

Rancang Bangun Tempat Pakan Ikan Terapung Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dan Panel Surya

Sulistiyanto¹, Ariel Ifdhol Furaichan², Moh. Nouval³, Deny Fathur Rozi⁴

^{1,2,3,4}Prodi Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid

Article Info

Article history:

Diterima 27 September 2024

Revisi 28 September 2024

Diterbitkan 5 Oktober 2024

Keywords:

Arduiuno,
SistemKontrol,
Pakan Ikan

ABSTRAK

Dalam pembudidayaan ikan, waktu pemberian pakan merupakan hal yang penting karena ikan membutuhkan pakan dengan jadwal yang teratur dan jumlah yang cukup. Tujuan penelitian ini membantu pembudidaya ikan, membuat alat yang dapat bekerja secara otomatis untuk memberi pakan kepada ikan pada jadwal dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan. Metode yang digunakan yaitu studi pustaka dan wawancara, desain dan merancang bentuk alat, membuat rangkaian alat, integrasi sistem, tahap pengujian perangkat keras pada sistem ini diimplementasikan menggunakan Arduino Nano sebagai alat pengendali utama dan sensor RTC(real time clock) DS3231, sebagai alat mengatur waktu dan sebagai pengatur suhu, LCD I2C sebagai alat menampilkan system, motor servo sebagai penggerak pembuka pintu atau celah pembatas tempat pakan ikan. Sistem ini memiliki beberapa kelebihan, seperti kemampuan untuk mengatur waktu pemberian pakan secara akurat, kemampuan untuk menggerakkan system pakan kearah yang tepat, dan kemampuan untuk menampilkan informasi tentang pakan yang akan diberikan. Dengan demikian, system ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan afektifitas dalam proses pemberian pakan ikan. Pengujian dilakukan secara real pada kolam ikan dengan dua kali penjadwalan.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Sulistiyanto,
Prodi Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid
Email: soelis@unuja.ac.id

1.PENDAHULUAN

Pemberian pakan ikan di kolam atau tambak masih dilakukan secara manual oleh para peternak. Cara ini mempunyai beberapa kelemahan, seperti tenaga kerja yang tinggi, waktu pemberian pakan yang tidak tepat, dan pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan [1],[2].

Hal ini dapat menyebabkan terbuangnya makanan dan menurunkan produktivitas pertanian. Salah satu solusi yang mungkin dilakukan adalah pengembangan sistem pemberian makan otomatis berbasis mikrokontroler. Sistem ini dapat memberikan pakan yang tepat dan secara otomatis mengontrol jadwal pemberian pakan, sehingga meningkatkan produksi pakan, produktivitas dan keuntungan peternak [3],[4].

Sistem pemberian pakan otomatis telah dikembangkan dalam banyak penelitian dasar, namun masih terdapat beberapa kelemahan seperti kurangnya kendali jarak jauh, waktu pemberian pakan yang tepat dan pemberian pakan yang tidak efektif [5],[6].

Oleh karena itu, masih diperlukan penelitian untuk mengembangkan sistem pemberian pakan otomatis yang lebih baik. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun alat pelampung otomatis berbasis mikrokontroler yang dapat mendistribusikan pakan dalam jumlah yang tepat pada waktu yang tepat sesuai dengan kebutuhan ikan [7]. Sistem tersebut akan dilengkapi dengan peralatan pemantauan jarak jauh sehingga petani dapat memantau dan mengontrol pangan pada waktu yang tepat [8]. Selanjutnya rancang bangun alat pemberi pakan ikan lele terapung otomatis dengan memanfaatkan gerak rotasi yang mendapatkan hasil penjadwalan akurat dengan menggunakan modul RTC DS 3231 sebagai pengatur waktu sehingga dapat memberikan pakan ikan sesuai jadwal yang ditentukan [9],[10].

