

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING LEVEL PH, TDS DAN SUHU SECARA *REAL TIME* PADA BUDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR BERBASIS IOT

**Febrian Dwi Anggoro; Agus Supardi
Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Abstrak

Budidaya lobster air tawar merupakan bisnis yang menjanjikan seiring tingginya permintaan pasar. Usaha ini bermula dari upaya manusia untuk memanen lobster secara berkelanjutan dan kini menjadi sektor penting dalam industri akuakultur. Untuk menjaga kualitas dari lobster sangat penting untuk menjaga kualitas air dalam kolam. Permasalahan yang dialami petani lobster di Desa Kradenan, Kecamatan Trucuk, Kabupaten Klaten adalah mengalami kesusahan dalam pemantauan kualitas air karena tidak dapat melakukan pemantauan secara berkala setiap saat. Penyelesaian dari masalah tersebut adalah dengan merancang alat monitoring level pH, TDS, dan suhu berbasis IoT (*Internet of Things*) untuk memudahkan memantau kualitas air dalam kolam budidaya lobster air tawar. Penelitian ini menggunakan sensor pH meter, sensor TDS meter dan sensor suhu DS18B20. Alat dapat dijalankan dari jarak jauh dengan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 yang digunakan untuk melakukan pengukuran dan pengiriman data yang kemudian disimpan di dalam *cloud server* Thinger IO. Pengujian alat ini dilakukan dengan menggunakan bahan untuk kalibrasi sehingga alat dapat bekerja dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian alat didapatkan rata-rata persentase *error* pada sensor pH sebesar 0,85%, pada sensor TDS sebesar 0,08% dan sensor suhu sebesar 0,64%. Pengujian pengontrolan pompa DC dapat bekerja dengan baik dimana dapat dikontrol melalui *website* Thinger IO dan Bot telegram bekerja dengan baik dapat mengirimkan pemberitahuan ke *user* ketika level pH berada dibawah atau diatas batas normal.

Kata Kunci: Monitoring, *Internet of Things*, Telegram, Arduino, NodeMCU

Abstract

Freshwater lobster cultivation is a promising business due to high market demand. This business began with human efforts to harvest lobsters sustainably and has now become an important sector in the aquaculture industry. To maintain the quality of lobsters, it is very important to maintain the water quality in the pond. The problem experienced by lobster farmers in Kradenan Village, Trucuk District, Klaten Regency is that they experience difficulties in monitoring water quality because they cannot carry out regular monitoring at all times. The solution to this problem is to design a pH, TDS and temperature level monitoring tool based on IoT (Internet of Things) to make it easier to monitor water quality in freshwater lobster cultivation ponds. This research uses a pH meter sensor, TDS meter sensor and DS18B20 temperature sensor. The tool can be run remotely with an Arduino Uno microcontroller and NodeMCU ESP8266 which is used to take measurements and send data which is then stored on the Thinger IO cloud server. Testing of this tool is carried out using materials for calibration so that the tool can work well. Based on the results of equipment testing, the average error percentage for the pH sensor was 0.85%, the TDS sensor was 0.08% and the temperature sensor was 0.64%. The DC pump control test can work well which can be controlled via the Thinger IO website and the Telegram bot works well and can send notifications to the user when the pH level is below or above the normal limit.

Keywords: Monitoring, Internet of Things, Telegram, Arduino, NodeMCU

1. PENDAHULUAN

Budidaya lobster air tawar di Indonesia menjadi peluang bisnis yang menarik sejak diterbitkannya Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.5/Permen-KP/2014 yang melarang eksploitasi lobster, kepiting, dan rajungan dari perairan Indonesia. Hal ini memicu minat para pengusaha untuk mengembangkan budidaya lobster baik untuk kebutuhan konsumsi maupun sebagai hiasan. Lobster air tawar mempunyai prospek yang cukup cerah dalam sektor perikanan. Selain dapat dibudidayakan dengan relatif mudah, hewan ini memiliki ketahanan penyakit yang tinggi, bersifat omnivor, pertumbuhan cepat dan tingkat reproduksi yang tinggi. Dilihat dari segi teknis budidaya dan potensi pasar, lobster air tawar layak dikembangkan secara luas di masyarakat sehingga dapat memberikan manfaat ekonomi dan tetap terjaga kelestariannya (A'yunin et al, 2017). Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*) merupakan salah satu genus yang termasuk ke dalam kelompok udang tawar yang secara alami memiliki ukuran tubuh besar dan seluruh siklus hidupnya di lingkungan air tawar. Lobster air tawar memiliki beberapa nama internasional, yaitu *Crawfish* dan *Crawdadd*. Berdasarkan penyebarannya di dunia terdapat 3 famili lobster air tawar yaitu famili *Astacidae*, *Cambaridae*, *Parastacidae* (Handoko, 2013).

