

Implementasi Sensor PH-4502C dan Sensor Suhu DS18B20 untuk Pemantauan Air Kolam Nila

Wayan Rio Adi Pratama¹, Ernando Rizki Dalimunthe^{2*}, Novia Utami Putri³

Program Studi Teknik Elektro Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung
Jl. ZA. Pagar Alam No. 9-11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung 35132

¹wayanrio89@gmail.com

²ernando_rizki_dalimunthe@teknokrat.ac.id

³noviautami@teknokrat.ac.id

Intisari — Dalam budidaya ikan air tawar khususnya ikan nila, kualitas air salah satu faktor yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam meningkatkan perkembangan ikan nila antara lain suhu dan pH air, sehingga dibutuhkan suatu sistem pemantauan kualitas air untuk dapat menilai parameter-parameter tersebut secara bersamaan dalam satu waktu (*real time*) untuk menjaga kualitas pembudidayaan ikan. Sistem yang dirancang untuk monitoring kualitas air menggunakan sensor pH dengan module 4502C dan sensor suhu DS18B20 yang kemudian diproses menggunakan Arduino Uno agar dapat dilihat pada LCD. Hasil dari perancangan sistem monitoring suhu dan pH yang dilakukan selama tiga hari pada kolam ikan nila mendapatkan tingkat kesalahan pengukuran pH air kolam sebesar 0,87% pada hari pertama, 0,94% pada hari kedua, dan 0,79% pada hari ketiga. Selain pengukuran pH, adapun pengukuran suhu kolam dengan menggunakan perbandingan dua sensor suhu DS18B20 dengan hasil penelitian menunjukkan pengukuran suhu tertinggi pada pukul 12.00 WIB sebesar 30.25°C selama tiga hari.

Kata kunci — *Monitoring, arduino Uno R3, modul pH 4502c, Sensor DS18B20, real time.*

Abstract — In cultivating freshwater fish, especially tilapia, water quality is a very important factor and influences the survival of the fish being farmed. Several parameters that must be considered in improving the development of tilapia fish are temperature and pH of the water. So, a water quality monitoring system is needed to be able to assess these parameters simultaneously in one time (*real time*) to maintain the quality of fish cultivation. The system designed for monitoring water quality uses a pH sensor with a 4502C module and a DS18B20 temperature sensor which is then processed using an Arduino Uno so that it can be seen on the LCD. The results of designing a temperature and pH monitoring system carried out for three days in tilapia ponds obtained an error rate in measuring the pH of pond water of 0.87% on the first day, 0.94% on the second day, and 0.79% on the third day. Apart from pH measurements, the pool temperature was measured using a comparison of two DS18B20 temperature sensors with research results showing the highest temperature measurement at 12.00 WIB was 30.25°C for three days.

Keywords— *Monitoring, Arduino Uno R3, PH 4502c module, DS18B20 Sensor, real time.*

I. PENDAHULUAN

Salah satu penggerak utama perekonomian (economic primer mover) penduduk di Provinsi Lampung sebagai pembudidaya ikan. Budidaya ikan laut (mariculture) terutama ikan kerapu dan udang dan ikan air tawar seperti lele, nila, mas, gurame, dan patin. Salah satu sentra budidaya ikan air tawar yang dikenal di Provinsi Lampung berada di Desa Sukaratu Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu. Dalam budidaya ikan air tawar khususnya ikan nila, kualitas air salah satu faktor yang sangat penting dan berpengaruh

terhadap kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam meningkatkan perkembangan ikan nila, salah satunya suhu dan pH air. Dalam hal tersebut jika suhu air bernilai tinggi maka ikan nila akan mengalami stres, dan jika suhu air bernilai rendah maka dapat mempengaruhi organisme-organisme lain dalam mengikat oksigen sehingga menghambat pertumbuhan ikan.

Pada indikator pH, jika pH terlalu tinggi atau terlalu rendah juga akan mengganggu pertumbuhan-kembangan ikan, dan munculnya penyakit yang menyebabkan kematian pada

ikan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem pemantauan kualitas air untuk dapat menilai parameter-parameter tersebut secara bersamaan dalam satu waktu (*real time*) untuk menjaga kualitas pembudidayaan ikan.

Implementasi untuk pemantauan kualitas air telah dilakukan sebelumnya, Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Yuri Rahmanto, dkk, 2020, mengenai sistem monitoring pH air pada alat ini dilengkapi dengan sensor suhu DS18B20 dan sensor pH-4502c yang kemudian ditampilkan pada LCD. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sebuah rangkaian yang berfungsi untuk memonitor tingkat kadar pH pada Air[1]. Penelitian ini menggunakan 1 sensor suhu dan tanpa adanya nilai perbandingan dengan alat ukur manual.