2. METODE

Pembuatan tempat pakan ikan otomatis meliputi beberapa tahap penelitian sebagai berikut:

1. Tahap Studi pustaka dan wawancara
2. Tahap desain atau mencanag bentuk
3. membuat rangakaian alat
4. Integrasi sistem
5. Tahap pengujian dan analisa system

2.1 Diagram Blok Rangkaian

Pembuatan alat pakan ikan terapung otomatis menggunakan Module RTC sebagai pengatur waktu real time untuk terbukanya motor servo, sehingga pemberian pakan dapat dilakukan secara otomatis sesuai dengan jadwal pemberian pakan yang telah ditentukan [11].

Selanjutnya dengan menggunakan Arduiuno Nano sebagai Mikrokontroler, module RTC sebagai pengatur waktu real time, Motor Servo sebagai penggerak dari katup atau keluarnya pakan ikan. Dan LCD 16x2 akan menampilkan waktu secara real time dan untuk catu daya yang di pakai untuk menjalankan perangkat yaitu memakai Aki sebagai sumber daya, Apabila daya pada Aki habis maka panel Surya akan mengisi daya, sehingga perangkat tidak akan kekurangan sumber daya listrik [12]. [13].

A. Bahan Dan Alat

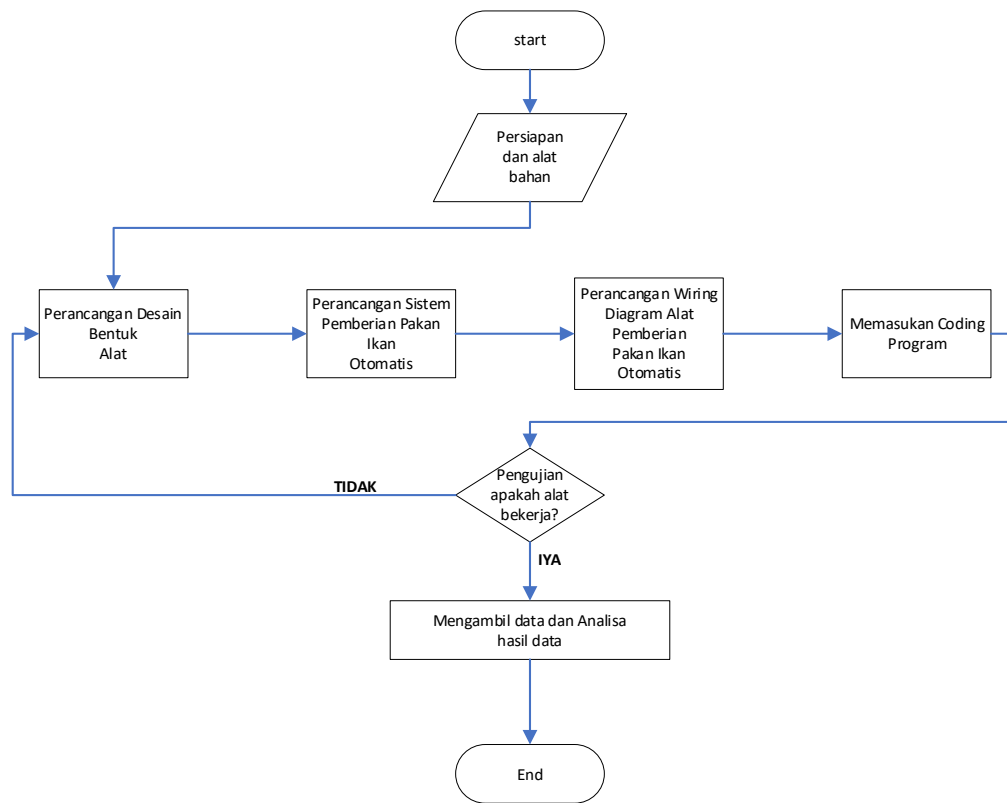
Bahan yang digunakan untuk membuat Prototype alat pemberi pakan ikan otomatis terdiri dari Alat, perangkat keras dan perangkat lunak seperti yang disajikan paa tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Perangkat Yang Digunakan

