

SISTEM MONITORING SUHU, PH, DAN KEJERNIHAN AIR KOLAM IKAN NILA DENGAN SUMBER ENERGI BERBASIS *PHOTOVOLTAIC* (PV)

Nur Faiga¹, Yuli Asmi Rahman², Muh Aristo Indrajaya³, Aidynal Mustari⁴, Erwin Ardias⁵

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako^{1,2,3,4,5}
email: aristo@untad.ac.id

ABSTRACT

Fish cultivation is an excellent commodity supporting the Indonesian economy and has high prospects. One of the main problems in fish ponds is pond water quality. Several factors influence pond water, namely temperature, pH, and clarity. Good pond water quality treatment can maintain quality standards and can increase fish production results. This research aims to design a tool for monitoring temperature, pH, and water clarity in tilapia ponds to make it easier for fish farmers. This tool has an electricity source from photovoltaic (PV) energy of 000 Wp. It is hoped that PV will be an innovation for tilapia farmers even though they are far from PLN electricity sources. The test results of the tool show that the DS18B20 temperature sensor, compared to a digital thermometer, has an average error of 0.079%. The results of testing the pH sensor compared to the pH meter obtained an average error of 0.31%.

Keywords: *Tilapia, photovoltaic, monitoring, sensor*

INTISARI

Budidaya ikan merupakan komoditi yang bagus untuk menunjang perekonomian masyarakat Indonesia dan memiliki prospek yang cukup tinggi. Salah satu permasalahan yang utama di kolam ikan adalah kualitas air kolam, Ada beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu suhu, pH, dan kejernihan air kolam, pengolahan kualitas air kolam yang baik dapat menjaga baku mutu dan dapat meningkatkan hasil produksi ikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat monitoring suhu, pH, dan kejernihan air kolam ikan nila untuk memudahkan pembudidaya ikan. Alat ini mempunyai sumber Listrik dari energi photovoltaic (PV) 000 Wp sehingga diharapkan dapat menjadi inovasi bagi pembudidaya ikan nila walaupun berlokasi jauh dari sumber Listrik PLN. Hasil pengujian alat menunjukkan sensor suhu DS18B20 dibandingkan dengan alat ukur termometer digital mendapatkan rata-rata error 0,079%. Hasil pengujian sensor pH dibandingkan pH meter mendapatkan rata-rata error 0,31%.

Kata Kunci : Ikan nila, photovoltaic, monitoring, sensor

I. PENDAHULUAN

Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2022, jumlah konsumsi ikan Nila pada kolam air tenang di Sulawesi Tengah pada tahun 2019 nilai konsumsi ikan Nila 1.657 ton, tahun 2020 nilai konsumsi ikan Nila 2.076 ton, dan pada tahun 2021 nilai konsumsi ikan Nila 1.364 ton. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi ikan Nila di tahun 2019 dan 2020 mengalami peningkatan, tetapi pada tahun 2021 jumlah

konsumsi ikan nila menurun. (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022)

Budidaya ikan merupakan komoditi yang bagus untuk menunjang perekonomian masyarakat Indonesia. Peluang pengembangan usaha budidaya perikanan saat ini di Indonesia memiliki proyeksi yang tinggi. Banyak masyarakat menjadikan budidaya perikanan sebagai penunjang ekonominya. Salah satunya adalah budidaya ikan nila.

Sistem monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya.

Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang realtime. Secara garis besar tahapan dalam sebuah sistem monitoring terbagi ke dalam tiga proses besar, yaitu: proses di dalam pengumpulan data monitoring, proses di dalam analisis data monitoring, proses di dalam menampilkan data hasil monitoring. Aksi yang terjadi di antara proses-proses dalam sebuah sistem monitoring adalah berbentuk service, yaitu suatu proses yang terus-menerus berjalan pada interval waktu tertentu. (Insani, Abdulla Bani, 2017)

Photovoltaic adalah alat yang dapat mengonversi langsung sinar matahari menjadi energi listrik. *Solar cell* atau sel surya merupakan elemen aktif (semikonduktor) yang memanfaatkan efek *photovoltaic* untuk mengubah energi surya menjadi energi listrik. Apabila permukaan sel surya terkena cahaya matahari maka dihasilkan pasangan elektron dan *hole*.

