

# Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT (Internet of Things)

FARHAN KAMIL RAMADHANI<sup>1</sup>, LIMAN HARTAWAN<sup>1</sup>, FERY HIDAYAT<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional  
Email : farhankamil287@gmail.com

*Received 05 09 2023 | Revised 12 09 2023 | Accepted 12 09 2023*

## ABSTRAK

*Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Ikan lele banyak disukai masyarakat mudah ditemui dan cukup mudah untuk dibudidayakan. Namun begitu, peternak ikan lele selalu mempunyai masalah dalam budidayanya. Salah satu masalah dalam budidaya ikan lele adalah dalam pemberian pakan. Keterlambatan dalam pemberian pakan ikan lele dapat membuat ikan lele stres dan memakan sesamanya, akibatnya akan membuat pembudidaya mengalami kerugian. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan pengembangan terhadap pemberian pakan dalam hal ini pemberian pakan yang terjadwal yang dapat meningkatkan efisiensi yaitu dengan metode berbasis IoT. Pada penelitian ini menggunakan NodeMCU V3 Lolin sebagai mikrokontroler, yang mana perangkat ini sudah terpasang ESP8266 sebagai modul wifi. Hasil dari penelitian ini, alat dapat memberikan pakan secara otomatis tiga kali dalam satu hari, dapat menampung pakan hingga 4 kg, persentase pelontaran pakan ke kolam pada alat ini lebih dari 95% dari total pakan yang dikeluarkan.*

**Kata kunci:** NodeMCU V3 Lolin, ikan lele, efisiensi

## ABSTRACT

*Catfish is one of the freshwater fishery commodities that are widely cultivated in Indonesia. Catfish is widely favored by the public, easy to find and quite easy to cultivate. However, catfish farmers always have problems in their cultivation. One of the problems in catfish cultivation is in feeding. Delays in feeding catfish can make catfish stressed and eat each other, as a result it will make the cultivator suffer losses. Based on this, it is necessary to develop feeding in this case scheduled feeding that can increase efficiency, namely with IoT-based methods. In this study using NodeMCU V3 Lolin as a microcontroller, where this device has an ESP8266 installed as a wifi module. The results of this study, the tool can provide feed automatically three times a day, can hold up to 4 kg of feed, the percentage of feed ejection to the pond on this tool is more than 95% of the total feed issued.*

**Keywords:** NodeMCU V3 Lolin, catfish, efficiency

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu usaha manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya adalah dengan memanfaatkan hewan dengan metode budidaya, baik hewan yang hidup di air tawar, air laut maupun di darat. Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Ikan lele banyak disukai masyarakat selain mudah ditemui juga cukup mudah untuk dibudidayakan karena pertumbuhan cepat meskipun dipelihara dengan kepadatan tinggi dan ketahanan hidupnya juga tinggi (**Mahyudin, 2013**).

Namun begitu, peternak ikan lele selalu mempunyai masalah dalam pembudidyanya. Salah satu masalah dalam budidaya ikan lele adalah dalam pemberian pakan. Keterlambatan dalam pemberian pakan ikan lele dapat mengakibatkan ikan lele tersebut memakan sesamanya, karena ikan lele termasuk ikan yang kanibal (**Rianto, 2019**). Akibat dari kanibalisme ikan lele tersebut, akan membuat pembudidaya mengalami kerugian karena berkurangnya jumlah ikan. Persentase pemberian pakan ikan lele per hari 3% dari bobot ikan, dan frekuensi pemberian pakan tiga kali dalam satu hari (**Arief,dkk., 2014**). Permasalahan dalam pemberian pakan tersebut bisa diakibatkan karena pemberian pakan masih dilakukan secara manual oleh pembudidaya.