Dalam konteks yang sama, penelitian yang dilakukan mengambil inspirasi dari kajian penelitian yang dilakukan oleh Satya Pradhana dkk 2021, mengenai pH dan Turbidity berbasis Arduino Uno. Penelitian ini melakukan *monitoring* serta kontrol otomatis kadar keasaman (pH) dengan sensor Turbidity yang memanfaatkan algoritma peramalan, salah satunya adalah algoritma jaringan syaraf tiruan untuk mengatur estimasi waktu menyala pompa filter air. Hasil dari analisis ini dilakukan dengan metode jaringan syaraf tiruan memperoleh hasil akurasi rata-rata sebesar 87.4% dan waktu komputasi rata-rata sebesar 3,29 detik[2]. Penelitian ini tidak menggunakan sensor suhu.

Dengan sensor suhu yang sama dengan penelitian sebelumnya, Muhammad Farid Nashirudin melakukan monitoring pada kolam ikan gurame dengan sensor pH-E201c untuk mengukur nilai suhu dan pH air kolam ikan. penelitian ini ditujukan untuk memantau kualitas air kolam ikan dengan parameter suhu dan pH dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk yang akan ditampilkan melalui smartPhone. Berdasarkan hasil penelitian, sistem monitoring tersebut memiliki tingkat akurasi pengukuran suhu sebesar 99,54 % dan tingkat akurasi pengukuran pH air 96,88 %[3]. Perbedaan dari penelitian ini terletak di sensor pH yang digunakan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka pada penelitian

ini membahas mengenai sistem monitoring dengan menggunakan Sensor Suhu DS18B20 dan sensor pH-4502c yang diterapkan pada kolam budidaya ikan nilai secara realtime, sehingga informasi suhu dan pH air kolam ikan dapat diketahui secara langsung.

II. KAJIAN PUSTAKA

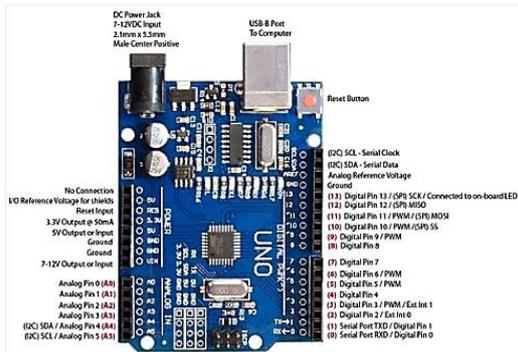
A. Budidaya Ikan Nila

Kebutuhan ikan nila terus meningkat setiap tahunnya sehingga peluang untuk budidaya akan ikan nila sangat menguntungkan. Selain banyak diminati oleh konsumen, ikan nila juga tergolong mudah dibudidayakan karena mempunyai banyak manfaat, antara lain mudah berkembang biak, persentase kelangsungan hidup yang tinggi, pertumbuhan yang relatif cepat, dan ukuran yang besar. Perkembangan dan pertumbuhan ikan nila dipengaruhi oleh beberapa faktor yang harus dikontrol dalam budidaya ikan, salah satunya adalah pH dan suhu air. Perawatan yang tidak memadai selama budidaya ikan nila dapat membuat ikan stres, menurunkan daya tahan ikan terhadap penyakit, dan membuat mereka lebih rentan. Ikan nila akan kehilangan sebagian kekebalannya pada suhu yang sangat rendah, dan akan terinfeksi bakteri dan virus pada suhu yang sangat tinggi. Sedangkan pH yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit, serta produktivitas dan pertumbuhan rendah. Selain itu, pH sangat penting dalam bidang budidaya perikanan karena berhubungan dengan kemampuan untuk tumbuh dan bereproduksi. Derajat keasaman (pH) yang baik untuk budi daya ikan nila sekitar 6,5-8,5. Suhu optimal dibutuhkan ikan untuk pertumbuhannya. Suhu optimal untuk budidaya ikan nila sekitar 25-30°C[4].

B. Arduino Uno

Arduino atau papan rangkaian elektronik yang bersifat open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino sendiri merupakan sebuah mikrokontroler, yang mana merupakan chip atau IC (*Integrated*

Circuit) yang bisa dimasukan suatu program yang dibuat dari komputer.