Pengelolaan kualitas air kolam yang baik dapat meningkatkan hasil dan produktivitas ikan Nila. Dengan adanya alat ini dapat membantu pembudidaya ikan dalam memantau kualitas air kolam dapat melalui LCD yang terpasang pada alat apabila pembudidaya berada pada kawasan kolam ikan. Hal ini dilakukan untuk mencegah masalah pada ikan serta menjaga agar ikan tetap sehat dan bebas dari penyakit karena kualitas air sangat berpengaruh untuk keberlangsungan hidup ikan. Data hasil pemantauan tersebut akan tersimpan sehingga dapat digunakan sebagai prediksi untuk memantau kualitas air kolam ikan. Dengan adanya hal tersebut di atas maka sebaiknya dilakukan penelitian yang berjudul “Sistem *Monitoring* Suhu, pH, dan Kejernihan air kolam ikan Nila dengan Sumber Energi berbasis *Photovoltaic* (PV)” dengan menggunakan sensor untuk memantau kualitas air kolam ikan Nila.

II. LANDASAN TEORI

A. Ikan Nila

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer di kalangan masyarakat. Oleh

karena kepopulerannya itu membuat ikan nila memiliki prospek usaha yang cukup menjanjikan. Apabila ditinjau dari segi pertumbuhan, ikan nila merupakan jenis ikan yang memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan dapat mencapai bobot tubuh yang jauh lebih besar

B. *Photovoltaic* (PV)

Sel Surya atau juga sering disebut *photovoltaic* adalah alat yang mampu mengkonversikan tenaga matahari menjadi energi listrik. *Photovoltaic* merupakan teknologi yang fungsinya untuk mengubah atau mengkonversikan radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. Sel surya menghasilkan arus yang digunakan untuk mengisi baterai. Sel surya bisa juga dikatakan sebagai pemeran utama untuk memaksimalkan potensi sangat besar energi cahaya matahari yang sampai ke bumi, dimana selain sebagai alat penghasil listrik, cahaya matahari dapat dimaksimalkan energi panasnya melalui sistem *solar thermal* (Wedryanto, G. Widayana 2017).

C. *Solar Charger Controller* (SCC)

Solar charger Controller (SCC) memiliki fungsi utama sebagai pengontrol *charging* baterai dengan mengontrol arus tegangan yang dihasilkan oleh panel surya yang akan digunakan sebagai sumber daya tenaga listrik untuk kebutuhan *charging* baterai, sehingga baterai tidak mengalami kondisi *over charging*, yang dapat mempersingkat usia pemakaian.

D. Baterai Aki

Baterai aki adalah alat elektro kimia yang dibuat untuk mensuplai listrik ke sistem starter mesin, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Alat ini menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkannya bila diperlukan dan mensuplainya ke masing-masing sistem kelistrikan atau alat yang

memerlukannya, karena didalam proses aki kehilangan energi kimia, maka alternator mensuplainya kembali ke dalam aki (yang disebut pengisian). Aki menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia. Siklus pengisian dan pengeluaran ini terjadi berulang kali dan terus menerus. (Gunawan Hanafi, Dr. Bandung 1993)

E. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*) yang bisa deprogram menggunakan computer. Tujuannya untuk menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai 'otak' yang mengendalikan *input*, proses dan *output* sebuah rangkaian elektronik. (Resi Ikhwan Nugraha, 2018)

F. Sensor

- Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu yang digunakan untuk memeriksa suhu pada air kolam ikan ataupun cairan yang lain. Dari alat ukur ini dapat kita ketahui berapa suhu pada kolam ikan.
- Sensor turbidity adalah sebuah alat yang digunakan untuk memeriksa kekeruhan dan kejernihan suatu cairan. Fungsi dari sensor turbidity adalah untuk mengetahui tingkat kekeruhan dan kejernihan air, dan nilai yang dihasilkan oleh sensor turbidity menunjukkan apakah air tersebut bersih atau keruh.
- Sensor pH adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan.

