



Kontrol Suhu dan Pakan Burayak Ikan Cupang Menggunakan PLC Zelio Sr3b261bd dan *NodeMCU ESP8266*

*Sri Kusumastuti¹, Suryono², Adi Wisaksono³, Supriyati⁴ dan Vinda Setya Kartika⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof.H.Soedarto, Tembalang Semarang 50275

Email: ¹kuzum4stuti@gmail.com, ²surya_tekno@yahoo.com, ³adi.wisaksono@polines.ac.id,

⁴supriyati.polines@gmail.com, ⁵vinda.setyakartika@gmail.com

ABSTRACT

In the transition from the dry season to the rainy season, betta fish breeders are particularly affected. Betta fish cubs are prone to death. Betta fish fry are betta fish children after 1 to 7 days. The feedstock of betta fish cubs, namely water fleas, is greatly reduced due to overflowing water. Unstable temperature attacks the body resistance of betta fish cubs. This study designed and made a conditioning device for the growth of betta fish fry using PLC Zelio SR3B261BD and NodeMCU ESP8266. Features of the tool consist of making artemia feed, distributing artemia feed, telling breeders to mix feed, controlling and monitoring the temperature of the pond water. The results of the study showed that the device can work to hatch artemia eggs, distribute artemia to fry, notify farmers via telegram to mix feed, monitor the temperature, and maintain the temperature of the pond water in the range of 24°C - 27°C. The difference with previous fish farming research, this research adds a feature of making betta fish feed through the process of hatching artemia eggs.

Keywords : *artemia; betta fish; water fleas; water temperature*

ABSTRAK

Saat musim pancaroba peternak ikan cupang akan sangat terdampak pada proses produksi, karena burayak ikan cupang rentan sekali akan kematian. Burayak ikan cupang adalah anak ikan cupang usia satu sampai tujuh hari. Stok makanan alami burayak yaitu kutu air akan sangat berkurang akibat curah hujan tinggi, air meluap dan menghilangkan habitat kutu air. Suhu yang tidak stabil karena panas dan hujan yang datang tidak menentu akan menyerang daya tahan tubuh burayak ikan cupang yang relatif lebih rentan mengalami kematian. Penelitian ini merancang dan membuat alat pengkondisi tempat pertumbuhan burayak ikan cupang menggunakan PLC Zelio SR3B261BD dan *NodeMCU ESP8266*. Fitur alat terdiri dari membuat pakan artemia, mendistribusikan pakan artemia, memberitahu peternak untuk meracik pakan, mengontrol dan memonitor suhu air kolam. Hasil dari penelitian menunjukkan alat mampu bekerja untuk menetas telur artemia, mendistribusikan artemia ke burayak, memberitahu pembudidaya melalui telegram untuk meracik pakan, memonitor suhu dan menjaga suhu air kolam pada rentang 24°C - 27°C. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pembudidaya dalam memaksimalkan produksi pada musim pancaroba yang mengancam hidup burayak ikan cupang. Perbedaan dengan penelitian budidaya ikan sebelumnya, penelitian ini menambahkan fitur membuat pakan burayak ikan cupang melalui proses penetasan telur artemia.

Kata kunci : *artemia; ikan cupang; kutu air; suhu air*

1. PENDAHULUAN

Salah satu masa yang paling sulit dalam beternak ikan cupang adalah pada fase burayak (Zachriyar Bintang, 2017). Burayak ikan cupang adalah anak ikan cupang usia satu sampai tujuh hari. Pada masa ini, anatomi tubuh ikan cupang belum sempurna dan bahkan alat geraknya belum begitu baik. Hal ini membuat burayak ikan cupang akan sulit bergerak di dalam air.

Uniknya burayak cupang belum bisa bernafas dari air sehingga pada fase ini sebagian besar hidupnya dihabiskan di permukaan air. Induk jantan akan memasukkan burayak ikan cupang ke dalam mulutnya dan membawa ke permukaan air saat burayak ikan cupang tenggelam.