Gbr. 1 Arduino Uno

Arduino Uno menggunakan chip mikrokontroler memakai jenis DIL / DIP (Dual In-Line Package). Sangat memudahkan pengguna mengganti chip mikrokontroler, jika terjadi kerusakan, dan juga kompatibel dengan banyak Shield tambahan seperti, Ethernet, SD CARD, GSM, dll. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan *chip* mikrokontroler Atmel AVR ATMEGA328, memiliki 14 pin I/O digital (6 diantaranya pin PWM), 6 pin input analog. DC Current per I/O pin 40 mA, DC Current untuk 3.3 V pin 50 mA, Flash Memory 32 Kb (ATmega328) dengan 0,5 sebagai bootloader, SRAM 2 KB (ATmega328), EEPROM 1 KB (ATmega328). Komunikasi USB A to USB B (USB Printer) memudahkan komunikasi *hardware* dengan perangkat komputer / laptop[5]

C. Sensor pH-4502c

pH (power of Hydrogen) merupakan suatu satuan yang digunakan untuk mengukur ion hydrogen yang ada dalam tubuh. Skala pH diantara 1 sampai 14 dengan ketentuan 7 sebagai netral dibawah 7 sebagai basa dan diatas 7 sebagai asam. Sensor pH-4052c digunakan untuk mengukur tingkat pH pada suatu cairan dan memiliki elektroda khusus untuk mengukur nilai pH pada bahan semipadat[6]. Pada gambar 2 yang digunakan untuk menentukan keasaman atau alkalinitas sampel cairan.

Sensor ini dapat secara akurat menyampaikan nilai pH cairan. Sensor ini memiliki antarmuka sensor pH V1, BNC, dan LED indikasi daya. 1 untuk mengenakan sweter. Untuk menentukan pH meter

mengambil pembacaan perbedaan potensial antara dua elektroda. Dalam pengaturan ini, sensor probe digabungkan ke alat pengukur atau panduan dalam bentuk elektroda kaca. Prinsip pengoperasian pH meter didasarkan pada cara perangkat dibuat. Probe sensor elektroda kaca adalah bola plastik bundar tipis yang ditempelkan pada lapisan plastik silinder kaca sepanjang panjangnya[8].



Gbr. 2 Sensor pH-4502c

D. Sensor DS18B20

Termometer Digital sensor DS18B20 menyediakan 9 bit hingga 12-bit untuk mengukur suhu Celcius. Memiliki fungsi alarm nonvolatile yang dapat diprogram penggunaannya. DS18B20 berkomunikasi melalui sebuah 1-wire bus yang hanya membutuhkan satu jalur data dan ground untuk berkomunikasi dengan mikroprosesor pusat. Selain itu, DS18B20 dapat memperoleh daya langsung dari 9 saluran data, sehingga tidak membutuhkan catu daya eksternal. Setiap DS18B20 memiliki kode serial 64-bit yang unik, yang memungkinkan beberapa sensor ini berfungsi pada 1-wire bus yang sama. Dengan demikian, satu mikroprosesor dapat mengontrol beberapa sensor DS18B20 yang tersebar di area yang luas[7].



Gbr. 3 Sensor DS18B20

Pada gambar 3 bekerja dengan mengubah resistivitas menjadi suhu. Semakin besar resistivitas air maka semakin besar suhu air. Persamaan yang menyebutkan hubungan antara resistivitas dan suhu yaitu:

$$R = \rho l A \tag{1}$$

$$\rho = R A l \tag{2}$$

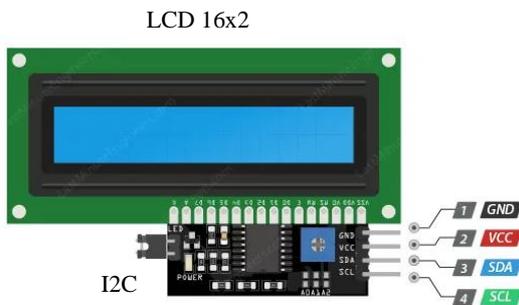
$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta t) \tag{3}$$

Dimana :

- R : hambatan listrik,
- ρ : hambatan jenis (Resistivitas),
- l : panjang,
- A : luas penampang,
- ρ_0 : resistivitas awal, dan
- Δt : perubahan suhu.

E. Liquid Crystal Display (LCD)

Pada *Liquid Crystal Display (LCD)* menggunakan teknologi kristal cair dan filter berwarna untuk menciptakan tampilan visual. Layar *LCD* ini terdiri dari kristal cair yang ditempatkan di antara dua lembar filter berwarna, dengan elektroda transparan di kedua sisi. Bentuk fisik dari *LCD* dapat dilihat pada Gambar 4.



