1910 Melalui Pakan Yang Diperkaya Dengan Tepung Udang Rebon Sebagai Sumber Karotenoid," *J. Metamorf.*, Vol. 236, No. 2, Pp. 231–236, 2017.
- [6] I. M. Fadhil, D. D. S. Fatimah, And D. Kurniadi, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Pada Ikan Cupang Dengan Metode Naive Bayes," *J. Algoritm.*, Vol. 16, No. 2, Pp. 255–262, 2020.
- [7] H. S. Weku, E. V. C. Poekoel, And R. F. Robot, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Pewaktu," *J. Ilm. Tek. Pertan.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 1–76, 2015.
- [8] B. Syah, I. Sofi, And Winarto, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Pewaktu," *J. Ilm. Tek. Pertan.*, Vol. 7, Pp. 65–76, 2015.
- [9] Y. Setiawan, "Rancang Bangun Pemantauan Dan Penjadwalan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Secara Jarak Jauh," 2017.
- [10] E. Alfianto, B. C. T A, And A. Sa'diyah, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Gurami Otomatis Dengan Memanfaatkan Gerak Rotasi," *J. Ilm. Teknol. Inf. Dan Robot.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 17–21, 2019.