Kondisi ini membuat peternak dan *breeder* harus berupaya ekstra keras untuk menjaga kelangsungan hidup ikan cupang ini termasuk dalam hal menyediakan pakan bagi burayak. Agar burayak tumbuh dan bergerak aktif dibutuhkan protein yang bersumber dari kutu air, cacing sutera, larva dan jentik nyamuk. Semua sumber protein ini sulit untuk didapatkan. Salah satu pakan alternatif burayak cupang yang sehat dan aman adalah artemia. (Audri R., 2019).

Artemia adalah hewan renik dengan ukuran yang sangat kecil (Zachriyar Bintang, 2017). Hewan ini sejenis udang purba berukuran mikro yang kaya akan protein. Telurnya sangat kecil, bahkan 1 gram telur artemia berisi 1/4 juta kista artemia. Kista ini kemudian pecah menjadi *baby* Artemia dan pada fase inilah Artemia dijadikan pakan untuk burayak ikan cupang.

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan ikan selain makanan adalah suhu air. Pertumbuhan panjang, selera makan, dan berat ikan akan meningkat pada suhu air 25°C – 27°C. Tingginya suhu air dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Hal ini disebabkan suhu sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme, dan proses metabolisme akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan (Indriyanto et al., 2020)(Mustaqim et al., 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membangun sistem untuk tempat hidup ikan. Namun masih terdapat beberapa kekurangan dalam sistem tersebut. Pertama sistem tersebut tidak berbasis IoT sehingga sistem tidak bisa menyampaikan pesan tentang kondisi tempat hidup ikan ke peternak dari jarak jauh (Y. Triawan and J. Sardi, 2020) (Khaidir H.G.A., Bambang S., 2019)

(S.Kusumastuti, 2019), kedua tidak adanya kontrol suhu otomatis (R. Kharisma R. et al, 2021). Ketiga sistem tersebut tidak memiliki kontrol untuk pakan ikan otomatis (C. J. L. Cruz et al , 2018)(Eltra E. B. et al, 2018)(Muhamad N., Novia N., 2020).

Tujuan penelitian ini adalah merancang membuat alat untuk menetas telur artemia untuk pakan ikan, memberi pakan ikan otomatis, memberitahu peternak untuk meracik pakan ikan kembali melalui telegram, dan mengontrol suhu air secara otomatis.

2. METODE

2.1 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mencari referensi dari penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki kaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Teori yang diperoleh dijadikan bahan acuan melakukan riset. Kekurangan penelitian terdahulu dikembangkan menjadi lebih baik.

2.2. Analisa kebutuhan

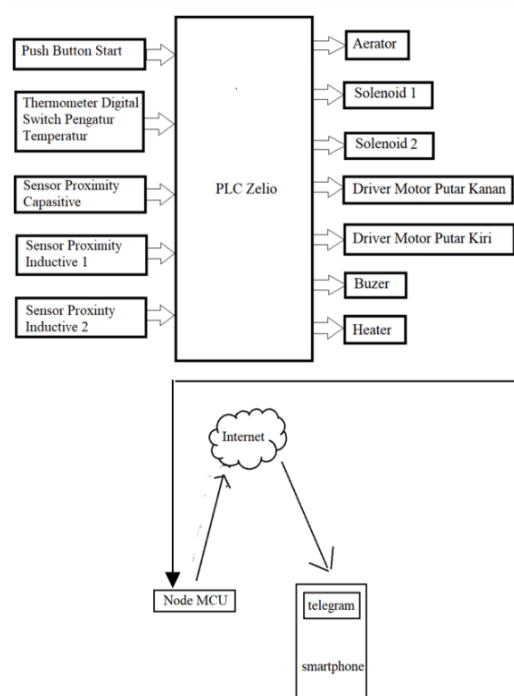
Pada fase ini Peneliti menganalisa kebutuhan sistem secara lengkap. Dimulai dari menganalisa kebutuhan input, perangkat pengontrol sistem, output, dan kebutuhan perangkat

pendukung lainnya dalam pembuatan *hardware* maupun *software*.