Berdasarkan pada permasalahan yang terjadi, untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan pembuatan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT. Alat yang dibuat dapat memberikan pakan secara otomatis dan terjadwal. Selain itu juga, pengguna dapat memantau ketersediaan pakan pada alat dari jarak jauh.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Alur Penelitian

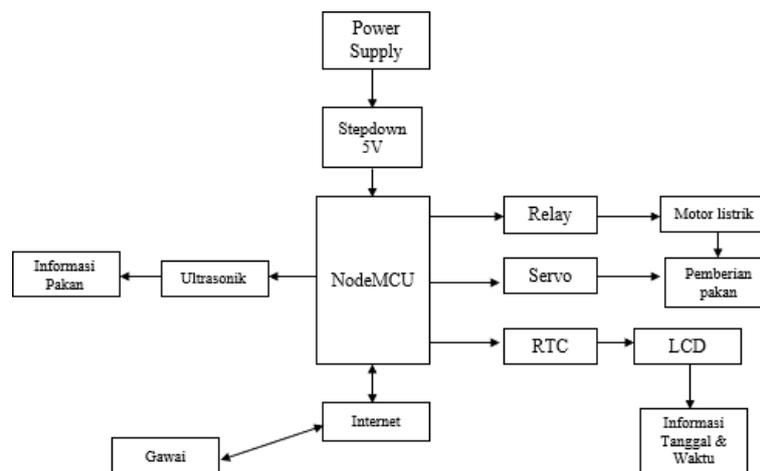
Penelitian dimulai dengan inputan yaitu pemberian pakan secara otomatis, monitoring ketersediaan pakan, pengisian pakan untuk satu minggu sekali. Kemudian penelitian dilanjutkan perancangan konstruksi alat yang akan dibuat. Langkah selanjutnya pemilihan dan pengadaan komponen yang akan digunakan dalam pembuatan alat. Setelah itu pembuatan konstruksi alat dan wiring diagram. Setelah pembuatan wiring diagram dilakukan, membuat program yang akan digunakan. Kemudian merakit sistem kontrol alat yang dibuat. Menghubungkan mikrokontroler dengan internet melalui aplikasi Blynk.

Pengujian alat dilakukan dengan menguji pemberian pakan, pengujian lontaran pakan dan pengujian sensor ultrasonik untuk monitoring ketersediaan pakan. Pengujian pemberian pakan dikatakan berhasil jika alat bisa memberikan pakan sebanyak 50 gr dengan frekuensi tiga kali dalam satu hari. Pengujian lontaran dikatakan berhasil jika pakan yang dikeluarkan dapat melontarkan pakan. Pengujian sensor ultrasonik berhasil ketika mendapatkan informasi mengenai jarak terhadap pakan yang menjadi tolok ukur ketersediaan pakan.

Setelah proses perakitan dan pengujian alat selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan analisis terhadap data yang didapatkan dan menyimpulkan dari hasil analisis tersebut. Selanjutnya melakukan dokumentasi dari pembuatan alat.

### 2.2 Blok Diagram Skematik

Blok diagram skematik dari alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