Budidaya lobster air tawar harus mempertimbangkan berbagai faktor penting yang mempengaruhi hasilnya, seperti kondisi lingkungan, jenis pakan, dan kualitas air. Kualitas air memiliki dampak besar pada pertumbuhan, reproduksi, dan siklus hidup lobster, yang menjadi tantangan utama dalam pemeliharaannya. Faktor-faktor seperti pH, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan suhu air perlu dipantau secara teratur karena sangat berpengaruh. Untuk meningkatkan efisiensi budidaya, alat monitoring *real time* menjadi sangat penting, dan IoT (*Internet of Things*) bisa menjadi solusi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat monitoring *real time* untuk pH, TDS, dan suhu pada budidaya lobster air tawar berbasis IoT. Ketersediaan air di beberapa negara semakin berkurang karena meningkatnya industri dan pemanasan global. Permasalahan tersebut salah satunya berdampak pada sektor budidaya udang capit merah (*Red Claw*) yang memanfaatkan lingkungan air tawar. Permasalahannya belum ada alat untuk mengukur komponen yang harus dihitung seperti pH (*Power of Hydrogen*), DO (*Dissolved Oxygen*), dan suhu air (Maulana et al, 2022). Lobster rentan dengan perubahan kondisi lingkungan tempat tinggalnya, seperti pH, suhu air, oksigen dan salinitas air. Perubahan-perubahan ini berpengaruh terhadap umur dan tumbuh kembang lobster. Sayangnya, peternak lobster seringkali kurang memperhatikan perubahan tersebut, yang pada akhirnya dapat menghambat efektivitas budidaya lobster (Elmunsyah et al, 2018).

Menjaga kualitas air adalah kunci untuk pertumbuhan dan kesehatan lobster. pH yang ideal untuk lobster air tawar berada dalam kisaran 6,5 hingga 8, nilai TDS (*Total Dissolved Solids*) harus

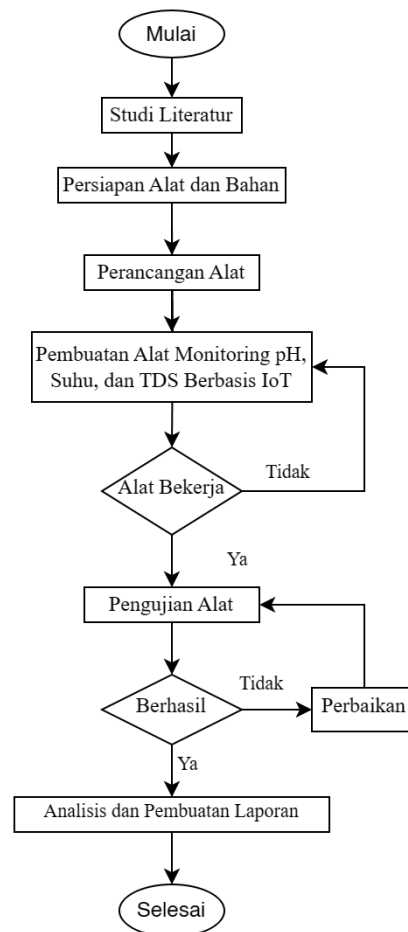
dijaga agar dibawah 100 ppm dan untuk suhu air harus dipertahankan antara 25 – 32 °C. Menjaga nilai kualitas air bertujuan menciptakan lingkungan yang optimal bagi lobster sehingga dapat tumbuh dan berkembang dengan maksimal (Muchtarom et al, 2021). Lobster air tawar atau udang capit merah, yang berasal dari Queensland, Australia, memiliki potensi besar sebagai organisme budidaya. Pada tahun 1990, lobster air tawar lebih dikenal sebagai hiasan. Namun, sejak tahun 2002-2003, minat terhadap lobster air tawar sebagai konsumsi mulai meningkat dan mulai untuk dibudidayakan. Lobster air tawar memiliki kelebihan pertumbuhan yang relatif cepat dan memiliki variasi warna yang menarik, menjadikannya pilihan untuk dibudidayakan (Partini et al, 2019). Seiring berkembangnya teknologi penerapan sistem pemantauan di dunia peternakan ikan adalah hal baru. Rangkaian alat ini menggunakan sensor untuk pengukuran, mikrokontroler sebagai unit pemroses dan sistem nirkabel *Bluetooth* sebagai komunikasi perangkat yang dapat dipantau melalui aplikasi yang dirancang menggunakan MIT App Inventor (Salih et al, 2019).