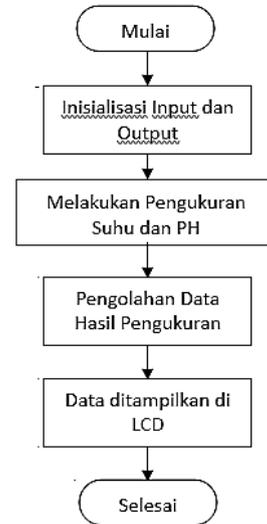
Gbr. 4 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Pada Gambar 4 memiliki beberapa fitur diantaranya memiliki 16 kolom dan 2 baris sehingga disebut 16x2, memiliki 192 karakter, beroperasi pada mode 4-bit dan 6-bit, terdapat karakter generator yang terprogram serta mampu digunakan secara *backlight*. Terdapat 16 pin. *LCD* ditambahkan driver khusus sehingga menggunakan jalur yaitu modul Inter *Integrated Circuit (I2C)*. Pada jalur *I2C*, *LCD* dapat dikontrol menggunakan 2 pin saja yaitu *SDA* dan *SCL*[6].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Kerja Rangkaian

Diagram alir kerja rangkaian dapat dilihat pada Gambar 5.



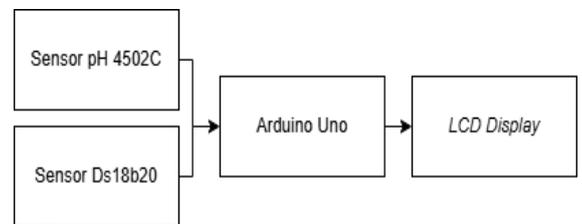
Gbr. 5 Diagram Alir Kerja Rangkaian

Gambar 5 menggambarkan proses kerja dari rangkaian elektronik yang dirancang untuk memantau suhu dan pH dalam kolam ikan nila. Pertama, mikrokontroler Arduino Uno akan menginisialisasi input dan output.

Sensor pH-4502c dan sensor DS18B20 akan mengirimkan data ke mikrokontroler dan memrosesnya serta menampilkan ke *LCD* secara realtime.

B. Perancangan Diagram Alat

Perancangan diagram alat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6.

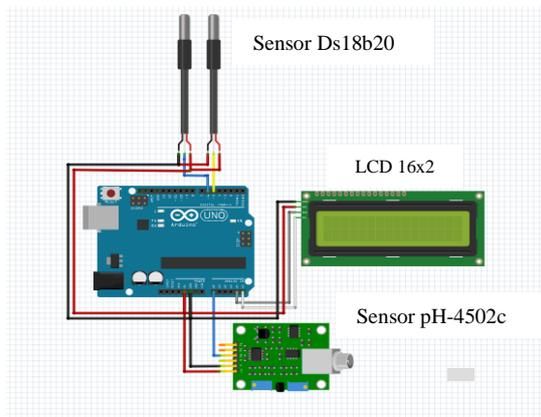


Gbr. 6 Perancangan Diagram Alat

Berdasarkan diagram blok pada Gambar 6, dapat dijelaskan bahwa mikrokontroler Arduino Uno digunakan untuk mengelola dan memroses data pH dan suhu yang diterima dari sensor pH-4502c dan sensor DS18B20 kemudian data yang diterima mikrokontroler akan ditampilkan di *LCD*.

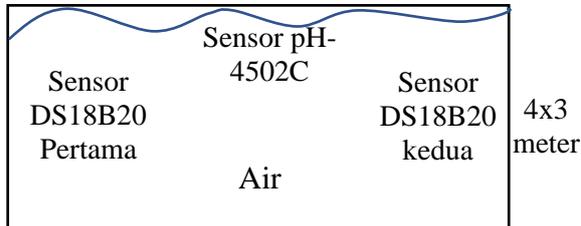
C. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* pada penelitian ini dilakukan berdasarkan skematik rangkaian yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gbr. 7 Skematik Rangkaian Hardware

Dari Gambar 7 dapat dilihat terdapat tiga buah sensor yaitu satu sensor pH-4502c dan dua sensor DS18B20 yang digunakan untuk mendeteksi kadar pH dan suhu yang ditempatkan berbeda pada kolam ikan berukuran 4x3 meter. Gambar ukuran kolam dapat dilihat pada Gambar 8.



Gbr. 8 Kolam Ikan Nila

Hasil nilai yang didapat masing-masing sensor akan diolah oleh mikrokontroler Arduino Uno untuk di tampilkan pada *LCD*. Untuk pin *layout* dapat dilihat pada Tabel 1.

D. Pengujian sensor

Pada penelitian ini, menggunakan dua buah tipe sensor yaitu sensor pH-4502c dan sensor DS18B20. Pengujian ini dimaksudkan untuk mencegah potensi kegagalan dalam proses transfer data dari sensor ke arduino uno. Pengujian memastikan alat yang dibuat dapat melakukan memverifikasi sensor suhu dan pH telah berhasil terhubung ke sistem dengan baik atau mengalami gangguan koneksi. Proses pengujian dilakukan dengan mengawasi hasil yang ditampilkan di *LCD*. Jika nilai tampil di *LCD*, maka dapat

disimpulkan bahwa sensor dan mikrokontroler telah berhasil terhubung dengan sistem dan siap untuk melakukan pengiriman dan penerimaan data[8]. Pengujian sensor pH-4502c dapat dilihat pada Gambar 19.