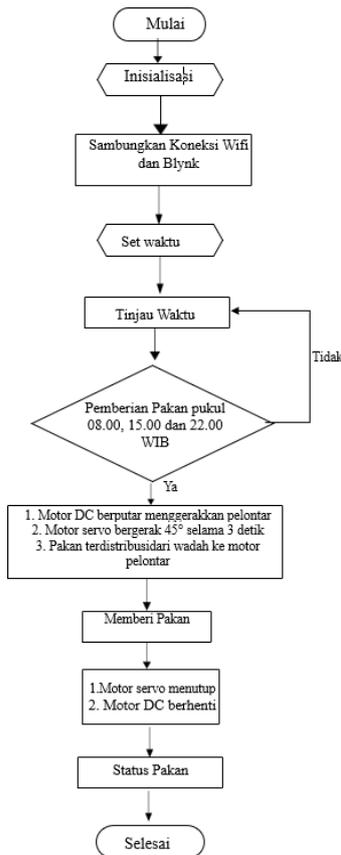
**Gambar 1. Blok Diagram Skematik**

Pada pembuatan alat pemberi pakan iakan otomatis berbasis IoT, komponen yang digunakan yaitu NodeMCU V3 Lolin, sensor ultrasonik HCSR04, RTC, LCD I2C, relay, motor DC dan motor servo. Pada Gambar 1 menunjukkan sistem kontrol bekerja dan terhubung dengan komponen satu sama lain. Penjelasan dari Gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. NodeMCU merupakan mikrokontroler yang berfungsi mengontrol semua komponen dengan program yang telah diunggah pada mikrokontroler. NodeMCU selain untuk mengontrol komponen dari sistem kontrol juga sebagai modul wifi yang bisa membuat sistem kontrol terhubung ke internet. NodeMCU terhubung pada sensor ultrasonik, motor servo, relay dan modul RTC.
2. Sensor ultrasonik berfungsi memberikan informasi mengenai ketersediaan pakan dengan mendeteksi jarak dari sensor ke pakan.
3. Motor servo sebagai aktuator berfungsi sebagai katup untuk menyalurkan pakan pada pelontar dengan perintah dari mikrokontroler.
4. Relay sebagai output digunakan untuk penundaan waktu. Relay akan berjalan ketika mendapatkan perintah dari NodeMCU kemudian akan menyalakan motor DC sebagai pelontar pakan.
5. RTC akan membuat waktu yang digunakan sebagai patokan pemberian pakan ikan dan LCD I2C menampilkan informasi mengenai waktu secara real time.

### 2.3 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja dari pemberi pakan ikan lele otomatis berbasis Internet of Things (IoT) ini yaitu alat akan memberikan pakan ikan atau menaburkan pakan ikan ke kolam tanpa harus ada yang mengoperasikan, karena telah disetting pada program. Ketika waktu untuk pemberian pakan tiba, pelontar berputar, kemudian motor servo membuka 45° selama 3 detik, pakan akan disalurkan pada alat pelontar. Kemudian pelontar pakan akan melontarkan pakan ke kolam. Ketika pakan habis, sensor ultrasonik akan mendeteksinya kemudian akan mengirimkan informasi tersebut pada website atau aplikasi smartphone yang telah terhubung sebelumnya. Algoritma cara kerja alat dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Algoritma Cara Kerja Alat**

## 2.4 Tempat Penelitian

Penelitian alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT ini dilakukan pada kolam berukuran 270 cm x 160 cm. Kolam untuk penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



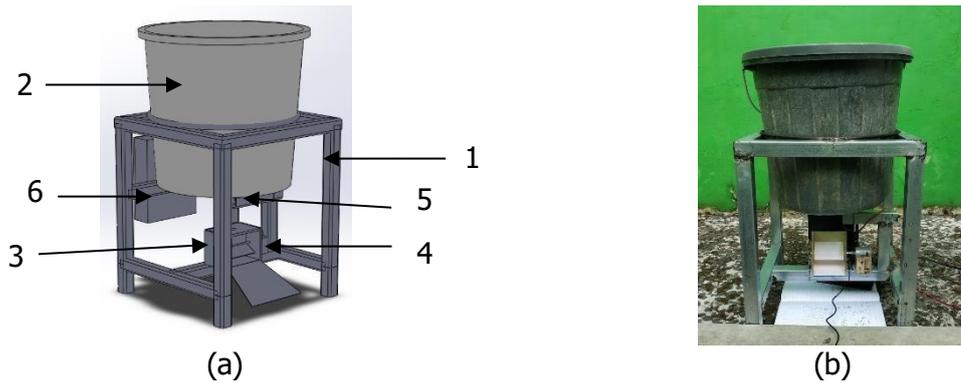
**Gambar 3. Kolam Penelitian**

## 3. HASIL DAN ANALISIS

### 3.1 Desain Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT

Pada Gambar 4(a) dan 4(b) menunjukkan rancangan 3D dan hasil dari pembuatan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT.

## Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT (Internet of Things)



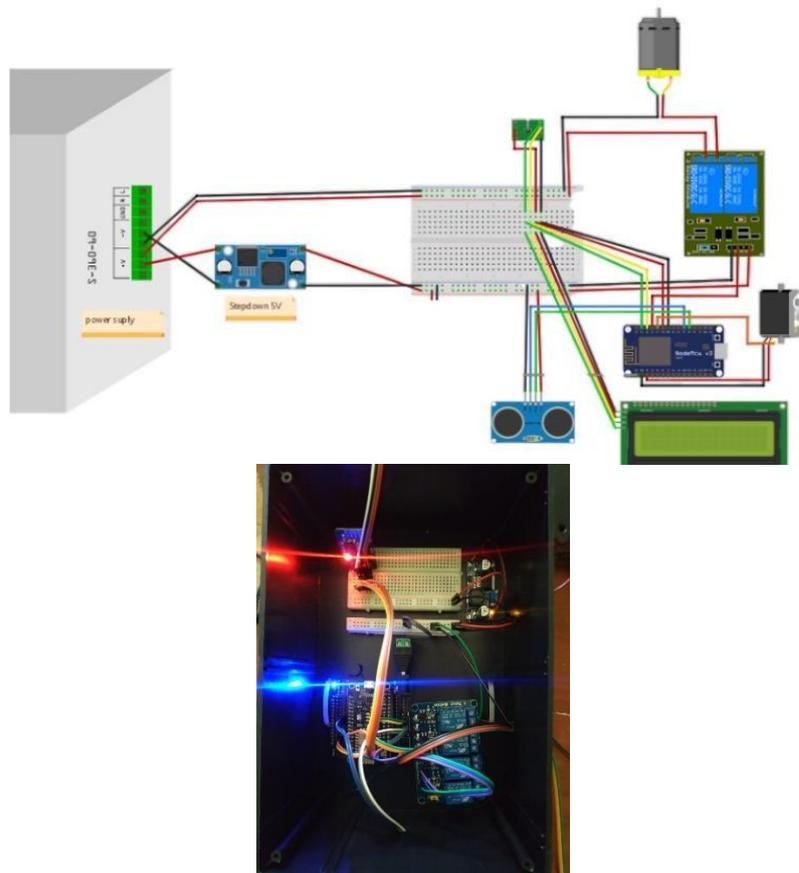
**Gambar 4. Desain 3D Alat (a), Hasil Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT (b)**

Keterangan:

1. Rangka alat
2. Wadah pakan
3. Pelontar
4. Motor penggerak pelontar
5. Motor servo
6. Kotak sistem kontrol

### 3.2 Rangkaian Sistem Kontrol Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT

Pada Gambar 5 menunjukkan wiring diagram dan hubungan antar komponen-komponen yang digunakan pada sistem kontrol dari alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT.



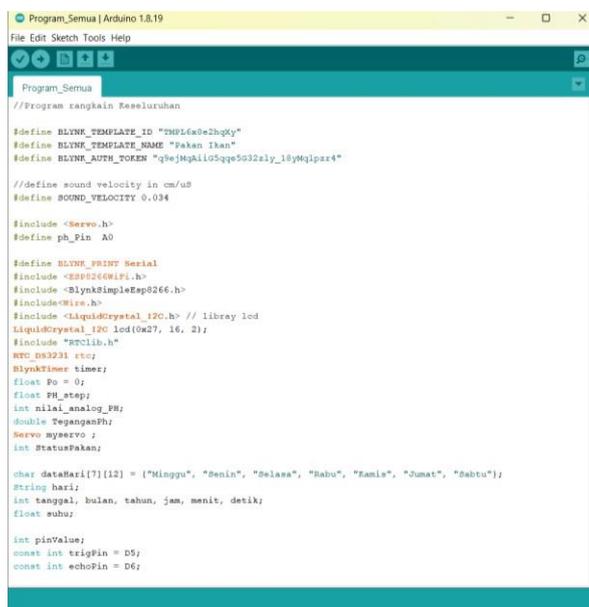
**Gambar 5. Wiring Diagram Sistem Kontrol**