2.3. Perancangan Sistem

a. Perancangan *Hardware*

Perancangan *Hardware* dalam bentuk blok diagram sistem ditunjukkan pada Gambar 1.

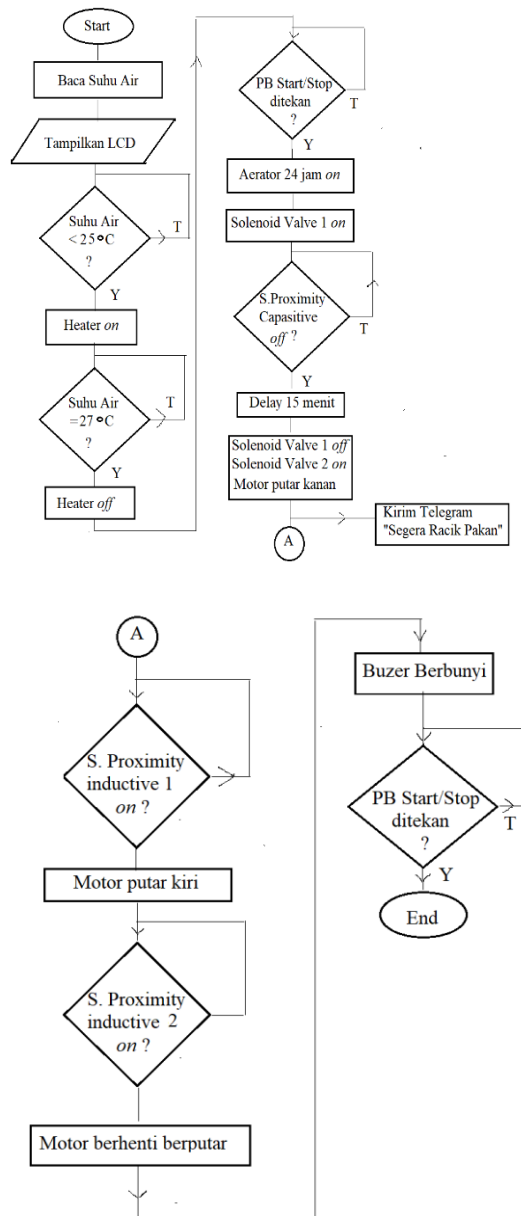


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Input sistem terdiri dari *push button start stop*, sensor suhu air , sensor *proximity capacitive*, *sensor proximity inductive 1*, *sensor proximity inductive 2*. Pemroses terdiri dari PLC Zelio Sr3b261bd, dan *NodeMCU ESP8266*. *Output* terdiri dari aerator, solenoid valve 1, solenoid valve 2, driver motor putar kanan, driver motor putar kiri, buzzer, dan heater.

b. Perancangan *Software*

Diagram alir kerja sistem secara keseluruhan nampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Kerja Sistem

Suhu air dikontrol pada range 25 derajat celcius sampai dengan 27 derajat celcius. Ketika air dibawah 25 derajat celcius, *heater* secara otomatis menyala dan heater mati pada suhu 27 derajat celcius. Suhu air ditampilkan pada LCD.

Alat menyediakan pakan burayak berupa *artemia* dihasilkan dari proses penetasan telur *artemia*.