G. LCD

LCD merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan suatu data dapat merubah karakter, huruf, simbol, maupun grafik. Karena ukurannya yang kecil LCD banyak dipasangkan dengan Mikrokontroler. LCD tersedia dalam bentuk modul yang mempunyai pin data, control daya, dan pengaturan kontras. (Perdana, 2019)

H. Modul Stepdown

Modul *step down* atau penurun tegangan DC LM2596 ini akan menyelesaikan masalah perbedaan tegangan yang dibutuhkan dengan yang tersedia. Seringkali dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul *regulator* untuk menyesuaikan tegangan. Modul *step down* DC to DC LM2596 ini membantu anda untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah.

I. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Enviroment*) merupakan perangkat lunak yang telah disiapkan oleh Arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses yang berkaitan dengan pemrograman Arduino. Perangkat lunak disediakan secara gratis dan bisa didapatkan secara langsung pada halaman resmi Arduino yang bersifat *open-source*. IDE ini juga sudah mendukung berbagai sistem operasi populer saat ini seperti Windows, Mac dan Linux. Pada *software* IDE ini tidak bisa upgrade secara otomatis, harus secara manual dan kadang pada pembaharuan terbaru ada beberapa *library* yang di masukkan secara manual, ada yang langsung kompatibel dan sebaliknya.

III. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan bahan

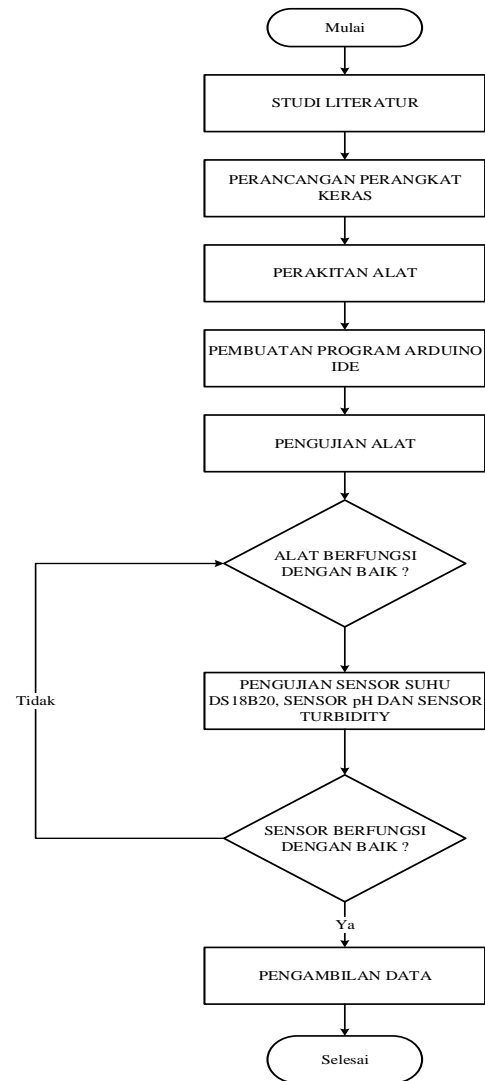
Alat dan bahan yang dirancang untuk digunakan dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut:

➤ **Alat**

- Penyedot timah
- Bor
- Solder
- Saklar
- Lem tembak
- Volt meter digital
- Obeng
- Aki
- Arduino Uno

➤ **Bahan**

- Photovoltaic (PV)
- Baterai aki
- Arduino uno
- Sensor suhu
- Sensor pH
- Sensor Turbidity
- Solar Charge Controller
- Adaptor
- Box project
- LCD
- Stepdown
- Kabel
- Button
- Buzzer
- Jack DC