Tabel 1. Pin Layout Rangkaian Hardware

No.	Komponen	Keterangan
1	Arduino Uno	1. USB jack - Adaptor 12V DC
		2. PIN 5V - PIN 5V
		3. Pin GND - GND
		4. Pin 5 - Pin Data Sensor DS18B20 (1)
		5. Pin 6 - Pin Data Sensor DS18B20 (2)
		6. Pin 8 - Pin Do Sensor PH-4502C
		7. Pin A0 - Pin Po Sensor PH-4502C
		8. Pin A1 - Pin To Sensor PH-4502C
		9. Pin A4 - Pin SDA 12C
		10. Pin A5 - Pin SCL 12C
2	Sensor PH-4502C	1. Pin 5V - Pin 5V Arduino Uno
		2. Pin GND - Pin GND Arduino Uno
		3. Pin Do - Pin 8 Arduino Uno
		4. Pin Po - Pin A0 Arduino Uno
		5. Pin To - Pin A1 Arduino Uno
3	Sensor DS18B20 (1)	1. Pin 5V - Pin 5V Arduino Uno
		2. Pin GND - Pin GND Arduino Uno
		3. Pin Data - Pin 5 Arduino Uno
4	Sensor DS18B20 (2)	1. Pin 5V - Pin 5V Arduino Uno
		2. Pin GND - Pin GND Arduino Uno
		3. Pin Data - Pin 6 Arduino Uno
5	LCD 16x2 dan I2C	1. Pin VCC - Pin 5V Arduino Uno
		2. Pin GND - Pin GND Arduino Uno
		3. Pin SDA - Pin A4 Arduino Uno
		4. Pin SDA - Pin A4 Arduino Uno
6	Adaptor 12V DC	1. Pin 12 V - USB Jack Arduino Uno
		2. Catu Daya - Listrik PLN



Gbr. 9 Pengujian Sensor pH-4502c

Sensor pH harus dikalibrasi terlebih dahulu agar hasil pengukurannya akurat/valid sesuai dengan spesifikasinya. Pengukuran dilakukan menggunakan air yang telah diberi larutan pH, kemudian sensor dimasukkan di dalam wadah air berisi larutan pH.

Selanjutnya pada pengujian sensor DS18B20 dapat dilihat pada Gambar 10.



Gbr. 10 Pengujian Sensor DS18B20

Kalibrasi sensor suhu seperti DS18B20 penting untuk memastikan bahwa pembacaan suhu yang diberikan sensor tersebut adalah akurat dan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Proses kalibrasi sensor umumnya melibatkan pemanasan sensor ke suhu yang diketahui. Dalam hal ini penelitian dilakukan di suhu ruangan[8].

E. Hasil Pembacaan Data Sensor

Hasil pembacaan data dari sensor yang menggunakan perbandingan antara pembacaan sensor dengan pembacaan alat ukur pH meter. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kesalahan yang terdapat pada sensor sesuai dengan data sebenarnya[2]. Persamaan yang dapat digunakan untuk mencari nilai error sebagai berikut[9].

Proses pengambilan data dilakukan setiap satu jam sekali selama tiga hari. Pada Hari

pertama data hasil pengukuran kolam ikan nila dapat dilihat pada Tabel 2.

$$\begin{aligned} \text{Error\%} &= \left(\frac{\Delta t}{\text{Hasil Pengukuran}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{t^2 - t^1}{t^2} \right) \times 100\% \end{aligned} \quad (4)$$

Dimana :

Δt : hasil dari $t^2 - t^1$

t^2 : hasil pengukuran kedua

t^1 : hasil pengukuran pertama

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Sensor Hari Pertama

Jam	PH monitor	PH alat ukur	Suhu	% error
06.00	7	7.06	27.33	0.85%
07.00	7.2	7.22	27.67	0.28%
08.00	7.8	7.87	27.75	0.89%
09.00	8	8.09	29.75	1.11%
10.00	7.8	7.89	29.75	1.14%
11.00	7.8	7.95	30.25	1.89%
12.00	7.6	7.64	30.25	0.52%
13.00	7.2	7.38	29.75	2.44%
14.00	7.5	7.49	28.5	0.13%
15.00	8	8.03	28.5	0.37%
16.00	7.7	7.87	27.75	2.16%
17.00	7.2	7.22	27.67	0.28%
18.00	7.1	7.14	27.5	0.56%
19.00	7.1	7.11	27.33	0.14%
20.00	7.2	7.23	27.33	0.41%
21.00	7.3	7.38	27.33	1.08%
22.00	7.3	7.34	27.33	0.54%
23.00	7.3	7.37	27.33	0.95%
00.00	7	7.11	27.33	1.55%
01.00	7.3	7.38	27.33	1.08%
02.00	7.2	7.23	27.33	0.41%
03.00	7	7.13	27.33	1.82%
04.00	7.2	7.2	27.33	0.00%
05.00	7.1	7.14	27.5	0.56%
Rata-rata	7.37	7.44	28.05	0.87%

