



Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemberi Pakan Ikan Berbasis Outseal PLC

Automatic System Design Based Fish Feed Outseal PLC

Ardinan Maranatha Sembiring, Moranain Mungkin, & Habib Satria

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Budidaya ikan merupakan salah satu kegiatan dimana orang melakukan usaha pemeliharaan ikan agar selanjutnya dijual, Namun umumnya dalam usaha budidaya ikan ini tidak sedikit orang atau peternak yang berhasil melakukannya, tentu banyak kondisi yang mesti dicermati dalam usaha budidaya ikan ini. Salah satu tingkat keberhasilannya sangat ditentukan oleh bagaimana cara pemberian pakan ikan. Agenda pemberian pakan harusnya disesuaikan dengan nafsu makan ikan. Oleh karena itu melihat dari permasalahan ini saya mencoba untuk membuat suatu rancangan penelitian berupa alat yang nantinya dapat menjadi solusi yang tepat untuk membantu para peternak ataupun penghobi budidaya ikan dalam hal pola pemberian pakan agar tepat waktu secara real time.

Kata Kunci: budidaya ikan, pakan, program, real time.

Abstract

Fish farming is one of the activities in which people carry out the business of raising fish so that they can be sold later. However, generally in this fish farming business, not a few people or breeders have succeeded in doing this. One level of success is largely determined by how to feed the fish. The feeding agenda should be adjusted to the fish's appetite. Therefore, looking at this problem, I tried to make a research design in the form of a tool that could later be the right solution to help breeders or fish farming hobbyists in terms of feeding patterns so that they are on time in real time.

Keywords: fish farming, feed, program, real time.

How to Cite: Ardinan Maranatha Sembiring, Moranain Mungkin, & Habib Satria. Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemberi Pakan Ikan Berbasis Outseal PLC. Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Elektro (JITEK), 2(1) 2023: 48-56,

*E-mail: ardinansembiring261@gmail.com

ISSN 2830-4543 (Online)

PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele merupakan sesuatu aktivitas dimana orang melaksanakan usaha dalam pemeliharaan ikan lele sehingga berikutnya untuk dijual. Pemeliharaan ikan lele menurut kebiasaan gampang dibudidayakan di perairan hawa hangat apalagi budidayanya bisa dicoba di kolam tembok, tanah, terpal, serta di tangki, hingga di sungai kecil. (Sarwedy, 2019)

Budidaya ikan lele sangat diminati para peternak sebab pasarnya yang terus tumbuh. Selain diminati karena perkembangan pasarnya juga sebagian orang ikut membudidayakan karena kesenangan pribadi atau hobi. Namun umumnya kegiatan peternakan lele ini tidak sedikit orang atau peternak yang berhasil melakukannya, tentu banyak faktor yang mesti dikendalikan dalam usaha ternak budidaya ikan ini. Salah satu tingkat keberhasilan sangat ditentukan oleh pemberian pakan lele, dimana jadwal pemberian pakan harus disesuaikan dengan selera makan ikan lele sebanyak 4-5 kali sehari.

Namun, ikan kecil harus lebih sering diberi makan. Waktu makan bisa pagi, siang, sore dan malam. Ciri lainnya adalah ikan lele yang khas bersifat nokturnal, sehingga ikan ini aktif pada malam hari. Oleh karena itu dianjurkan lebih banyak makan di sore dan malam hari. Dari uraian penjelasan masalah di atas tentu bagi para peternak bukanlah merupakan suatu kegiatan yang mudah untuk dilakukan, yakni perlu disiplin waktu dan tenaga yang cukup.

Oleh karena itu melihat dari permasalahan ini saya mencoba untuk membuat suatu rancangan penelitian berupa alat yang nantinya dapat menjadi solusi yang tepat untuk membantu para peternak ataupun penghobi budidaya ikan lele dalam hal pola pemberian pakan agar tepat waktu secara real time.

METODE PENELITIAN

Proses penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan dan untuk mempermudah dan memperjelas arah penelitian selanjutnya Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1 set alat mekanik, gerinda, bor listrik, besi solder listrik, penggaris dan pulpen. Alat yang digunakan untuk menguji kinerja suatu sistem dibuat dengan adalah multimeter digital, dan tespen.