Ketika tombol *start stop* ditekan sesaat, proses penetasan telur *artemia* dimulai, aerator akan bekerja selama waktu 24 jam untuk mensuplai oksigen. Ketika proses penentasan berakhir secara otomatis aerator mati, 15 menit kemudian solenoid 1 akan mengalirkan *artemia* ke wadah penampungan *artemia*. Solenoid 1 akan *off* saat sensor *proximity capacitive off*, sensor *proximity capacitive* sebagai batas pemisah antara *artemia* dengan cangkangnya. Pada saat solenoid valve 1 *off*, solenoid valve 2 menjadi *on* dan motor menggerakkan solenoid valve 2 ke kanan untuk mendistribusikan *artemia* ke tempat burayak, motor berhenti berputar saat sensor *proximity induktif 1 on*, selanjutnya motor menggerakkan solenoid valve 2 ke kiri untuk mendistribusikan *artemia* dan berhenti saat sensor *proximity induktif 2 on*. Pada saat motor menggerakkan solenoid 2 mendistribusikan *artemia* ke kolam burayak, *NodeMCU* mengirim pesan ke aplikasi telegram pengguna “segera racik pakan”. Ketika proses pendistribusian *artemia* ke kolam burayak sudah selesai buzzer akan menyala 2s mati 2s secara

berulang dan akan mati saat tombol *start* *stop* ditekan sesaat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa alat pengkondisi tempat pertumbuhan burayak ikan cupang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penelitian

3.1. Thermometer Digital Switch

Sensor suhu yang digunakan adalah thermocouple. Disamping sensor suhu modul ini dilengkapi dengan *seven segment* serta tombol *up down start* dan *stop*. *Seven segment* digunakan untuk menampilkan suhu batas bawah, suhu terukur dan suhu batas atas. Sedangkan tombol *up down* digunakan sebagai *setting* besaran suhu. Tombol *up down* bagian *start* digunakan untuk *setting* besaran suhu batas bawah dan tombol *up down* bagian *stop* digunakan untuk

setting besaran suhu batas atas. Keluaran modul sensor suhu berupa kontak. Kontak ini digunakan sebagai inputan PLC untuk mengontrol *heater*. Modul sensor suhu Nampak pada Gambar 4. Hasil pengujian modul sensor suhu ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 4. Modul Sensor Suhu

Tabel 1. Modul Sensor Suhu

NO	SUHU TERUKUR (°C)	KONTAK OUTPUT	KET (°C)
1	25	Tertutup	Start : 25
2	26	Tertutup	Stop : 27
3	27	Terbuka	
4	26	Terbuka	
5	25	Tertutup	

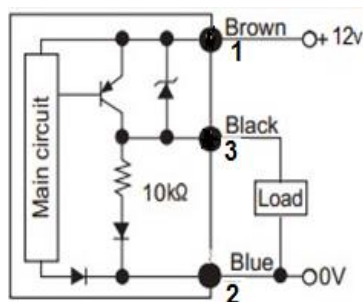
3.2. Sensor Proximity Capacitive

Sensor *Proximity Capacitive* CR18-8DP digunakan untuk mendeteksi air (S. Kusumastuti, 2019) dalam wadah penetasan artemia untuk memisahkan artemia yang dipanen dari cangkangnya. Bentuk fisik sensor *Proximity Capacitive* CR18-8DP nampak pada Gambar 5. Skema sensor *Proximity Capacitive* terlihat pada Gambar 6.

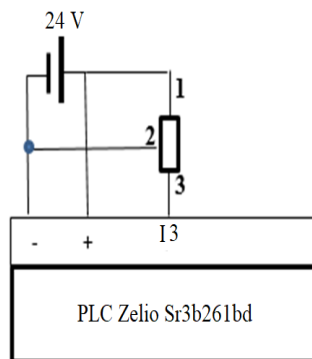
Pengawatan sensor *Proximity Capacitive* dengan PLC Zelio ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 5. Sensor *Proximity Capacitive*