No	Alat	Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1	Solder	Arduino Nano	Arduino IDE
2	Laptop	Motor Servo	
3	Bor	Panel Surya	
4	Gerinda	Sensor RTC	
5	Drigen	Module Stepdown	
6	Pipa Paralon	LCD	
7	Gunting		
8	Akrilik		

B. Alur Sistem

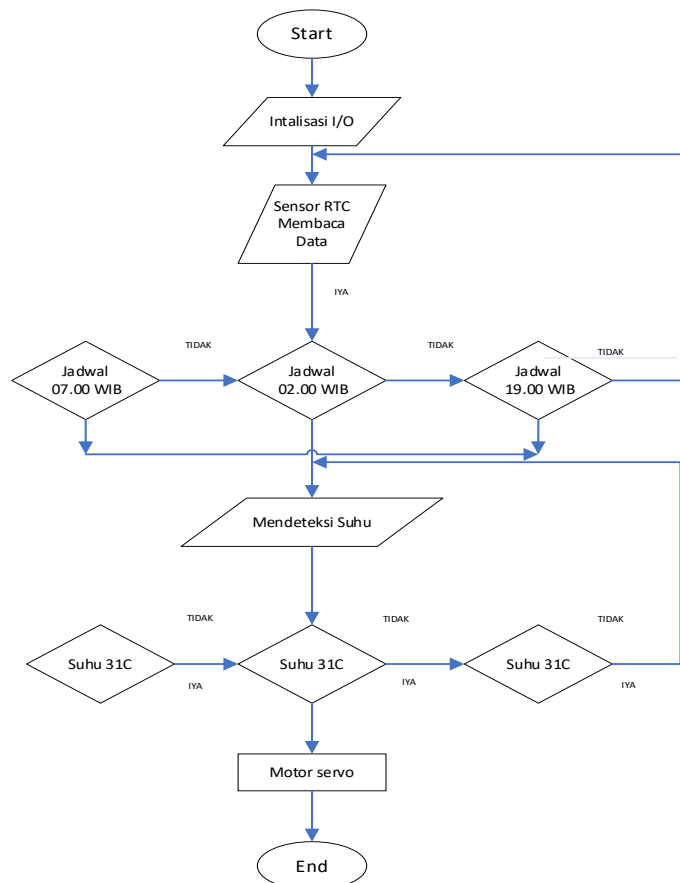
Alur sistem dibuat sesuai dengan perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan alat Pemberian pakan ikan otomatis agar lebih terstruktur dan sistematis. Pada gambar 1 merupakan gambar diagram alur penelitiannya yang kami lakukan dalam pembuatan alat pemberi pakan ikan terapung dengan PLTS, untuk peternak ikan lele di desa suboh Besuki Situbondo.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Keadaan awal Ketika alat mendapatkan daya, sensor RTC membaca data sesuai ,dengan jadwal yang ditentukan, sensor mendeteksi suhu di sekitar kolam , Jika sensor RTC membaca sesuai dengan jadwal yang telah di tentukan maka Motor servo akan bergerak,Selanjutnya LCD akan menampilkan informasi jadwal dan suhu di sekitar.

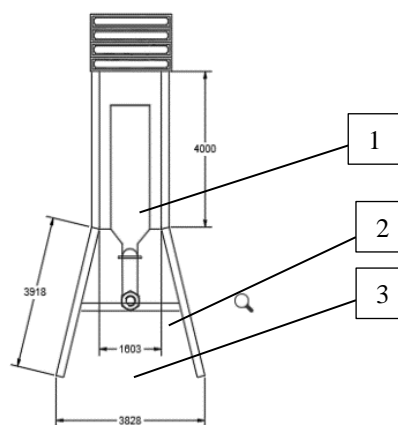
Sedangkan pada gambar 2, menunjukkan sebuah diagram blog system dari alat pakan ikan otomatis yang terapung.