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

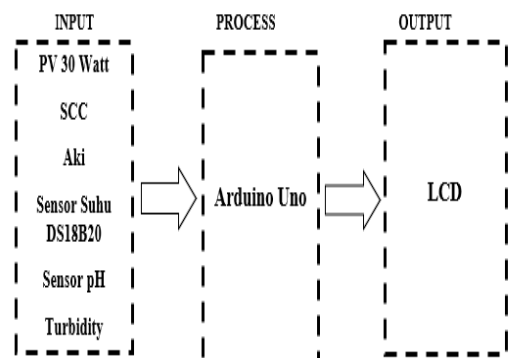
2.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelurahan Duyu, kecamatan Tatanga, kota Palu, Sulawesi Tengah.

2.3. Tahapan Penelitian

➤ **Diagram Alir**

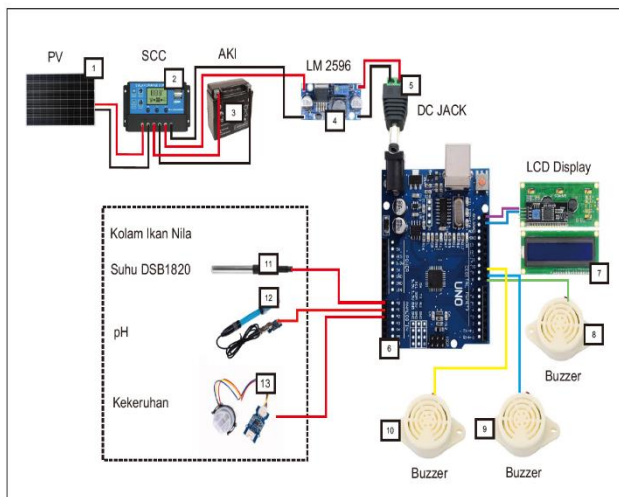
➤ **Diagram Blok**



Gambar 3.3 Diagram Blok

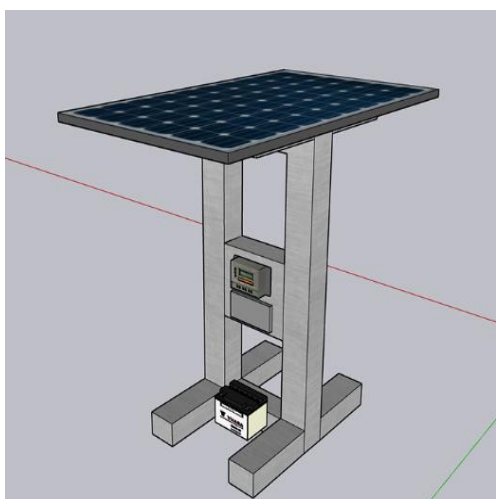
➤ *Perancangan Sistem*

- Skema perancangan sistem



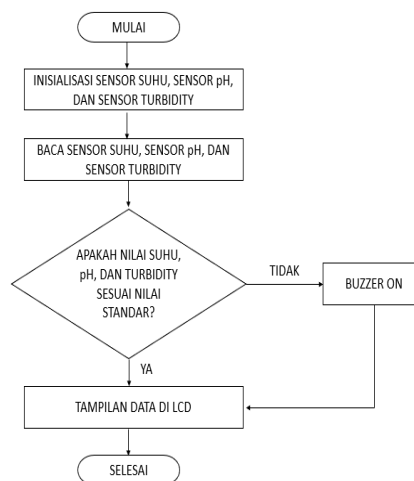
Gambar 3.4 Skema perancangan sistem

- Desain Sistem Pemancar (*Transmitter*)



Gambar 3.5 Desain sistem perancangan

- *Flowchart*



Gambar 3.6 *Flowchart*

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Bentuk Fisik Alat

Sistem monitoring suhu, pH, dan kejernihan air kolam ikan nila menggunakan sumber energi berbasis *photovoltaic*. Alat ini terdiri dari beberapa komponen yaitu, *photovoltaic 20Wp*, *solar charger control (SCC)*, *battery (aki)*, *step down*, Arduino uno, sensor turbidity, sensor suhu, sensor pH, LCD, buzzer. Berikut bentuk fisik alat, dapat di lihat pada gambar.