Berdasarkan data pada tabel 2 dapat diamati bahwa hasil pengujian sensor setiap satu jam dalam kurun waktu satu hari (24 jam). Dalam pembacaan data didapatkan data yang perbedaan hasil pada LCD dengan alat ukur manual rata-rata 0.87%.

Proses pengambilan data dilakukan setiap satu jam sekali selama tiga hari. Pada hari kedua data hasil pengukuran kolam ikan nila dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Sensor Hari Kedua

Jam	PH monitor	PH alat ukur	Suhu	% eror
06.00	6.8	6.96	27.33	2.30%
07.00	7	7.06	27.33	0.85%
08.00	7.2	7.37	29.75	2.31%
09.00	8	8.03	28.5	0.37%
10.00	7.9	7.94	29.75	0.50%
11.00	7.5	7.57	29.75	0.92%
12.00	7.1	7.17	30.25	0.98%
13.00	6.8	6.88	30	1.16%
14.00	7.1	7.16	29.75	0.84%
15.00	7.8	7.92	27.67	1.52%
16.00	8.1	8.12	27.67	0.25%
17.00	7.4	7.47	27.67	0.94%
18.00	7.6	7.64	27.5	0.52%
19.00	7.2	7.24	27.33	0.55%
20.00	7.3	7.38	27.33	1.08%
21.00	7.1	7.23	27.33	1.80%
22.00	7.4	7.45	27.5	0.67%
23.00	7.5	7.54	27.33	0.53%
00.00	7.3	7.34	27.33	0.54%
01.00	7.3	7.37	27.33	0.95%
02.00	7.2	7.2	27.33	0.00%
03.00	7.1	7.24	27.33	1.93%
04.00	7	7.13	27.33	1.82%
05.00	7	6.95	27.5	0.72%
Rata-rata	7.32	7.39	28.08	0.94%

Hasil pembacaan Data Sensor dapat dilihat Pada Tabel 3, pembacaan sensor setiap satu jam dalam kurun waktu satu hari (24 jam). Dalam pembacaan data didapatkan data yang perbedaan hasil pada LCD dengan alat ukur manual rata-rata 0.94%. Hasil pembacaan Data Sensor dapat dilihat Pada Tabel 3, pembacaan sensor setiap satu jam dalam kurun waktu satu hari (24 jam). Dalam pembacaan data didapatkan data yang perbedaan hasil pada LCD dengan alat ukur manual rata-rata 0.79%.

Proses pengambilan data dilakukan setiap satu jam sekali selama tiga hari. Pada hari

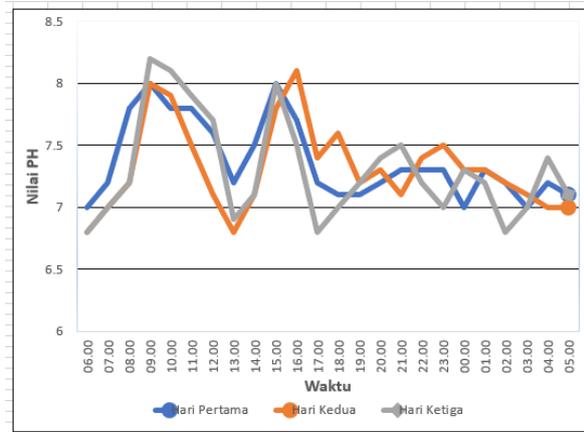
kedua data hasil pengukuran kolam ikan nila dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Pengujian Sensor Hari Ketiga

Jam	PH monitor	PH alat ukur	Suhu	% eror
06.00	6.8	6.9	27.33	1.45%
07.00	7	7.06	27.33	0.85%
08.00	7.2	7.22	27.67	0.28%
09.00	8.2	8.21	29.5	0.12%
10.00	8.1	8.18	29.75	0.98%
11.00	7.9	7.95	30.25	0.63%
12.00	7.7	7.64	30.25	0.79%
13.00	6.9	6.97	28.5	1.00%
14.00	7.1	7.15	28.5	0.70%
15.00	8	8.12	29.75	1.48%
16.00	7.5	7.51	27.5	0.13%
17.00	6.8	6.9	27.33	1.45%
18.00	7	7.14	27.5	1.96%
19.00	7.2	7.23	27.33	0.41%
20.00	7.4	7.45	27.5	0.67%
21.00	7.5	7.54	27.33	0.53%
22.00	7.2	7.27	27.33	0.96%
23.00	7	7.11	27.33	1.55%
00.00	7.3	7.38	27.33	1.08%
01.00	7.2	7.23	27.33	0.41%
02.00	6.8	6.9	27.33	1.45%
03.00	7	7.13	27.33	1.82%
04.00	7.4	7.38	27.33	0.27%
05.00	7.1	7.11	27.33	0.14%
Rata-rata	7.30	7.36	28.00	0.79%