Gambar 2 Diagram Blok Sistem

C. Desain Dan Skema Alat

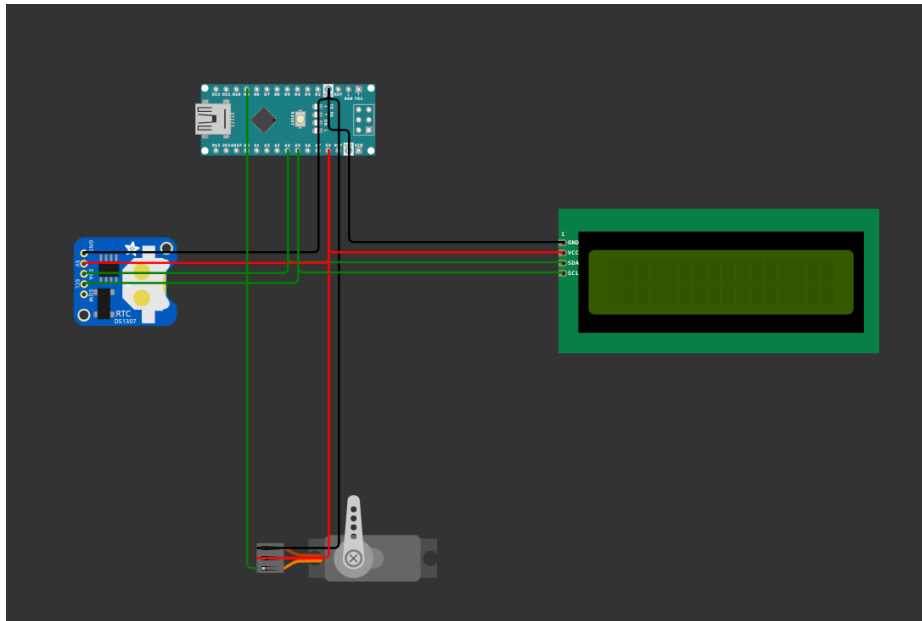
Desain alat dan skema Alat dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3 Desain Alat

Keterangan Gambar :

1. Wadah Penampung Pakan Ikan
2. Kerangka Dasar Alat
3. Katup Buka/Tutup



Gambar 4 Skema Rangkaian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Analisa dan rancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, rancangan pakan ikan terapung otomatis dengan menggunakan module RTC sebagai pengatur waktu real time ini telah direalisasikan maka tahapan selanjutnya adalah pengujian alat untuk mengetahui kinerja perangkat serta kekurangan dan keterbatasan fungsi dari perangkat yang telah di buat. selain itu pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perkondisian agar alat ini dapat dipakai dengan optimal.

Pengujian ini dilakukan dengan beberapa tahapan pada sensor dan system yang ada meliputi:

1. pengujian power supplay
2. pengujian pada modul RTC DS3231
3. pengujian pada Motor Servo
4. pengujian pada LCD
5. pengujian pada keseluruhan alat