Gambar 6. Skema *Proximity capacitive*



Gambar 7. Pengawatan Sensor *Proximity Capacitive*

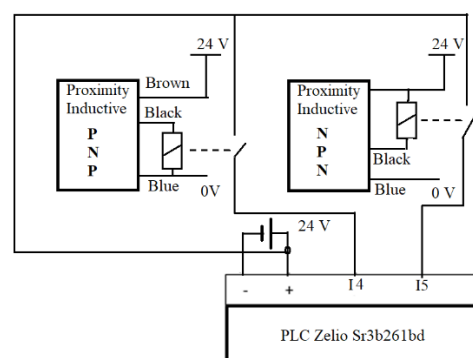
Saat sensor *Proximity Capacitive* tidak mendeteksi keberadaan air dalam wadah penetasan artemia, input PLC '0'. Data '0' digunakan untuk mematikan solenoid valve 1 (menghentikan aliran artemia dari wadah penetasan ke wadah penampungan artemia). Tabel 2 menunjukkan Jarak jangkauan *max* kerja sensor *Proximity Capacitive* 12 mm.

Tabel 2. Pengujian Jangkauan kerja Sensor *Proximity Capacitive*

NO	Jarak Sensor dengan Wadah artemia (mm)	Input PLC
1	2	'1'
2	4	'1'
3	6	'1'
4	8	'1'
5	10	'1'
6	12	'1'
7	14	'0'

3.3. Sensor *Proximity Inductive*

Sensor *Proximity Inductive* digunakan untuk pembatas gerakan motor berputar ketika mendistribusikan artemia yang dialirkan melalui solenoid valve 2. Sensor *Proximity Inductive 1* : LJ12A3-4-Z/BY sebagai pembatas gerakan motor putar kanan. Sensor *Proximity Inductive 2* : LJ12A3-4-Z/BX sebagai pembatas gerakan motor putar kiri. Pengawatan sensor *Proximity Inductive* dengan PLC Zelio Sr3b261bd nampak pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengawatan Sensor *Proximity Inductive*

3.4. Aerator

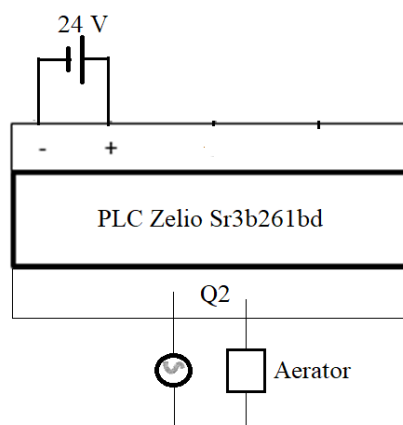
Aerator adalah mesin penghasil gelembung udara agar air kaya akan oksigen terlarut. Bentuk fisik aerator nampak pada Gambar 9. Pada penelitian ini aerator digunakan untuk pada proses penetasan telur artemia.



Gambar 9. Aerator

Pengawatan Aerator dengan PLC Zelio Sr3b261bd nampak pada Gambar 10.

Ketika *push button start* ditekan sesaat proses penetasan telur artemia dimulai, aerator mulai bekerja dan akan mati setelah 24 jam.



Gambar 10. Pengawatan Aerator dengan PLC Zelio Sr3b261bd

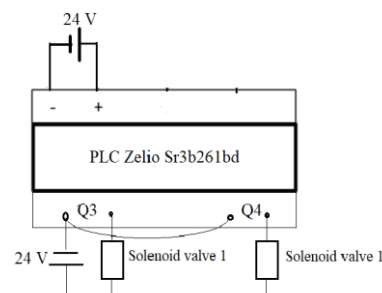
3.5. Solenoid Valve

Solenoid valve pada penelitian ini digunakan untuk mengalirkan hasil penetasan telur artemia. Solenoid valve 1 dan 2 bekerja dengan catu daya 24 v. Bentuk fisik solenoid valve ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Solenoid Valve

Pengawatan solenoid valve 1 dan 2 dengan PLC Zelio Sr3b261bd nampak pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengawatan solenoid valve