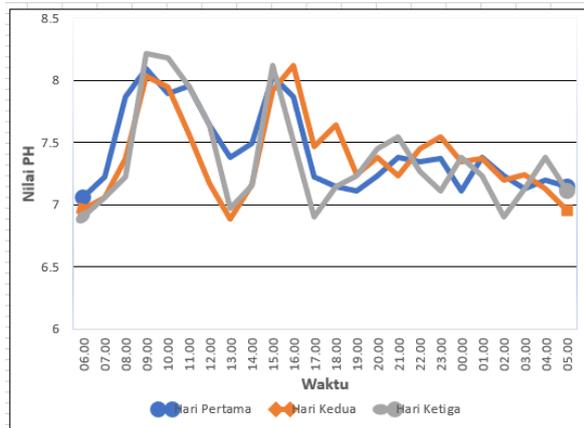
Selain data tersebut terdapat grafik pembacaan sensor dari masing-masing tipe sensor tersebut. Data diambil dari kolom pH dan suhu yang didapatkan dari tiga hari yang Penelitian. Berikut grafik sensor pH-4502c dapat dilihat pada Gambar 11. Dapat dilihat pada Gambar 11, data diambil sebanyak 24 kali dalam satu hari dan digambarkan pada garis-garisnya. Linearitas data pengukuran suhu antara sensor pH selama tiga hari tidak mengalami selisih yang besar, namun ada beberapa data yang sedikit berbeda yaitu pH tertinggi pada jam 9.00 WIB pada hari ketiga yang bernilai 8.2, sedangkan pH terendah yaitu pada jam 17.00 WIB yang bernilai 6.8. Hasil tersebut mengalami perubahan kadar pH yang disebabkan oleh sisa pakan ikan dan

proses pencernaan ikan yang menjadi gas amoniak. Namun secara keseluruhan data yang dihasilkan menunjukkan bahwa sensor bekerja dengan baik.



Gbr. 11 Grafik Pengukuran Sensor pH-4502c

Dalam pengukuran Sensor pH-4502c juga terdapat hasil yang ditunjukkan di *LCD* selama tiga hari pengukuran. Berikut hasil pengukuran dapat dilihat di Gambar 12.

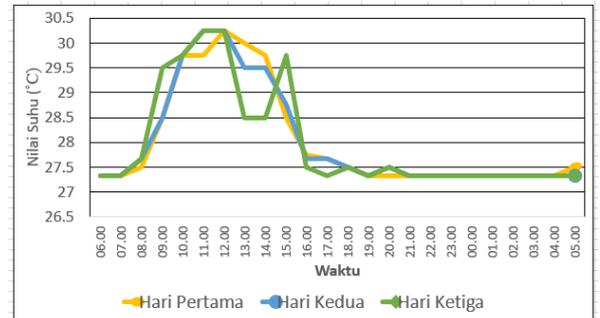


Gbr. 12 Grafik Pengukuran Alat Ukur pH-4502c

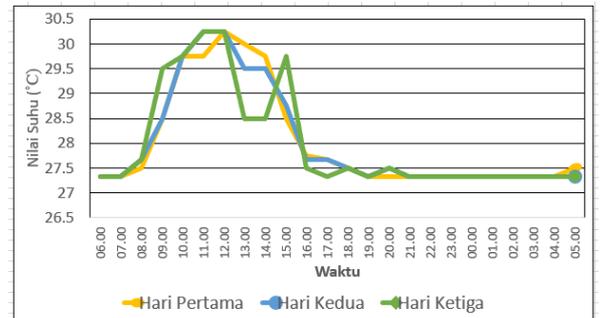
Berdasarkan Gambar 12 data diambil sebanyak 24 kali dalam satu hari dan digambarkan pada garis-garisnya. Linearitas data pengukuran suhu antara sensor pH selama tiga hari tidak mengalami selisih yang besar, namun ada beberapa data yang sedikit berbeda yaitu pH tertinggi pada jam 9.00 WIB pada hari ketiga yang bernilai 8.21, sedangkan pH terendah yaitu pada jam 06.00 WIB, 17.00 WIB dan 02.00 WIB yang bernilai 6.9. Hasil tersebut mengalami perubahan kadar pH disebabkan oleh sisa pakan ikan dan proses pencernaan ikan yang menghasilkan gas amoniak telah memengaruhi hasil pengukuran. Meskipun demikian, secara keseluruhan data

yang diperoleh menunjukkan bahwa kinerja sensor tetap optimal.