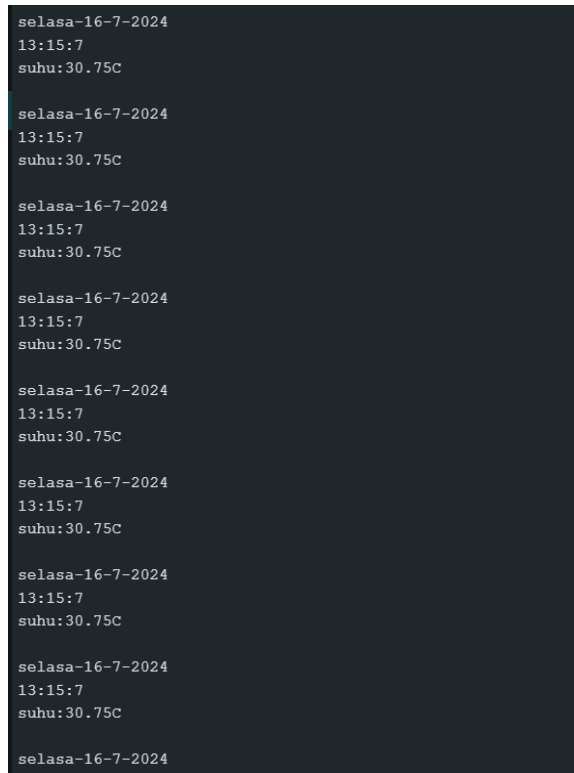
3.1. Pengujian pada *Power Supplay*

Tabel 1 Pengujian pada Power Supplay

Pengujian	Kondisi		Tegangan Keluar
	Hidup	Mati	
Panel surya	√		20V
MPPT	√		15V
Aki Kendaraan	√		12V

Dari pengujian pada table dan gambar di atas di peroleh hasil bahwa power supplay yang di gunakan berfungsi secara normal

3.2. Pengujian Pada Modul RTC DS 3231



Gambar 5 Pengujian pada modul RTC DS3231

Dari hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 5, pada module RTC DS3231 dapat disimpulkan bahwa modul RTC bekerja sesuai dengan pemrograman yang telah dilakukan, serta module RTC dapat memperoleh Data Suhu di lingkungan sekitar.

3.3 Pengujian pada Motor Servo

Tabel 2 Pengujian pada Servo

No	Hari Tanggal	Jam Pagi	Jam Malam	Berhasil pagi	Berhasil malam	Gagal pagi	Gagal malam	Keterangan
1	Jum'at	10.00	20.00	√	√			Servo berhasil terbuka
2	Sabtu	10.00	20.00	√	√			Servo berhasil terbuka
3	Minggu	10.00	20.00	√	√			Servo berhasil terbuka
4	Senin	10.00	20.00	√	√			Servo berhasil terbuka
5	Selasa	10.00	20.00	√	√			Servo berhasil terbuka
6	Rabu	10.00	20.00	√	√			Servo berhasil terbuka
7	Kamis	10.00	20.00	√	√			Servo berhasil terbuka

Dari hasil pengujian pada Motor Servo yang telah dikukan dapat disimpulkan bahwa Motor servo bergerak secara normal tanpa kendala sesuai dengan perintah program dan sesuai pada jam yang telah ditentukan, pergerakan servo akan mempengaruhi jumlah pakan Ikan yang di berikan.berikut jumlah pakan yang di gunakan.

Tabel 3 Jumlah Pakan Yang di Gunakan

No	Hari	pagi	malam	Keterangan
1	Pertama	85,7 gram	100,6 gram	Jumlah pakan sesuai dengan kebutuhan pakan ikan
2	Kedua	85,7 gram	100,6 gram	Jumlah pakan sesuai dengan kebutuhan pakan ikan
3	Ketiga	85,7 gram	100,6gram	Jumlah pakan sesuai dengan kebutuhan pakan ikan
4	Keempat	85,7 gram	100,6 gram	Jumlah pakan sesuai dengan kebutuhan pakan ikan
5	Kelima	85,7 gram	100,6 gram	Jumlah pakan sesuai dengan kebutuhan pakan ikan
6	Keenam	100,8 gram	115,5 gram	Jumlah pakan berubah sesuai dengan kebutuhan pakan ikan

Pada table di atas di dapatkan data bahwa jumlah pakan ikan lele akan berubah setiap lima hari sekali dikarenakan pertumbuhan ikan lele yang relatif cepat membuat jumlah pakan akan bertambah kurang lebih sebanyak 15 gram per lima hari sekali.dan dikarenakan ikan lele lebih aktif pada malam hari membuat perbedaan jumlah pakan yang signifikan.