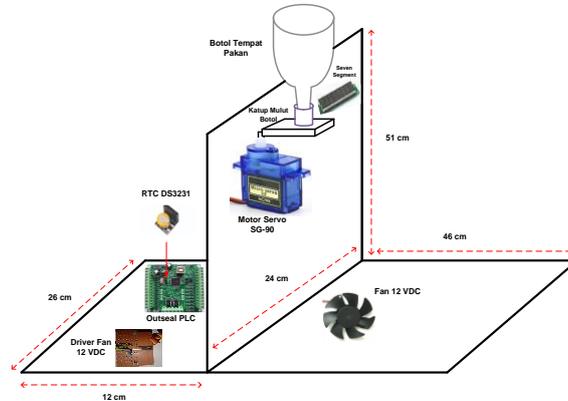
No.	Komponen/Bahan
1	Outsel PLC Mega V.2 Slim
2	Motor Servo SG-90
3	Fan 12 VDC
4	Papan Acrelic
5	Papan HPL
6	Kabel Pelangi
7	Spicer plastik
8	AC-DC Adaptor
9	Isolasi Kabel
10	Seven Segment
11	Connector Cable
12	Siku Rak L
13	Kabel Ties
14	Papan PCB
15	Pylox clear/Cat Semprot
16	Baut dan sekrup
17	Botol Pocari Sweat

1. Pembuatan Sistem Mekanik

Sistem mekanik yang dibuat dalam penelitian ini hanya terdiri dari 2 bagian saja yakni :

1. Sistem mekanik dudukan seluruh sistem.
2. Sistem mekanik tempat pakan.

Adapun bentuk sistem mekanik yang telah dibuat dapat dilihat seperti Gambar berikut ini :



Gambar 1: Sistem Mekanik Dudukan dan Tempat Pakan

2. Pembuatan Sistem Elektrikal

Tahapan ini adalah proses pembuatan masing-masing sistem secara elektrikal. Adapun sistem-sistem elektrikal yang dibuat meliputi :

1. Power Supply 12 VDC

Untuk kebutuhan daya listrik, seluruh sistem kelistrikan cukup menggunakan catu daya yang ada dan lebih mudah digunakan yaitu dengan cara membelinya di toko dari penjual komponen elektronik, meskipun hal penting yang perlu diperhatikan adalah peringkat tegangan dan arus yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan sistem. Berikut adalah Gambar 3.5, yang mana menunjukkan bentuk fisik power supply yang digunakan dan spesifikasi yang tertera pada adaptor :

2. Rangkaian Instalasi Seluruh Sistem

Outseal PLC dengan RTC DS3231, Port yang bertuliskan SPI pada RTC dihubungkan dengan port yang bertuliskan com pada Outseal PLC.

3. Pembuatan Program

Agar keseluruhan alat dapat saling berkoordinasi menjadi sistem otomatis dan real time pemberi pakan ikan lele maka tahapan selanjutnya adalah pembuatan program bahasa ladder diagram Outseal PLC. Adapun jenis software yang digunakan untuk melakukan editor program adalah Outseal Studio V.3.5. Software ini sifatnya adalah open source dimana tersedia di internet dan bebas didapatkan dengan mudah dengan cara mengunduhnya secara gratis tanpa biaya apapun.

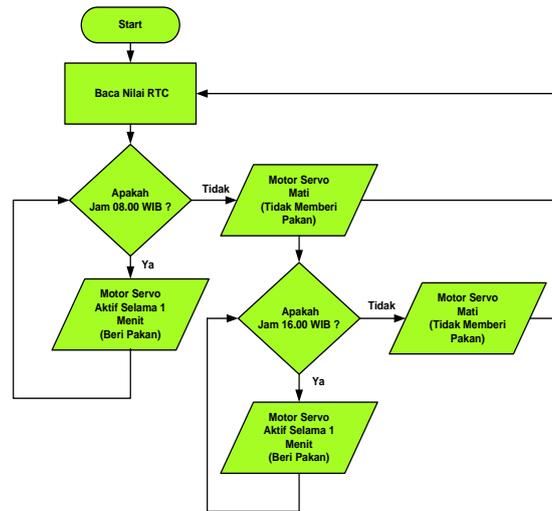
4. Flowchart Sistem Kerja Alat

Flowchart ini bertujuan agar mempermudah dalam pembacaan sistem kerja alat yang menampilkan flowchart sistem kerja alat dengan uraian penjelasan sebagai berikut :