Penelitian ini diangkat berdasarkan permasalahan yang dialami oleh petani lobster di Desa Kradenan, Kecamatan Trucuk, Kabupaten Klaten dimana petani lobster mengalami kesulitan dalam melakukan pengukuran atau pengecekan kualitas level air pada kolam budidaya lobster dimana petani lobster tidak bisa melakukan pengukuran secara berkala. Penulis mengusulkan alat monitoring level pH, suhu dan TDS secara otomatis untuk memudahkan pekerjaan pemilik budidaya lobster tersebut dan dapat dimonitor melalui *smartphone* dengan menggunakan *website* Thingier IO. Pada sistem IoT ini menggunakan beberapa komponen seperti NodeMCU ESP8266 sebagai pengolah dan pengirim data dari pembacaan sensor yang nanti akan dikirimkan ke server Thingier IO.

2. METODE

Pada tahap penelitian pertama dilakukan studi literatur, tahap ini merupakan pencarian data dan bahan tentang perancangan alat monitoring level pH, TDS, dan suhu secara *real time* pada budidaya lobster air tawar berbasis IoT (*Internet of Things*). Tahap penelitian kedua pembelian dan perancangan alat, dengan melakukan pendataan serta proses perancangan komponen yang sesuai dengan kebutuhan. Tahap ketiga dilakukan perangkaian komponen yang telah dirancang sebelumnya dengan menghubungkan Arduino Uno dengan NodeMCU agar dapat terkoneksi dengan internet sehingga memungkinkan pemantauan melalui *smartphone*. Tahap selanjutnya dilakukan pengujian alat dan pengumpulan data, termasuk pengukuran nilai pH, TDS, dan suhu di kolam budidaya. Tahap penelitian terakhir, dilakukan pembuatan laporan dan kesimpulan dari hasil penelitian serta pengamatan yang dilakukan di lokasi pengujian.

2.1. Flowchart Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

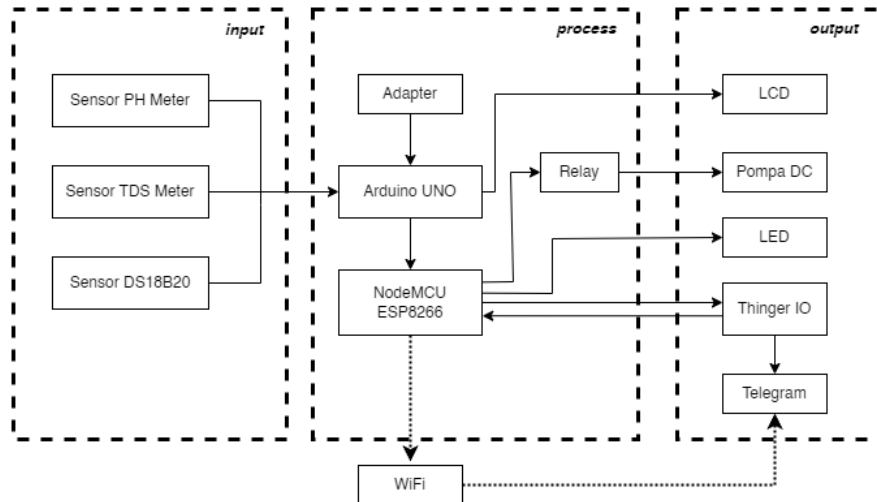
Pada gambar 1, langkah awal adalah melakukan studi literatur, diikuti dengan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan, dilanjutkan merancang alat monitoring level pH, TDS, dan suhu air dalam budidaya lobster dan diikuti dengan pengujian alat ini. Jika terjadi gangguan selama pengujian, maka perbaikan alat akan dilakukan terlebih dahulu. Jika berhasil, langkah selanjutnya adalah menulis analisis dan pembuatan laporan berdasarkan hasil pengujian.