3.4 Pengujian pada LCD

Pada bagian coding yang perlu dicoba yaitu pada tanggal jam dan berapa banyak pakan yang akan di keluarkan oleh alat pakan ikan otomatis yang terapung ini. Dan it dapat dilihat pada gambar 6.

```
// Tampilkan waktu pada Serial Monitor
hari = dataHari[now.dayOfTheWeek()];
tanggal = now.day(), DEC;
bulan = now.month(), DEC;
tahun = now.year(), DEC;
jam = now.hour(), DEC;
menit = now.minute(), DEC;
detik = now.second(), DEC;
suhu = rtc.getTemperature();
lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(String(hari) + " " + tanggal + "/" + bulan + "/" + tahun);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(String(jam) + ":" + menit + ":" + detik + " " + suhu + "C");
delay(1000);
```

Gambar 6 Perintah program untuk LCD



Gambar 7 Tampilan pada LCD

Pada gambar 7 hasil dari pengujian di tampilkan pada layer LCD untuk monitoring alat. Dari hasil pengujian di atas LCD dapat menampilkan display sesuai dengan kode program yang telah di buat, LCD dapat menampilkan Data Hari, Tanggal, Bulan, Tahun, Jam, Menit, dan Detik. serta pengukuran suhu sekitar.

3.5 Pengujian Pada Keseluruhan Alat

Pengujian keseluruhan alat bertujuan untuk mengetahui apakah alat sudah berjalan dengan baik atau belum, pengujian akan dilakukan pada kolam ikan lele secara langsung. adapun hasil dari pengujian yang telah dilakukan mendapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4 pengujian Jadwal pakan pada ikan lele

NO	Hari	Pengujian pada Servo	Pengujian pada RTC	Pengujian pada LCD	Jumlah pakan	Kesimpulan
1	Senin	Servo bergerak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	RTC membaca waktu dan suhu secara normal	LCD menampilkan display keterangan waktu dan suhu secara normal	Jumlah pakan sesuai dengan jumlah yang diinginkan	Alat bekerja secara normal tanpa adanya kendala
2	Selasa	Servo bergerak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	RTC membaca waktu dan suhu secara normal	LCD menampilkan display keterangan waktu dan suhu secara normal	Jumlah pakan sesuai dengan jumlah yang diinginkan	Alat bekerja secara normal tanpa adanya kendala
3	Rabu	Servo bergerak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	RTC membaca waktu dan suhu secara normal	LCD menampilkan display keterangan waktu dan suhu secara normal	Jumlah pakan sesuai dengan jumlah yang diinginkan	Alat bekerja secara normal tanpa adanya kendala
4	Kamis	Servo bergerak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	RTC membaca waktu dan suhu secara normal	LCD menampilkan display keterangan waktu dan suhu secara normal	Jumlah pakan sesuai dengan jumlah yang diinginkan	Alat bekerja secara normal tanpa adanya kendala
5	Jum'at	Servo bergerak	RTC membaca	LCD menampilkan	Jumlah pakan sesuai dengan	Alat bekerja secara normal

		sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	waktu dan suhu secara normal	display keterangan waktu dan suhu secara normal	jumlah yang diinginkan	tanpa adanya kendala
--	--	---	------------------------------	---	------------------------	----------------------

Dalam Tabel 4 telah dilakukan pengujian pada setiap masing masing komponen dan dinyatakan bahwa komponen berjalan sebagai mana mestinya tanpa adanya kendala atau kegagalan system, servo bergerak dari posisi buka di 180° dan posisi tutup 0° , untuk RTC mengikuti waktu secara akurat dan mengukur suhu sekitar, pada LCD menampilkan keterangan waktu dan suhu agar bisa di pantau pergerakan servo pada jam yang telah ditentukan, sekaligus menampilkan suhu. Untuk itu kita mengimplementasikan alat pada kolam ikan lele pada gambar(8).