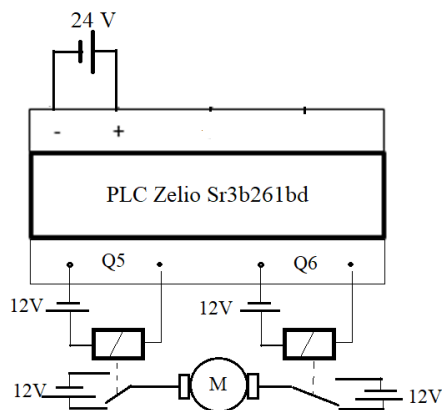
Ketika proses penetasan artemia telah berlangsung 24 jam, solenoid valve 1 akan bekerja mengalirkan artemia dari wadah penetasan telur artemia ke wadah tampungan. Solenoid valve 1 berhenti bekerja ketika *proximity capacitive* berubah dari *on* ke *off*. Ketika solenoid valve 1 berhenti bekerja, solenoid valve

2 mengalirkan artemia ke kolam burayak.

3.6. Driver Motor Putar Kanan /

Putar Kiri

Motor digunakan untuk menggerakkan solenoid valve 2 mendistribusikan artemia ke tempat hidup burayak. Pengawatan driver motor dengan PLC Zelio Sr3b261bd nampak pada Gambar 13.



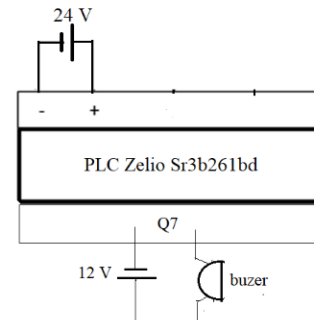
Gambar 13 Pengawatan Driver Motor

Ketika solenoid valve 2 bekerja, motor juga bekerja bergerak ke kanan dan berhenti ketika sensor *Proximity Inductive 1* 'on', 2 detik kemudian motor akan bergerak ke kiri dan berhenti bergerak ketika sensor *Proximity Inductive 2* on.

3.7. Buzzer

Buzzer sebagai pemberitahu pembudidaya ikan cupang untuk meracik pakan ikan. Pengawatan buzzer

dengan PLC Zelio Sr3b261bd ditunjukkan pada Gambar 14.

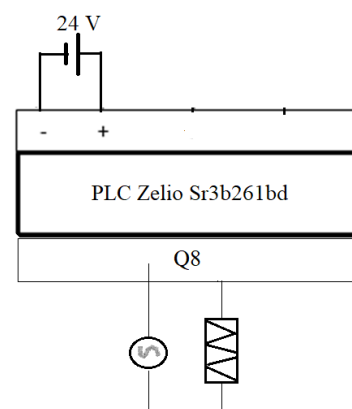


Gambar 14. Pengawatan buzzer

Buzzer berbunyi ketika proses pendistribusian artemia di kolam burayak selesai. Buzzer berbunyi 2s, mati 2s secara berulang dan akan mati ketika pembudidaya ikan menekan tombol *start stop* sesaat.

3.8. Heater

Heater merupakan pemanas air kolam burayak. Air Kolam burayak dikondisikan pada suhu 25 – 27 °C. Pengawatan *heater* dengan dengan PLC Zelio Sr3b261bd ditunjukkan pada Gambar 15.



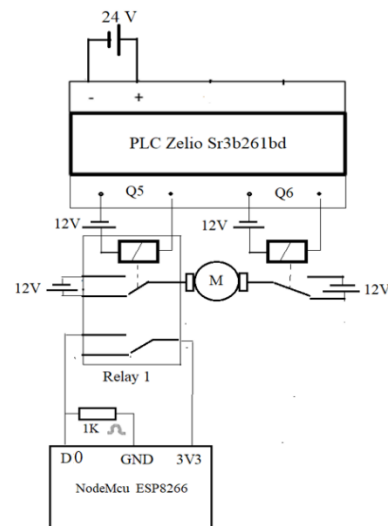
Gambar 15. Pengawatan heater

Pada suhu dibawah 25 °C, *heater* bekerja memanaskan air kolam, pada saat suhu mencapai 27 °C *heater* mati.