Gambar 4.1 Bentuk fisik alat

2. Pengujian sensor suhu DS18B20

Tabel 4.1 Pengujian suhu

Jam	Sensor Suhu							Termometer							Error (%)
	Hari							Hari							
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
08.00	27,2	29,1	27,5	28,3	25,9	26,2	27,5	27	26	27	28	25	26	28	0,02513369
09.00	27,5	29,3	27,8	28,5	26,3	26,9	27,8	28	27	28	28	26	26	28	0,01623037
10.00	28,7	28,9	28,3	28,3	26,7	27,3	28,1	29	29	29	28	27	27	29	0,00858586
11.00	29,3	28,3	29,2	29,6	27,4	27,6	28,7	29	28	29	30	27	28	30	0,00447761
12.00	29,6	28,7	29,8	29,8	28,2	29,4	29,7	30	29	30	30	28	29	30	0,0038835
13.00	29,6	29,1	30,1	29,8	28,6	29,7	29,9	30	30	29	29	29	30	30	0,00098618
14.00	28,9	28,2	30,2	27,7	28,1	28,3	29,3	29	28	30	29	29	28	29	0,00643564
15.00	28,1	27,9	29,9	27,2	27,6	27,9	28,2	28	28	29	27	28	28	28	0,00408163
16.00	27,8	27,6	29,1	26,4	27,1	27,2	27,6	28	27	28	26	27	27	28	0,00942408
Rata-rata nilai error															0,079218566

3. Pengujian sensor PH

Tabel 4.2 Pengujian pH

Jam	Sensor Ph							pH meter							Error
	Hari							Hari							
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
08.00	6,5	6,7	7,1	6,5	6,9	7	6,7	6,8	6,8	7,3	6,8	8,2	7,3	6,9	0,0531
09.00	6,7	6,8	7,4	6,9	7	7	6,8	6,9	6,9	7,4	8,2	7,3	7,2	7,1	0,0471
10.00	7,1	6,9	7,4	6,8	7,1	7,4	6,8	7,4	7,1	7,5	8,1	7,4	7,6	7,2	0,0531
11.00	7,1	7,3	7,8	7,2	7,5	7,6	7,3	7,3	7,4	7,9	7,4	7,6	7,7	7,5	0,0181
12.00	7,6	7,3	8,1	7,5	7,9	8	7	7,8	7,5	8,3	7,7	8,2	8,2	7,3	0,0291
13.00	7,6	7,7	8,1	7,1	8,1	8,2	7,1	7,9	7,8	8,2	7,4	8,4	8,4	7,5	0,0301
14.00	7,4	7,9	7,9	6,9	8	8,1	6,9	7,6	8,1	8,1	7,2	8,1	8,3	7,4	0,031
15.00	7,2	7,3	7,2	6,9	7,4	7,8	6,7	7,4	7,5	7,5	7,3	7,6	8,1	6,9	0,0344
16.00	6,9	7,1	6,7	6,6	7,2	7,3	6,5	6,9	7,4	6,8	6,5	7,3	7,5	6,7	0,0161
Rata-rata nilai error															0,3148

Dari hasil pengujian sensor suhu selama 7 hari dengan rata-rata persentase *error* berturut-turut 0,079218566%. Data hasil pengujian sensor pH selama 7 hari, dengan rata-rata persentase *error* berturut-turut 0,314826169%. Pengujian ini dilakukan dari jam 08.00 – 16.00 dengan cara merendamkan sensor pada air kolam ikan Nila. Tujuannya yaitu untuk menguji ketahanan sensor apabila direndamkan pada air secara terus menerus. Parameter suhu optimal untuk kolam ikan Nila yaitu 26°C - 32°C, pH air yang optimal 6,5 – 8,5.