Gambar 8 Pengimplementasian alat pada kolam ikan Lele

3.6 Pembahasan

Dari pengujian yang telah dilakukan mulai dari pengujian pada power supply sampai pengujian pada keseluruhan alat, bekerja dengan baik tanpa adanya kendala atau kegagalan pada system.

Dari hasil pengujian pada Alat pakan ikan terapung otomatis berbasis Mikrokontroler sudah sesuai dengan keinginan penulis mulai dari power supply yang menggunakan panel surya sebagai penghasil tegangan sehingga tidak memerlukan tegangan konvensional, untuk pengisian pada baterai Aki sebagai catu daya menggunakan panel surya dan sebagai penghubung dari panel surya dengan baterai Aki menggunakan MPPT. lalu dilanjutkan dengan pengoprasian komponen seperti Motor Servo, RTC DS3231, serta LCD I2C, Maka alat sudah dinyatakan siap digunakan, sehingga pengguna hanya meletakkan pakan pada tempat yang telah disediakan, membuat pakan ikan otomatis akan diberikan, sesuai dengan jam pakan dan kebutuhan pakan bagi ikan untuk mengatur jam pakan, RTC akan membaca waktu real time agar sesuai, dan LCD akan menampilkan keterangan waktu tersebut, apabila waktu untuk memberikan pakan tiba maka Motor Servo akan bergerak 180° selama 2 detik untuk pagi dan 3 detik untuk malam lalu kembali keposisi tertutup 0° ,

4. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, kami berhasil mengembangkan sebuah alat pakan ikan terapung otomatis yang memanfaatkan teknologi Arduino Nano, modul RTC DS3231, LCD I2C, motor servo, panel surya, aki kendaraan, dan MPPT. Alat ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi pemberian pakan ikan di kolam budidaya dengan cara otomatisasi, sehingga mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dan memastikan pakan diberikan pada waktu yang tepat dan dalam jumlah yang sesuai.

Implementasi teknologi RTC DS3231 memungkinkan penjadwalan pemberian pakan yang akurat dan tepat waktu. Penggunaan LCD I2C memudahkan pengguna untuk memantau status operasi alat secara real-time. Motor servo digunakan untuk mekanisme pengeluaran pakan, yang dikontrol oleh Arduino Nano berdasarkan jadwal yang telah diprogram. Selain itu, penggunaan energi terbarukan melalui panel surya, yang diatur oleh MPPT dan disimpan dalam aki kendaraan, menjadikan alat ini lebih ramah lingkungan dan dapat dioperasikan di lokasi yang minim akses listrik. Secara keseluruhan, alat pakan ikan terapung otomatis ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional budidaya ikan, mengurangi biaya tenaga kerja, serta mendukung keberlanjutan lingkungan melalui penggunaan energi terbarukan. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk menguji ketahanan dan efisiensi alat ini dalam berbagai kondisi cuaca dan skala kolam yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari keterbatasan akal dan pengetahuan yang penulis miliki, oleh karena itu tanpa keterlibatan dari berbagai pihak, penulis akan kesulitan dalam pembuatan jurnal ini, maka dari itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Fitriah. Selaku kepala Desa suboh, Yang telah menerima kami untuk melakukan penelitian
2. Bapak Karyadi Selaku Sekertaris Desa Suboh yang telah membantu kami
3. Bapak Rudihartono Selaku bendahara Desa Suboh yang telah Membantu Kami Semua
4. Dayat Selaku Pemilik Tempat budidaya Ikan Lele yang sudah menerima kami untuk Melakukan Penelitian ini
5. Teman- Teman Mahasiswa dan Keluarga yang telah membantu memberikan dukungan pada saya Dalam penelitian ini