3.9. NodeMCU

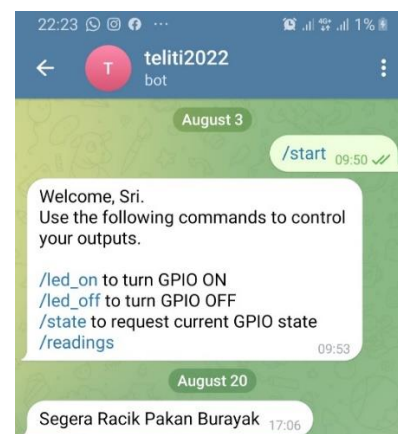
NodeMCU merupakan perkembangan dari perangkat keras Arduino. Perangkat keras *NodeMCU* memiliki modul *Wireless Fidelity* (wifi) *ESP8266* yang telah tertanam langsung pada papan sirkuitnya, sehingga dapat terkoneksi dengan wifi tanpa harus menambah perangkat tambahan modul wifi (Alamsyah et al., 2015). Pada penelitian ini *NodeMCU* digunakan untuk mengirim pesan ke aplikasi telegram pembudidaya ikan agar segera meracik pakan burayak ketika pakan sebelumnya terdistribusi. Pengawatan *NodeMCU ESP8266* dengan PLC Zelio Sr3b261bd nampak pada Gambar 16.

Driver motor putar kanan menggunakan relay DPDT, memiliki 2 kontak NO. 1 kontak NO relay 1 yang pertama digunakan untuk menggerakkan motor putar kanan dan 1 kontak NO relay 1 yang kedua digunakan sebagai *input NodeMCU ESP8266*.



Gambar 16. Pengawatan *NodeMCU ESP8266* dengan PLC Zelio Sr3b261bd

Ketika driver motor putar kanan *on*, kontak NO pertama menjadi tertutup, menggerakkan motor putar kanan, kontak NO yang kedua juga menjadi tertutup memberi *input D0 NodeMCU* = '1'. Ketika *D0* = '1', *NodeMCU ESP8266* mengirim telegram ke pembudidaya ikan untuk segera meracik kembali pakan burayak. Berikut Gambar 17 pesan telegram yang dikirim ke pembudidaya ikan cupang.



Gambar 17. Pesan Telegram

Penelitian (Al Q., Fardian, & Aulia R., 2017) jadwal pemberian pakan dipantau melalui layanan Ubidots IoT Cloud dikirim melalui Ethernet Shield, notifikasi dikirim ke email dan sms. Sedangkan penelitian yang dilakukan ketika pakan selesai didistribusikan notifikasi akan dikirim secara *realtime* kepada pembudidaya melalui telegram untuk memberitahukan segera meracik pakan.