4. Pengujian sensor turbidity

Tabel 4.3 Pengujian turbidity

Jam	Sensor Turbidity						
	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
08.00	300	315	298	315	287	289	300
09.00	319	312	317	312	301	296	321
10.00	296	331	326	306	295	306	311
11.00	295	327	322	343	293	322	325
12.00	291	302	274	312	327	335	271
13.00	305	324	280	281	281	341	283
14.00	337	287	311	325	297	293	342
15.00	290	293	296	329	303	328	292
16.00	278	323	296	317	315	287	273

5. Data hasil pengukuran output PV

Tabel 4.4 Hasil pengukuran output PV

DATA OUTPUT PHOTOVOLTAIC (PV)			
Hari Pertama			
No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)
1	08.00	12,3	0,17
2	09.00	12,3	0,86
3	10.00	12,1	1,24
4	11.00	12,6	0,98
5	12.00	12,3	1,19
6	13.00	12	1,07
7	14.00	12,9	0,73
8	15.00	12,9	1,12
9	16.00	12,9	1,25
Hari kedua			
No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)
1	08.00	12,1	1,05
2	09.00	12,5	1,12
3	10.00	12,4	0,20
4	11.00	12,9	0,43
5	12.00	12,8	0,79
6	13.00	13	0,68
7	14.00	13	1,09
8	15.00	13	0,93
9	16.00	12,6	1,11
Hari ketiga			
No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)
1	08.00	12	1,33
2	09.00	12,1	1,29
3	10.00	12,6	1,09
4	11.00	12,1	0,26
5	12.00	12,7	0,74
6	13.00	12,1	1,05
7	14.00	12,4	1,21
8	15.00	12,5	0,54
9	16.00	12,4	1,08
Hari keempat			
No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)
1	08.00	12,3	0,19
2	09.00	12,3	1,14
3	10.00	12,3	1,37

4	11.00	12,1	0,85
5	12.00	12,7	0,91
6	13.00	12,5	0,96
7	14.00	12,1	1,27
8	15.00	12,2	1,16
9	16.00	12,2	0,98
Hari kelima			
No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)
1	08.00	12,7	1,32
2	09.00	12,5	0,28
3	10.00	12,5	0,51
4	11.00	12,8	1,26
5	12.00	12,8	1,02
6	13.00	12,1	1,1
7	14.00	12,1	1,41
8	15.00	12,7	1,37
9	16.00	12,2	0,78
Hari keenam			
No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)
1	08.00	12,1	0,79
2	09.00	12,4	0,81
3	10.00	12,2	0,37
4	11.00	12	0,58
5	12.00	12,1	0,21
6	13.00	12,4	1,19
7	14.00	12,5	0,41
8	15.00	12,1	1,3
9	16.00	12,1	1,07
Hari ketujuh			
No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)
1	08.00	12,6	0,17
2	09.00	12,7	1,27
3	10.00	12,1	0,83
4	11.00	12,2	0,26
5	12.00	12,3	1,13
6	13.00	12,3	0,95
7	14.00	12,5	1,07
8	15.00	12	1,06
9	16.00	12,2	1,16

6. Menghitung daya beban

Untuk menghitung daya beban (P) dan energi harian pada alat dapat digunakan persamaan:

Daya Beban:

$$P = V \times I$$

Energi Harian:

$$E_{DC} = P_{beban} \times t_{Operaty}$$

Untuk daya beban hari 1

$$P_1 = V_1 \times I_1$$

$$= 12,9 \times 0,17$$

$$= 2,1 \text{ W}$$

$$E_{DC_1} = P_{beban} \times t_{Operaty}$$

$$= 2,1 \times 8$$

$$= 16,8 \text{ Wh}$$

7. Menghitung daya puncak

Untuk menghitung daya puncak (P) pada PLTS dapat digunakan rumus (2.1) persamaan $P_{pb} = \text{Beban} / 4,8 \text{ h}$ maka perhitungan daya puncak sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P_{pb} &= \text{Beban} / 4,8 \text{ h} \\ &= 0,1488 / 4,8 \\ &= 0,031 \text{ KWp} = 31 \text{ Wp} \end{aligned}$$