2.2. Persiapan Alat dan Bahan

Rancang bangun alat monitoring level pH, TDS, dan suhu secara *real time* pada budidaya lobster air tawar berbasis IoT ini memerlukan beberapa persiapan alat dan bahan untuk membuat alat ini. Pada sistem monitoring ini nanti akan dapat dipantau melalui *smartphone* dengan menggunakan *website* Thingier IO. Sistem ini dirancang untuk dapat mengaktifkan pompa dan ketika PH pada kolam yang dimonitoring terlalu tinggi atau terlalu rendah maka akan mengirimkan pesan pemberitahuan melalui telegram. Adapun komponen yang diperlukan pada alat ini adalah: Arduino Uno, NodeMCU

ESP8266, Sensor PH Meter, Sensor TDS Meter, Sensor DS18B20, Relay 2 Channel, Pompa DC, Kabel Jumper , dan LCD.

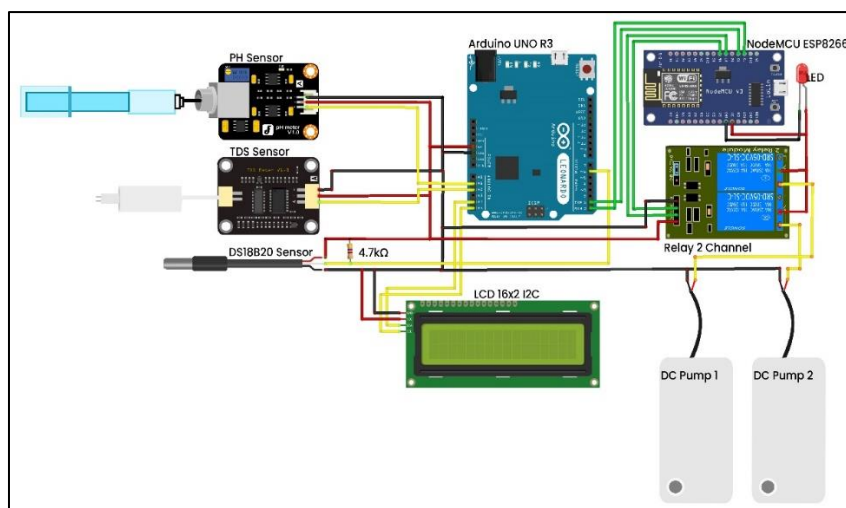
2.3. Perancangan Blok Diagram Sistem



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Berdasarkan gambar 2 sistem monitoring ini dibagi menjadi tiga bagian yang pertama yaitu *input* terdapat sensor pH meter, sensor TDS meter, dan sensor DS18B20. Bagian kedua yaitu *process* terdapat adapter, Arduino UNO, NodeMCU ESP8266, Relay, dan WiFi yang terkoneksi secara nirkabel. Bagian ketiga ada *output* terdapat LCD, Pompa DC, Thinger IO, dan Telegram.

2.4. Perancangan *Hardware*



Gambar 3. Rancangan *Hardware*

Pada perancangan alat monitoring kualitas air ini terdiri dari tiga buah masukan yaitu berupa sensor pH untuk mengetahui pH air, sensor TDS untuk mengukur nilai padatan yang terlarut dalam air, dan

sensor DS18B20 untuk mengukur suhu air. Perangkat ini terdiri dari dua mikrokontroler, yaitu Arduino Uno untuk memproses data dari sensor, dan NodeMCU ESP8266 berfungsi menerima hasil pengukuran dan terhubung ke internet. Alat ini memungkinkan pemantauan melalui situs web Thinger IO serta pengiriman pemberitahuan melalui telegram jika nilai pH melebihi batas yang ditentukan. Untuk mengatur nilai pH, terdapat dua pompa DC sebagai *output* yang berfungsi untuk menurunkan dan menaikkan nilai pH, sementara LCD I2C untuk menampilkan nilai pengukuran secara langsung.