4. KESIMPULAN

Alat hasil penelitian dapat berfungsi untuk menetas telur artemia, mendistribusikan artemia ke burayak, memberitahu pembudidaya melalui telegram untuk meracik pakan kembali, memonitor suhu dan menjaga suhu air kolam pada rentang 24°C - 27°C.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Fairus. (2017). Petunjuk Teknis Prosedur Produksi Biomas Artemia di Bak. Petunjuk Teknis Perikanan Budidaya, 1-12.
- Al Q., Fardian, & Aulia R. (2017), Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar Ph Dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT. *Jurnal KITEKTRO*, 2(3), 8-15. <https://doi.org/10.33369/jkf.5.2.77-84>
- Audri R. (2019). Artemia Untuk Pakan Burayak Cupang. <https://www.isw.co.id/post/2019/11/06/>.
- C. J. L. Cruz, A. J. D. Fulla, and P. L. D. Sorezo. (2018). Aquaculture Maintenance and Monitoring Sistem for Cold Water Aquarium, *Laguna Journal Of Engineering and Computer Studies*, 4(1), 114–127.
- Dini, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring PH dan Suhu Air pada Akuaponik berbasis IoT, *Jurnal TELKA*, 6(2), 124-137. <https://doi.org/10.15575/telka.v6n2>
- Eltra E. B., Andreas Ch. L., Redi K. P., (2018), Otomatisasi Sistem Kontrol Ph Dan Informasi Suhu Pada Aquarium Menggunakan Arduino Uno Dan Raspberry Pi 3, *Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(2), 117-125. 10.35508/fisa.v3i2.612
- Fikri H., Alex H., Bambang S. (2022). Rancang Bangun Alat Ukur Sistem Monitoring Ph dan Suhu Kolam Ikan Lele berbasis IoT Dengan Esp8266. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(2), 77-84. <https://doi.org/10.33369/jkf.5.2.77-84>
- Firman P., Handri S. (2022). Sistem Kontrol Suhu Dan Pakan Otomatis Dalam Aquarium Aquascape Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 9(1):352-364. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i1.1464>
- Indriyanto. (2020). Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things,. *Jurnal TELKA*, 6(1), 10-19, <https://doi.org/10.15575/telka.v6n1>

- Khaidir H.G.A., Bambang S. (2019). Sistem Kontrol Temperatur, Ph, Dan Kejernihan Air Kolam Ikan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Unesa*, 8(2), 420-427. <https://doi.org/10.26740/jte.v8n2.p%25p>
- Muhamad N., Novia N. (2020). Sistem Monitoring Aquarium Berbasis Mikrokontroler Dan *Django Web Framework*. *Jurnal Elektriكا Borneo*, 6(1), 25-28. <https://doi.org/10.35334/jeb.v6i1>
- Muhammad R. (2017). Sistem Monitoring PH dan Suhu Air dengan Transmisi Data Nirkabel. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Mustaqim, Eriani K., Erlangga, Rusyidi, R. (2019). Pengaruh Suhu Terhadap Perkembangan Embrio Ikan Cupang Betta Splendens. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(3), 235-242. <https://doi.org/10.13170/depik.8.3.13916>
- Permana, A. (2020). Perkembangan Embrio Dan Larva Pada Domestikasi Ikan Cupang (Betta Rubra Perugia, 1893). *Jurnal Riset Akuakultur*, 15 (1), 19-29. <http://dx.doi.org/10.15578/jra.15.1.2020.19-29>
- Pramana, R. (2018). Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan. *Jurnal Sustainable : Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan*, 7(1), 13-23. <https://doi.org/10.31629/sustainable.v7i1.435>
- R. Kharisma R., D. Abdullah, R. Toyib (2021). Smart Aquarium Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor Berbasis Internet Of Things. *Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(1), 29-44. <https://doi.org/10.36085/jsai.v4i1>
- Siswanto, Aditya, Windu G. (2018). Kendali Dan Monitoring Suhu Dan Ketinggian Air Aquarium Dengan Sensor Ds18b20, Hcsr04 Dan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Berbasis Web. *Prosiding SNST*, 1(1), 305-310. <http://dx.doi.org/10.36499/psnst.v1i1.2418>
- S. Kusumastuti. (2019). Rancang Bangun Alat Pengkondisi Kolam Budidaya Ikan. *ORBITH*, 13(3), 178-182. <http://dx.doi.org/10.32497/orbith.v13i3.1144>
- Yesi T and Juli S. (2020). Perancangan Sistem Otomatisasi pada Aquascape Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia (JTEIN)*, 1(2), 76-83. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.30>
- Yudish. (2019). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Perikanan Berbasis Iot Dan Manajemen Data. *Jurnal CITEC*, 6(2), 153-164. <https://doi.org/10.24076/citec.2019v6i2.251>
- Zachriyar B. (2017). Panduan Praktis Budidaya Dan Pemeliharaan Cupang. *Penebar Swadaya*. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v12i2.340>