8. Menghitung jumlah modul

Untuk menghitung berapa jumlah modul surya yang digunakan dapat digunakan rumus (2.2) persamaan

$$\text{Jumlah Modul} = \frac{\text{Daya puncak modul surya (total Wp)}}{\text{Wp/Modul}}$$

maka perhitungan jumlah modul sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Modul} &= \frac{\text{Daya puncak modul surya (total Wp)}}{\text{Wp/Modul}} \\ &= \frac{31}{20} \\ &= 1,55 \approx 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

9. Menentukan jumlah baterai aki

Kebutuhan energi dari baterai (Wh) = 148,8 x 7 = 1.041,6 Wh

$$\begin{aligned} \text{Jumlah seri baterai} &= \frac{\text{Tegangan kerja sistem (Vdc)}}{\text{Tegangan kerja unit baterai (Vdc)}} \\ &= \frac{12}{12} = 1 \text{ baterai} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah parallel baterai} &= \frac{\text{Kebutuhan energi dari baterai (Wh)}}{\text{Tegangan kerja sistem (Vdc) x AH baterai x DOD}} \\ &= \frac{1.041,6}{12 \times 7 \times 0,5} = 24,8 \end{aligned}$$

10. Perhitungan berapa lama aki dapat bertahan tanpa recharge

Untuk menghitung berapa lama aki dapat mensuplay beban tanpa pengisian ulang dari photovoltaic dapat menggunakan rumus (2.3) :

$$I = P/V$$

Dimana:

$$P = \text{Daya (Watt)}$$

$V =$ Tegangan (Volt)

$I =$ Arus (Ampere)

Maka didapat:

$P = 19$ Watt

$V = 12$ V

$I = P / V$

$= 19 \text{ W} / 12 \text{ V} = 1,58 \text{ A}$

11. Data hasil percobaan alat monitoring suhu, pH, dan kejernihan air kolam ikan nila menggunakan sumber energi berbasis photovoltaic

Pada penelitian ini dilakukan percobaan dari alat monitoring suhu, pH, dan kejernihan air kolam ikan nila menggunakan sumber energi berbasis *photovoltaic* yang dimana pengujiannya dengan cara mengukur nilai output tegangan dan arus dari panel surya 20 Wp kemudian memprogram rangkaian dari alat tersebut dengan mengaktifkan alat selama tujuh hari dimulai dari jam 08.00 – 16.00, ketika alat monitoring suhu, pH, dan kejernihan air kolam ikan nila bekerja maka sensor suhu, pH dan turbidity akan membaca nilai pH, suhu dan tingkat kejernihan air pada kolam ikan nila yang nantinya hasil pembacaan akan ditampilkan oleh LCD. Adapun data hasil pengujian yang telah dilakukan selama 7 hari dapat dilihat pada tabel 4.1, tabel 4.2 dan tabel 4.3.

Pada pengujian selama 7 hari dari pukul 08.00 – 16.00 pengujian terhadap sensor DS18B20 dan termometer digital didapatkan nilai error sebesar 0,051%. Yang dimana nilai error ≤ 1 . Dan pengujian terhadap sensor pH dan pH meter konvensional didapatkan nilai error sebesar 0,314% yang dimana nilai error ≤ 1 . Yang dimana nilai pengukuran dari sensor DS18B20 dan termometer digital, sensor pH dan pH meter tidak memiliki selisih yang cukup jauh dalam pengukuran suhu dan pH pada kolam ikan Nila selama 8 jam. Jadi keakuratan dari sistem *monitoring* suhu, pH pada kolam ikan nila dengan sumber energi berbasis *Photovoltaic* (PV) untuk

parameter suhu sebesar 99,95%, dan untuk parameter pH sebesar 99,69%.