**Tabel 1. Sambungan Komponen-komponen**

NodeMCU	Sensor Ultrasonik	Relay	Motor Servo	RTC	LCD I2C	Stepdown	Motor DC
5V	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	-	-
GND	GND	GND	GND	GND	GND	-	-
Pin D1	-	-	-	TRIG	TRIG	-	-
Pin D2	-	-	-	ECHO	ECHO	-	-
Pin D3	-	IN1	-	-	-	-	-
Pin D4	-	-	IN	-	-	-	-
-	-	NO	-	-	-	-	VCC
-	-	COM	-	-	-	12V	-
-	-	-	-	-	-	GND	GND
Pin D7	TRIG	-	-	-	-	-	-
Pin D8	ECHO	-	-	-	-	-	-

### 3.3 Pembuatan Program pada aplikasi Arduino IDE dan Aplikasi Blynk

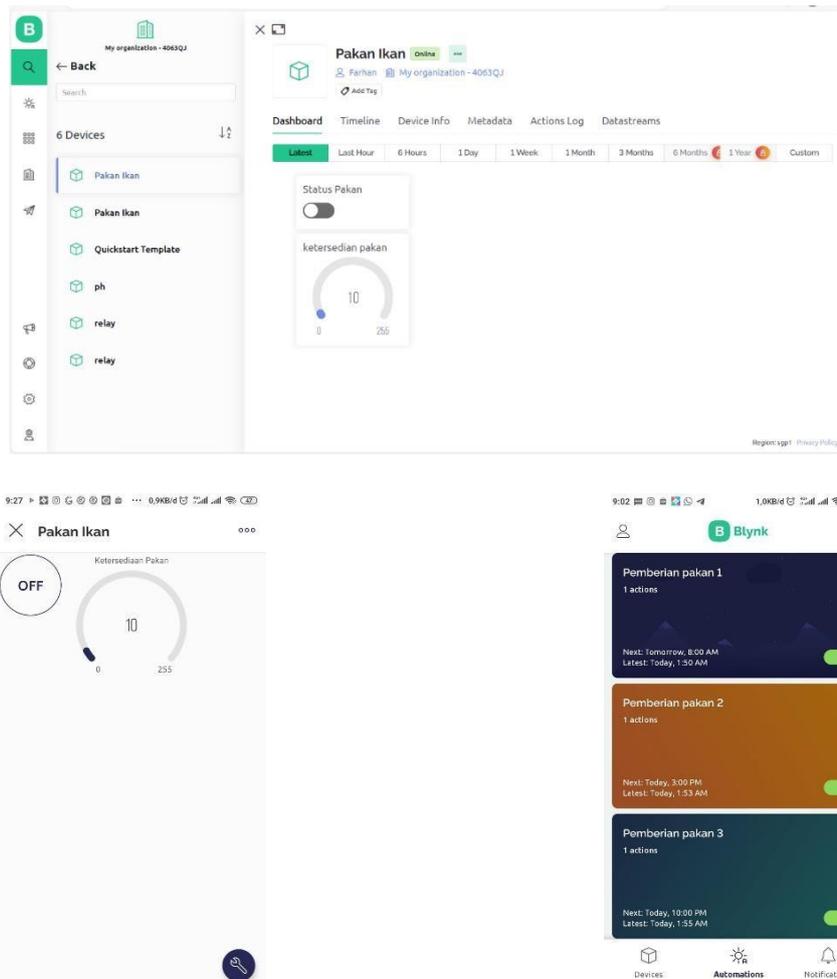
Pembuatan program untuk sistem kontrol pada alat dibuat menggunakan aplikasi Arduino IDE. Aplikasi Arduino IDE ini digunakan untuk membuat, mengedit dan mengunggah program ke board mikrokontroler yang digunakan seperti NodeMCU. Gambar 6 menunjukkan tampilan program yang dibuat pada aplikasi Arduino IDE.



**Gambar 6. Pembuatan Area di Kolam**

Setelah program yang dibuat berhasil diunggah ke mikrokontroler, kemudian menghubungkan mikrokontroler pada internet dengan menggunakan aplikasi Blynk. Tujuan menghubungkan dengan internet agar alat dapat dimonitoring dan dikontrol dari jarak jauh. Pada pembuatan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT ini, menggunakan aplikasi Blynk versi 1.10.3. Gambar 7 menunjukkan tampilan pada website dan smartphone aplikasi Blynk yang telah terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU.

## Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT (Internet of Things)



**Gambar 7. Tampilan Aplikasi Blynk pada Website dan Smartphone**

### 3.4 Pengujian Jarak Lontaran Pakan

Pada pembuatan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT, penulis menggunakan motor DC 12V tipe RS-385. Pengujian jarak lontaran pakan dilakukan untuk mengetahui jarak yang didapatkan ketika melontarkan pakan berdasarkan tegangan dan kecepatan putar motor. Hasil dari pengujian jarak lontaran pakan bisa dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pengujian Jarak Lontaran Pakan**

No	Tegangan (Volt)	Kecepatan Putar Motor (RPM)	Jarak Lontaran (cm)
1	12	3083	280 cm
2	11	2846	275 cm
3	10	2696	260 cm
4	9	2431	240 cm

### 3.5 Pengujian Pemberian Pakan

Pengujian pemberian pakan dilakukan agar didapatkan rata-rata pakan yang dikeluarkan alat untuk dilontarkan. Berat pakan yang harus dikeluarkan berkisar 50 gr. Pada pengujian ini, penulis membuat program Arduino dengan memberikan bukaan pada motor servo sebesar  $45^\circ$  dan delay tiga detik. Setelah melakukan percobaan sebanyak sepuluh kali, didapatkan hasil rata-rata 50,11 gr. Hasil dari pengujian pemberian pakan bisa dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Pengujian Pemberian Pakan**

NO	Motor Servo	Berat Pakan yang Dikeluarkan (gram)
1	ON	50,5
2	ON	50,8
3	ON	47,3
4	ON	48,6
5	ON	49,4
6	ON	49,9
7	ON	50
8	ON	50,8
9	ON	52,5
10	ON	51,3
<b>Rata-rata</b>		<b>50,11</b>

### 3.6 Pengujian Lontaran Pakan di Kolam

Pengujian lontaran pakan di kolam ini dilakukan untuk mengetahui sebaran pakan. Pengujian dilakukan tiga kali dalam satu hari yaitu pada pukul 08.00, 15.00 dan 22.00 WIB selama empat hari. Agar mempermudah menganalisis data sebaran penulis membuat area di kolam dengan membagi kolam pada enam bagian seperti pada Gambar 8.



**Gambar 8. Pembuatan Area di Kolam**

Setelah melakukan pengujian lontaran pakan oleh alat didapatkan hasil lontaran seperti pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Lontaran Pakan di Kolam (gr)**

Hari Ke-	Pagi						Siang						Malam					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	3,4	2,9	5,4	5,8	15,1	16,3	3,2	3,2	5,5	6,7	10,8	18,6	2,4	3,8	4,6	5,6	16,7	15,7
2	3,1	3,3	5,7	5,3	14,9	16,1	3	3,4	5,1	5,9	14,7	16,2	3,5	3,7	4,4	5,8	15,2	16,9

3	2,8	2,9	5,5	6,1	15,2	15,6	3,1	3,3	5,2	5,8	14,4	15,8	3,1	3,9	4,2	5,9	15,1	16,7
4	3,2	3,4	4,9	6,3	14,2	16,1	2,8	3,2	4,7	5,6	15,7	15,2	3,3	3,4	4,6	5,4	15,4	16,4

### 3.7 Analisis

Berdasarkan hasil pembutan dan pengujian alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT, ada beberapa hal yang dapat penulis analisis yaitu sebagai berikut:

Pada saat membuat rangka alat, penulis menggunakan pengelasan SMAW. Pengelasan ini kurang disarankan untuk bahan yang tipis dan titik leleh yang rendah karena benda kerja mudah mengalami cacat las seperti hasil pengelasan yang berlubang atau hasil pengelasan belum matang. Akan lebih baik menggunakan pengelasan karbit/OAW.

Pada saat menggunakan sensor ultrasonik untuk mengetahui kapasitas pakan, sensor mengalami kerusakan karena tidak dapat memberikan informasi jarak. Setelah mengganti dengan sensor yang baru dapat berjalan dengan benar.