1. Tahap awal adalah mulai menghidupkan sistem dengan memberi energi listrik.
2. Kedua adalah membaca nilai RTC dalam bentuk jam.
3. Ketiga adalah fungsi logika yaitu Outseal PLC membaca sinyal dari RTC berupa jam dengan set point jam 07.00 WIB. Jika setpoint telah tercapai maka outseal PLC menghidupkan motor servo (memberi pakan) selama 1 menit karena pada coding-nya disetting untuk durasi pemberian pakan hanya selama 1 menit.
4. Keempat adalah fungsi logika yaitu Outseal PLC membaca sinyal dari RTC berupa jam dengan set point jam 18.00 WIB. Jika setpoint telah tercapai maka outseal PLC

menghidupkan motor servo (memberi pakan) selama 1 menit karena pada coding-nya disetting untuk durasi pemberian pakan hanya selama 1 menit.

5. Jika nilai set point jam pada RTC menunjukkan angka diluar dari settingan maka motor servo dalam kondisi *standby*.



Gambar 2: Flowchart Sistem Kerja Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kajian dan setelah dilakukan tahapan perancangan alat sesuai yang telah dijelaskan pada metode penelitian sebelumnya maka berikut ini maka akan disusun sistem otomatis dan real time pemberi pakan ikan lele berbasis outseal PLC seperti pada Gambar:



Gambar 3:
Sistem Otomatis dan Real Time Pemberi Pakan Ikan Lele Berbasis Outseal PLC

1. Pengujian Alat dan Analisa

Pembuatan alat yang dilakukan secara kompleks telah dilakukan sehingga menghasilkan sebuah sistem sesuai tujuan penelitian ini dan untuk langkah selanjutnya adalah proses pengujian. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk melihat seberapa baik kinerja alat, untuk melihat apakah alat yang telah dirancang akan memenuhi tujuan penelitian yakni menjadi sebuah Sistem Otomatis dan Real Time Pemberi Pakan Ikan Lele Berbasis Outseal PLC. Agar dapat melihat kinerja alat dalam mencapai tujuan keseluruhan sistem, saya mengembangkan kriteria pengujian untuk setiap sistem. Untuk memahami memahami bagian pengujian ini maka saya mengklasifikasikan menjadi beberapa proses pengujian yang dilakukan yakni meliputi:

- a. Pengujian kesesuaian waktu pemberian pakan
- b. Pengujian jumlah pakan terhadap sudut bervariasi
- c. Pengujian radius tembakan pakan

2. Pengujian Kesesuaian Waktu Pemberian Pakan

Dalam pengujian ini saya melakukan pengukuran terhadap kesesuaian antara waktu pemberian pakan yang telah di setting dalam program dengan waktu secara real (sesungguhnya). Mengacu pada penelitian terdahulu terkait jadwal pemberian pakan ikan lele dilakukan pada 2 jadwal yakni pada jam 08.00 WIB dan jam 16.00 WIB. (Cahyani & Hafiludin, 2022)

Adapun metode pengukurannya adalah dengan metode pengamatan secara visual yakni dengan memperhatikan waktu yang ditunjukkan oleh jam analog dengan waktu yang ditunjukkan oleh RTC apakah ada perbedaannya atau tidak. Selanjutnya memperhatikan apakah motor servo dapat aktif ketika nilai pada RTC telah memenuhi set point jam pemberian pakan. Untuk memahami bagaimana pola pengujian ini berikut saya tampilkan Gambar 4.1 yakni pola pengujian dengan membandingkan jam analog dengan jam RTC dan sistem akan menghitung ini sebagai 3 hingga 9 kendaraan yang telah masuk pada area parkir.

Namun ketika sepeda motor urutan ke-10 dan seterusnya memasuki area pintu masuk maka sensor IR 1 tetap akan mendeteksi keberadaan objek didepannya namun tidak membuat palang pintu terbuka tapi tetap tertutup. Hal ini diakibatkan karena sistem telah membaca kapasitas maksimal sepeda motor yang diizinkan sudah terpenuhi atau tercapai.