V. KESIMPULAN

1. Sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan nila ini menggunakan sensor suhu, sensor pH, dan sensor turbidity serta menggunakan sumber energi dari *photovoltaic* dapat membantu para pembudidaya ikan dalam memantau kondisi air pada kolam ikan nila.
2. Pada pengujian alat ini dapat dilihat bahwa sensor yang digunakan sudah mampu membaca nilai pH, suhu dan kejernihan pada kolam ikan, akan tetapi masih memiliki selisih terhadap alat ukur yang dijual dipasaran. Dan nilai suhu, pH, dan kejernihan air kolam
3. Pada pengujian selama 7 hari dari pukul 08.00 – 16.00 pengujian terhadap sensor DS18B20 dan termometer digital didapatkan nilai error sebesar 0,079%. Dan pengujian terhadap sensor pH dan pH meter konvensional didapatkan nilai error sebesar 0,314% yang dimana nilai pengukuran dari sensor DS18B20 dan termometer digital, sensor pH dan pH meter tidak memiliki selisih yang cukup jauh dalam pengukuran suhu dan pH pada kolam ikan Nila selama 7 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul salim, Edidas (2023) sistem monitoring kualitas air pada budidaya bibit ikan nila menggunakan algoritma decision tree.
- [2] Ali, Zidny Dea Fatimah Aprillia (2020) Sistem pemantauan kualitas air kola mikan Mujair
- [3] Dhea Amalia Andiany, Ekki Kurniawan, Istiqomah (2022) Rancang bangun sistem *monitoring* suhu dan pH pada budidaya ikan Nila

- [4] Dokumen rencana pengadaan tanah pembangunan hunian tetap Kawasan Duyu, kecamatan Tatanga, kota Palu Sulawesi Tengah
- [5] Evi Alfira (2015) pengaruh lama perendaman pada hormon tiroksin terhadap pertumbuhan dan keberlangsungan hidup benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
- [6] INSANI, ABDULLAH BANI (2017) *APLIKASI SISTEM MONITORING PADA MOBILE ROBOT BERBASIS SMARTPHONE DENGAN OPERATING SYSTEM ANDROID*. Other thesis, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA.
- [7] KKP [Kementerian Kelautan dan Perikanan] (2022) , Nilai konsumsi Ikan Nila Sulawesi Tengah
- [8] Made Satya Jonatha Dwipayana, I Wayan Teresna, I Ardana. (2022) Rancang bangun sistem *monitoring* dan control kadar air pada kolam ikan air tawar berbasis IoT
- [9] Moch Ikhwal Khuluqil Adzim, Ishmed Javanar, Sigit Dwi Prakoso, Moch Pradipta Susilo putra, Affan bachri (2022) Rancang bangun sistem *monitoring* suhu, pH, kejernihan air pada kolam ikan air tawar berbasis *Internet Of Things* (IoT) : Jurnal Teknik Elektro dan Komputer *TRIAC* 9(2), 70-74.
- [10] Safitri, N., Rihayat, T., & Riskiani, S. 2019. *Teknologi photovoltaic*. Buketrata : YayasanPuga Aceh Riset.
- [11] Sherly Dwi Novianti (2024) Sistem monitoring kualitas air jarak jauh pada tambak udang
- [12] Sukma, Panji (2021) *PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI GEL SISIK IKAN MUJAIR (Oreochromis mossambicus) DALAM MEMPERCEPAT PROSES PENYEMBUHAN LUKA INSISI PADA MENCIT (Mus musculus) JANTAN* *SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI*. Undergraduate (S1) thesis, Universitas Muhammadiyah Malang
- [13] Sumber aneka karya abadi (2022), Kekeruhan dalam kolam budidaya ikan
- [14] Surya Agung Kurniatuty (2019) Rancang bangun sistem kontrol pakan ikan dan kekeruhan air yang dilengkapi dengan *Monitoring* kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT)
- [15] Yoga Widya Pratama Muhammad (2021) Rancang bangun water Quality *monitoring* sistem alat monitoring air pada budidaya ikan air tawa.