Sensor ultrasonik terkadang mengalami delay dan error pada saat memberikan informasi dan juga perlu digoyang-goyang agar dapat memberikan informasi mengenai jarak. Delay pada saat memberikan informasi berkisar antara 3-5 detik. Masalah tersebut bisa diakibatkan karena koneksi internet kurang baik dan sensor kurang baik.

Pada saat mengoperasikan perangkat elektronik dengan alas logam terjadi korsleting karena arus positif dan negatif bersentuhan. Itu terjadi pada saat perangkat NodeMCU disimpan/diletakan pada rangka alat saat percobaan dilakukan.

Menggunakan tegangan yang sesuai spesifikasi alat agar berjalan dengan benar. Jika tegangan terlalu besar perangkat elektronik dapat mengakibatkan kerusakan. Seperti pada saat Jika tegangan input kurang, perangkat tidak dapat berjalan dengan benar. Seperti pada saat NodeMCU diberi tegangan 5V dan dihubungkan dengan perangkat LCD I2C, perangkat LCD I2C tidak dapat menampilkan tulisan pada layarnya.

Pada saat mengunggah program dari aplikasi Arduino IDE pastikan kabel atau perangkat mikrokontroler berfungsi dengan baik agar tidak terjadi error atau program tidak dapat diunggah.

Persentase pakan yang terlontar ke kolam rata-rata adalah 96,55%. Persentase pakan yang terlontar kurang dari 100% karena ada pakan yang jatuh bukan pada area kolam saat pelontar melontarkan pakan ikan. Persentase pakan yang tidak terlontar ke kolam kurang dari 5%.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan antara lain:

Berdasarkan hasil pengujian alat, rangka yang telah dibuat kuat untuk menahan beban (pakan, wadah pakan dan sistem kontrol) yang diberikan.

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengujian, pakan seberat 1,05 kg untuk periode waktu pengisian satu minggu sekali.

Berdasarkan hasil pengujian alat, pelontar pakan ikan mampu melontarkan pakan ikan ke kolam dengan jarak maksimal 280 cm. Pelontar pakan ikan ini akan bekerja tiga kali dalam satu hari.

Berdasarkan hasil pengujian, persentase pemberian pakan pada alat pakan ikan otomatis berbasis IoT yaitu lebih dari 95%.

Berdasarkan hasil pengujian, sensor ultrasonik HC-SR04 berjalan dengan baik karena dapat memberikan informasi mengenai ketersediaan pakan yang ada didalam wadah.

Spesifikasi teknis dari alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT yang dibuat seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5. Spesifikasi Teknis Alat**

Jenis Motor DC	RS-385
Tegangan Input	12 VDC
Dimensi Rangka	P x l x t (360x360x430mm)
Diameter Pelontar	54,8 mm
Jumlah Baling-baling Pelontar	1 Pelontar (3 buah sudu)
Dimensi Wadah Pakan	Diameter atas 315 mm Diameter bawah 260 mm Tinggi 315 mm
Kapasitas Pakan	Up to 4 kg
Jarak Lontaran	Up to 2800 mm
Material Rangka	Hollow Galvanis
Mikrokontroler	NodeMCU V3 Lolin
Persentase pelontaran pakan	>95% dari total pakan

### DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Ikan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkurian (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 49-53.
- Marisal, & Mulyadi. (2020, Juli). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan. *Jurnal EL Sains*, II(1), 51-54.
- Rianto, A. (2019, Juni 17). ISW GROUP. Diambil kembali dari ISW.co.id: <https://www.isw.co.id/post/2019/06/17/faktor-pemicu-terjadinya-kanibalisme-pada-ikan-lele>
- Wardani, H. F., Rahmawati, F. A., Daniela, H. F., Listianti, T., & Fajar. (2023). Pemanfaatan Ikan Lele Menjadi Produk Olahan Abon Lele dalam Rangka Mengembangkan UMKM Desa Sidomulyo. *Jurnal Bina Desa*, 54-59.