Berdasarkan pengujian di atas membuktikan bahwa alat ini dapat bekerja dengan kategori dihitung jumlah kendaraan diperbolehkan masuk pada area parkir adalah sesuai atau akurat dan berikut adalah analisis untuk melihat atau mengukur tingkat akurasi alat dalam pengujian pertama :

Menghitung tingkat akurasi pada pengujian pertama :

$$\begin{aligned} \text{Error (\%)} &= \frac{9 - 9}{9} \times 100 \% \\ &= 0 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= (100 \%) - (\text{Error} \%) \\ &= 100 \% - 0 \% \\ &= 100 \% \end{aligned}$$



(a)

(b)

Gambar 4: Pola Pengujian Kesesuaian Waktu RTC dengan Jam Analog

Dari Gambar (a) dapat dilihat bahwa pada jam 08.00 WIB sistem melakukan proses pemberian pakan pada jadwal pagi hari yang dapat dilihat dari kondisi motor servo membuka katup mulut botol tempat pakan. Selanjutnya pada Gambar (b) dapat dilihat bahwa pada jam 16.00 WIB sistem kembali melakukan proses pemberian pakan pada jadwal sore hari yang dapat dilihat dari kondisi motor servo membuka katup mulut botol tempat pakan.

Selanjutnya saya tampilkan berikut adalah Tabel 4.1 yakni data hasil pengujian kesesuaian waktu pemberian pakan:

Waktu pada RTC	Waktu pada Jam Dinding	Selisih Waktu	Kondisi Motor Servo
06.00 WIB	05.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
07.00 WIB	06.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
08.00 WIB	07.59 WIB	1 Menit	Aktif
09.00 WIB	08.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
10.00 WIB	09.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
11.00 WIB	10.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
12.00 WIB	11.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
13.00 WIB	12.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
14.00 WIB	13.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
15.00 WIB	14.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
16.00 WIB	15.59 WIB	1 Menit	Aktif
17.00 WIB	16.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif
18.00 WIB	17.59 WIB	1 Menit	Tidak Aktif

Tabel 1: Hasil Pengujian Kesesuaian Waktu

Dari data hasil pengujian di atas yang ditunjukkan pada Tabel dilihat bahwa kesesuaian dalam penunjukan waktu antara waktu pemberian pakan yang telah di setting dalam program dengan waktu secara real (sesungguhnya) hanya berbeda 1 menit saja. Selanjutnya untuk melihat tingkat akurasi maka berikut ini adalah bentuk perhitungannya :

$$\text{Error (\%)} = \frac{60 \text{ menit} - 59 \text{ menit}}{60} \times 100\%$$

$$= 1,7\%$$

$$\text{Akurasi} = (100 \%) - (\text{Error} \%)$$

$$= 100\% - 1,7\%$$

$$= 98,3 \%$$

3. Pengujian Jumlah Pakan Terhadap Sudut Bervariasi

Dalam pengujian ini saya melakukan pengukuran terhadap jumlah atau massa pakan yang keluar dari mulut botol tempat pakan ikan dengan maksud untuk melihat sudut berapakah putaran motor servo yang efektif untuk jumlah pakan yang berbeda diameternya yang keluar selama 1 menit untuk seukuran botol tempat pakan dalam penelitian ini agar nantinya pakan yang keluar selama 1 menit itu juga tidak langsung habis. Adapun metode yang saya gunakan untuk mengukur sudut pergerakan motor servo adalah menggunakan busur derajat dan untuk mengukur massa pakan yang keluar menggunakan alat ukur neraca digital sedangkan untuk mengukur diameter pakan adalah menggunakan alat ukur mikrometer sekrup.