REFERENSI

1. Chandra, S., & Irawan, R. (2022). Penggunaan Teknologi IoT untuk Sistem Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Air Tawar. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 13(2), 145-152.
2. Firmansyah, A., & Ramdani, D. (2021). Efektivitas Sistem Pemberian Pakan Otomatis Berbasis Arduino di Tambak Lele. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*, 5, 78-85.
3. Kurniawan, B., Sitorus, T., & Hartono, P. (2019). Pemanfaatan Panel Surya pada Sistem Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan. *Fisheries Automation*, 4(1), 25-33.
4. Lestari, E., & Prasetyo, W. (2020). Analisis Penggunaan Arduino dalam Budidaya Lele untuk Pemberian Pakan Otomatis. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 12(3), 210-218.
5. Nugroho, T., & Widiastuti, E. (2023). Inovasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis Teknologi untuk Budidaya Lele Modern. *Jurnal Agritech*, 16(1), 45-52.
6. Prabowo, A., & Suryani, L. (2022). Pengembangan Tempat Pakan Terapung Otomatis dengan Sensor Cahaya dan Arduino. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 14(2), 100-108.
7. Ramdani, M., Sutrisno, J., & Hidayat, R. (2021). Efektivitas Sistem Tempat Pakan Terapung dalam Budidaya Ikan Air Tawar. *Sustainable Aquaculture*, 9(4), 215-223.
8. Sari, M., & Putri, N. (2020). Teknologi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler untuk Budidaya Ikan Lele. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2), 150-158.
9. Setiawan, R., & Wicaksono, A. (2023). Penggunaan Energi Panel Surya dalam Sistem Pemberian Pakan Otomatis untuk Budidaya Ikan Lele. *Jurnal Inovasi Teknologi Pertanian*, 11(1), 67-75.
10. Wulandari, S., & Nugroho, T. (2021). Analisis Efisiensi Sistem Pakan Otomatis Berbasis Arduino dalam Budidaya Lele. *Journal of Aquaculture Research and Development*, 8(3), 89-97.
11. Bar, M. A., Sulistiyanto, S., & Basri, M. H. (2024). Perancangan Kontrol Sistem Fertigasi Pada Green House Berbasis IoT. *Akiratech: Journal of Computer and Electrical Engineering*, 1(1), 1-11.
12. Hoeda, A. M. L., Tijaniyah, T., & Imaduddin, I. (2024). Perancangan Sistem Kontrol Aquarium Pintar Menggunakan Pompa Elektrik Berbasis IoT. *Akiratech: Journal of Computer and Electrical Engineering*, 1(1), 12-17.
13. Hidayatullah, H., Imaduddin, I., & Muhtadi, A. (2022). Prototype Alat Pengering Sepatu Menggunakan Sensor DHT 22 Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Elektro*, 13(3), 166-170.
14. R. Faiz, N. Alam, M. Prokors, S. M. R. Islam, S. N. Khan, and M. R. Hoque, "IoT Based Solar Powered Automated Fish Feeding System," *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, vol. 24, no. 4, pp. 2022.
15. A. M. El Shal, F. M. El Sheikh, and A. M. Elsbaay, "Design and Fabrication of an Automatic Fish Feeder Prototype Suits Tilapia Tanks," *Fishes*, vol. 6, no. 4, Dec. 2021.
16. A. Arceo, S. Fabellon, and S. Ocampo, "Solar-powered automatic fish feeder using IoT," *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, vol. 9, no. 7, pp. 100-106, Jul. 2022.
17. Y. Liu, G. Li, and H. Xu, "Design of a Solar-powered Fish Feeder based on Arduino and Wireless Technology," *Journal of Modern Agricultural Science*, vol. 14, no. 2, pp. 345-350, 2021.
18. B. K. Mishra, P. R. Singh, and M. K. Sharma, "Development of Solar-Powered Aquaculture System with Automated Feeder," *International Journal of Agriculture and Biological Engineering*, vol. 13, no. 3, pp. 123-131, Mar. 2020.