Dalam pengukuran Sensor suhu DS18B20 terdapat hasil yang ditunjukkan di *LCD* selama tiga hari pengukuran. Berikut hasil pengukuran dapat dilihat di Gambar 13.



Gbr. 13 Grafik Linear Nilai Suhu pada sensor DS18B20 pertama



Gbr. 14 Grafik Linear Nilai Suhu pada sensor DS18B20 kedua

Berdasarkan Gambar 13 dan Gambar 14 data diambil sebanyak 24 kali dalam satu hari yang digambarkan pada garis-garisnya. Linearitas data pengukuran suhu antara sensor pertama dan sensor kedua dilakukan selama tiga hari tidak mengalami selisih yang besar, namun ada beberapa data yang sama yaitu suhu tertinggi pada jam 12.00 WIB pada ketiga hari yang sama yaitu bernilai 30,25°C. Pada hasil pengukuran suhu tersebut masih optimal karena masih dalam rentan suhu ideal yaitu sekitar 28-32°C[10].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, dengan judul “Implementasi Sensor pH-4502c dan Sensor Suhu DS18B20 Untuk Pemantauan Kualitas Air Kolam Nila” dapat disimpulkan hasil pengujian sensor untuk mengukur suhu dan pH air menunjukkan bahwa sensor dapat

berfungsi dengan baik dalam mengambil dan menampilkan data suhu dan pH melalui *LCD*. Namun, perlu diperhatikan bahwa terdapat kesalahan dalam pembacaan pH meter sensor pH-4502c dibandingkan dengan alat ukur manual, dengan rata-rata kesalahan sebesar 0.87% pada hari pertama, 0.94% pada hari kedua, dan 0.79% pada hari ketiga. Selain pengukuran pH, adapun pengukuran suhu kolam dengan menggunakan perbandingan dua sensor dengan hasil menunjukkan pengukuran suhu tertinggi pada pukul 12.00 WIB sebesar 30.25°C selama tiga hari. Suhu tersebut menunjukkan bahwa sensor bekerja dengan baik dan suhu tersebut masih optimal karena rentan suhu 28-32°C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada bapak Ernando Rizki Dalimunthe yang telah membantu serta membimbing dalam menulis jurnal ini. Serta ucapan terimakasih juga kepada ibu Novia Utami Putri yang telah memberikan kesempatan untuk ikut dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di desa Sukaratu, Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.

REFERENSI

- [1] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, And S. Dadi Riskiono, "Sistem Monitoring Ph Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," 2020.
- [2] Pradhana Satya, Fitriyah Hurriyatul, And Ichsan Mochammad Hannats Hanafi, "Tampilan Sistem Kendali Kualitas Air Kolam Ikan Nila Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Berdasarkan Ph Dan Turbidity Berbasis Arduino Uno," 2021.
- [3] Nashirudin Muhammad Farid, "Sistem Monitoring Suhu Dan Ph Air Kolam Ikan Gurami Berbasis Internet Of Things (Iot)," 2023.
- [4] D. Ph, P. Budidaya, And I. Nila, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu."
- [5] R. Sandra, V. Simbar, And A. Syahrin, "Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless," 2016.
- [6] I. Vipriyandhito, A. P. Kusuma, D. Fanny, And H. Permadi, "Rancang Bangun Alat Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Ikan Koi Berbasis Arduino," 2022.
- [7] Ahmad Khadir Hakam Gilang, "Sistem Kontrol Temperatur, Ph, Dan Kejernihan Air Kolam Ikan Berbasis Arduinouno," 2019.
- [8] A. Salim, "Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Bibit Ikan Nila Menggunakan Algoritma Decision Tree," Vol. 11, No. 2, 2023, [Online]. Available: [Http://Ejournal.Unp.Ac.Id/Index.Php/Vot_eknika/](http://Ejournal.Unp.Ac.Id/Index.Php/Vot_eknika/)
- [9] T. Widodo, A. Bayu Santoso, S. Ihsani Ishak, And R. Rumeon, "Jepin (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika) Sistem Kendali Proporsional Kualitas Air Berupa Ph Dan Suhu Pada Budidaya Ikan Lele Berbasis Iot," 2023.
- [10] P. A. Indriati And H. Hafiludin, "Manajemen Kualitas Air Pada Pembenihan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan," *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, Vol. 3, No. 2, Pp. 27–31, Aug. 2022, Doi: 10.21107/Juvenil.V3i2.15812.