Diameter Pakan Ikan (mm)	Sudut Putaran Motor Servo (Derajat)	Massa Pakan yang Keluar dalam 1 Menit (g/menit)			Massa Rata-rata (g/menit)
		Percobaan			
		1	2	3	
1,5	10	0	0	0	0
	20	315	312	453	360
	30	511	457	471	479

Tabel 2: Hasil Pengujian Jumlah Pakan 1,5 mm terhadap Sudut Bervariasi

Berikut Tabel: dijelaskan bahwa tampak perbedaan jumlah pakan yang keluar dengan variasi sudut pergerakan katup penutup mulut botol dimana bahwa jumlah pakan dengan ukuran diameter 1,5 mm dengan sudut pergerakan katup 30 derajat merupakan kondisi yang paling ideal untuk diterapkan pada alat ini. karena berdasarkan pengujian di atas bahwa pada sudut pergerakan 30 derajat rata-rata dapat mengeluarkan jumlah pakan yang sesuai kebutuhan takaran untuk setiap satu menit.

Diameter Pakan Ikan (mm)	Sudut Putaran Motor Servo (Derajat)	Massa Pakan yang Keluar dalam 1 Menit (g/menit)			Massa Rata-rata (g/menit)
		Percobaan			
		1	2	3	
2	10	0	0	0	0
	20	289	274	287	283
	30	467	439	416	440

Tabel 3: Hasil Pengujian Jumlah Pakan 2 mm terhadap Sudut Bervariasi

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa tampak perbedaan jumlah pakan yang keluar dengan variasi sudut pergerakan katup penutup mulut botol dimana bahwa jumlah pakan dengan ukuran diameter 2 mm dengan sudut pergerakan katup 30 derajat merupakan kondisi yang paling ideal untuk diterapkan pada alat ini. Alasannya adalah karena berdasarkan pengujian di atas bahwa pada sudut pergerakan 30 derajat rata-rata dapat mengeluarkan jumlah pakan yang sesuai kebutuhan takaran untuk setiap satu menit yakni hampir setengah dari total jumlah pakan yang ada dalam botol untuk setiap kali masuk jadwal pemberian pakan.

Diameter Pakan Ikan (mm)	Sudut Putaran Motor Servo (Derajat)	Massa Pakan yang Keluar dalam 1 Menit (g/menit)			Massa Rata-rata (g/menit)
		Percobaan			
		1	2	3	
2,5	10	0	0	0	0
	20	171	178	168	172
	30	346	321	311	326

Tabel 4: Hasil Pengujian Jumlah Pakan 2,5 mm terhadap Sudut Bervariasi

Dapat dilihat dari Tabel tampak perbedaan jumlah pakan yang keluar dengan variasi sudut pergerakan katup penutup mulut botol dimana bahwa jumlah pakan dengan ukuran diameter 2,5 mm dengan sudut pergerakan katup 30 derajat merupakan kondisi yang paling ideal untuk diterapkan pada alat ini. Alasannya adalah karena berdasarkan pengujian di atas bahwa pada sudut pergerakan 30 derajat rata-rata dapat mengeluarkan jumlah pakan yang sesuai kebutuhan takaran untuk setiap satu menit yakni hampir setengah dari total jumlah pakan yang ada dalam botol untuk setiap kali masuk jadwal pemberian pakan.

Diameter Pakan Ikan (mm)	Sudut Putaran Motor Servo (Derajat)	Massa Pakan yang Keluar dalam 1 Menit (g/menit)			Massa Rata-rata (g/menit)
		Percobaan			
		1	2	3	
3	10	0	0	0	0
	20	121	112	135	123
	30	216	219	234	223

Tabel 2: Hasil Pengujian Jumlah Pakan 3 mm terhadap Sudut Bervariasi

Berikut ini Tabel menunjukkan bahwa tampak perbedaan jumlah pakan yang keluar dengan variasi sudut pergerakan katup penutup mulut botol dimana bahwa jumlah pakan dengan ukuran diameter 3 mm dengan sudut pergerakan katup 30 derajat merupakan kondisi yang paling

ideal untuk diterapkan pada alat ini. Alasannya adalah karena berdasarkan pengujian di atas bahwa pada sudut pergerakan 30 derajat rata-rata dapat mengeluarkan jumlah pakan yang sesuai kebutuhan takaran untuk setiap satu menit yakni hampir setengah dari total jumlah pakan yang ada dalam botol untuk setiap kali masuk jadwal pemberian pakan.

4. Pengujian Radius Tembakan Pakan

Pengujian ini dilakukan dengan maksud untuk melihat serta mengukur radius tembakan pakan. Dengan diketahui radius tembakan pakan nantinya sehingga dapat memprediksi luas kolam ikan yang sesuai untuk alat ini sehingga pengimplementasiannya dilapangan menjadi efektif. Adapun pola pengujian ini adalah dengan memperhatikan mengukur dengan menggunakan alat ukur meteran gulung dalam satuan cm dan ukuran pakan ikan digunakan bervariasi yakni berdiameter 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm dan 3 mm.

Radius 2y							Radius 1						
No.	Diameter Pakan Ikan (mm)	Massa Pakan Ikan (mg)	Percobaan (cm)			Rata-rata (cm)	No.	Diameter Pakan Ikan (mm)	Massa Pakan Ikan (mg)	Percobaan (cm)			Rata-rata (cm)
			1	2	3					1	2	3	
1	1,5	3	332	331	333	332	1	1,5	3	280	269	274	274,33
2	2	4	331	327	329	329	2	2	4	275	273	269	272,33
3	2,5	4,5	325	321	323	323	3	2,5	4,5	243	245	240	242,66
4	3	5	315	311	308	311,33	4	3	5	206	198	193	199

Tabel 6: Hasil Pengujian Radius Tembakan Pakan

SIMPULAN

Seluruh proses pengujian dan analisis terhadap rancangan alat penelitian ini telah dilakukan maka sebagai akhir dari hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan yang tepat yaitu sebagai berikut:

1. Telah terealisasi secara *hardware* dan *software* sebuah sistem otomatis dan *real time* pemberi pakan ikan lele dengan menggunakan piranti pengendali Outseal PLC.
2. Sistem pemberi pakan ikan dapat bekerja secara otomatis pada waktu-waktu yang real sesuai settingan pada program tanpa bantuan manusia lagi.
3. Radius tembakan pakan paling jauh yang dilakukan oleh alat ada empat macam yaitu:
 - a. Jangkauan tembakan 332 cm dengan diameter pakan 1,5 mm.
 - b. Jangkauan tembakan 329 cm dengan diameter pakan 2 mm.
 - c. Jangkauan tembakan 323 cm dengan diameter pakan 2,5 mm.
 - d. Jangkauan tembakan 311,33 cm dengan diameter pakan 3 mm.
4. Telah terealisasi program bahasa ladder diagram PLC sehingga keseluruhan alat dapat saling berkoordinasi menjadi sistem otomatis dan *real time* pemberi pakan ikan lele.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, R., Fauzan, R. A., & Lubis, I. (2021). Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan FAN dan DHT11 Berbasis Arduino. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 6(1), 30. <https://doi.org/10.24114/cess.v6i1.21113>
- Agung, Bakhtiar. 2020. Panduan Dasar Outseal PLC. <http://www.outseal.com/web/data/uploads/download/Panduan%20Dasar%20outseal%20PLC%20Draft%20Revisi%202.pdf>.
- Agus S. 2021. Penerapan Programmable Logic Control (PLC) Outseal Pada Pengisian Botol Otomatis Berbasis Android. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Semarang: Semarang.
- Anonim. 2013. Panduan Budidaya Ikan Lele. <http://www.alamtani.com/budidaya-ikan-lele.html>. Diakses Tanggal 03 April 2022.
- Cahyani, L. R., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) di Karamba Tancap Balai Benih Ikan Pamekasan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 19–26. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i2.15915>
- Eko Prasetyo, Dian. 2022. Mari Kita Dukung Teknologi Otomasi di Negeri Kita. Outseal.com. Diakses pada 5 November 2022, <https://www.outseal.com/site/index.html>.

- Latifa, U., & Slamet Saputro, J. (2018). Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview. *Barometer*, 3(2), 138–141. <https://doi.org/10.35261/barometer.v3i2.1395>
- M. Farid, A. (2020). Komparasi Outseal PLC Terhadap PLC di Bagian Pengemasan pada Industri. 10–13.
- Risfendra, R., Sukardi, S., & Setyawan, H. (2020). Uji Kelayakan Penerapan Trainer Programmable Logic Controller Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(2), 48. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108508>