2.5. Perancangan Bot Telegram

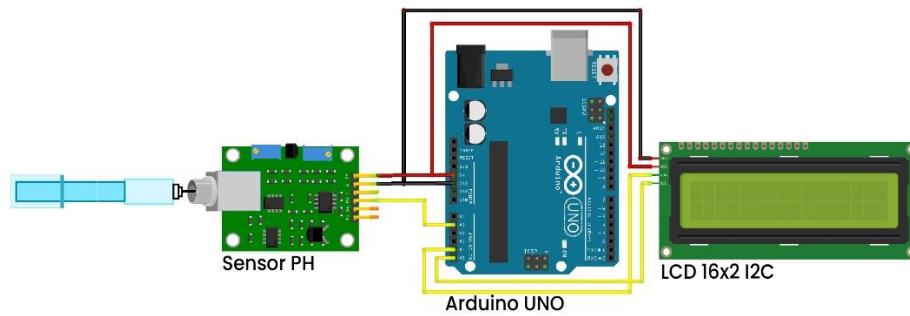
Alat ini nanti akan dapat mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram sehingga sebelum alat ini digunakan perlu membuat bot telegram yang digunakan sebagai wadah untuk menerima pesan dari server. Pembuatan bot telegram ini pertama harus mempunyai token API (*Application Programming Interface*) yang bisa diperoleh di BotFather kemudian dapat memberi nama bot dan *user* sesuai keinginan. Untuk ID telegram bisa didapatkan di IDBot. Token API dan ID ini kemudian dimasukkan kedalam program dan juga menambahkan SSID dan Password wifi agar bisa terkoneksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan ini bertujuan sebagai indikator keberhasilan alat yang sudah dibuat apakah sesuai dengan perancangan dan mengetahui *output* dari alat apakah hasilnya sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan di tiap sensor yang menjadi *input* yaitu sensor pH, sensor TDS, dan sensor suhu sehingga dapat mengetahui apakah sensor ini bekerja dengan baik atau terjadi *error*. Nantinya hasil pengukuran sensor ini yang akan menentukan apakah *output* alat ini dapat bekerja dengan baik atau ada gangguan, ketika ada gangguan maka akan dilakukan perbaikan terlebih dahulu agar alat dapat bekerja dengan maksimal. Pengujian sensor ini dilakukan dengan kalibrasi sensor ini terlebih dahulu menggunakan bahan yang telah disiapkan yang nanti bahan ini dijadikan tolak ukur dalam melakukan kalibrasi sensor ini. Pengujian lapangan dilakukan dengan mengatur nilai pH dalam kisaran 6,5 – 8. Ketika sensor membaca nilai pH diluar dari batas nilai yang sudah diatur, maka mengirimkan pesan pemberitahuan ke *user* melalui bot telegram.

3.1 Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran sensor agar dapat mengetahui seberapa akurat sensor yang digunakan dengan pH meter yang biasa digunakan. Pengukuran ini menggunakan serbuk kalibrasi pH dimana serbuk ini sudah memiliki nilai pH tetap.



Gambar 4. Rangkaian pengujian sensor pH

Berdasarkan gambar 4 rangkaian ini menghubungkan sensor pH dengan Arduino Uno dan terhubung ke LCD sebagai keluaran hasil pengukuran.



Gambar 5. Bubuk kalibrasi pH meter

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahan yang digunakan dalam kalibrasi sensor pH, bubuk kalibrasi pH adalah larutan penyangga sebagai kalibrator pH meter. Penggunaannya dengan mencampurkan bubuk ini kedalam air distilasi atau air aquades sebanyak 250ml. Dengan menggunakan bubuk ini dapat memastikan akurasi pengukuran pada sensor pH meter.

Tabel 1. Data pengujian sensor pH

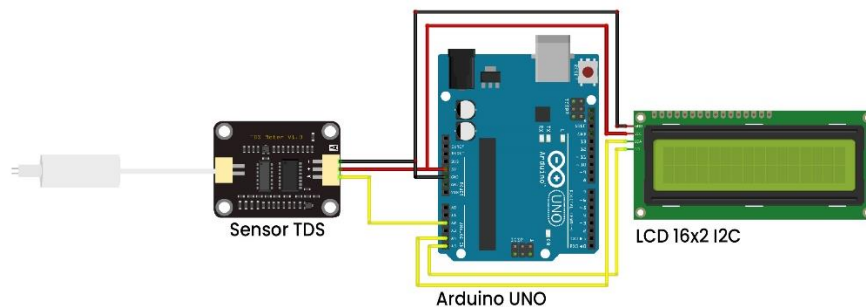
No Pengujian	Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
	pH = 4,01		pH = 6,86		pH = 9,18	
	Hasil Uji	Error (%)	Hasil Uji	Error (%)	Hasil Uji	Error (%)
1	4,04	0,74	6,9	0,58	9,16	0,22
2	4,05	0,98	6,88	0,3	9,2	0,22
3	4	0,25	6,9	0,58	9,17	0,11
4	4	0,25	6,86	0	9,18	0
5	4,01	0,00	6,88	0,3	9,18	0
6	4,04	0,74	6,85	0,15	9,16	0,22
7	4	0,25	6,85	0,15	9,2	0,22
8	3,98	0,75	6,9	0,58	9,17	0,11
9	4,01	0	6,88	0,3	9,17	0,11
10	4	0,25	6,85	0,15	9,18	0
Rata- rata error		0,42		0,31		0,12

$$\text{Persentase error} = \left| \frac{\text{Hasil pengujian sampel N} - \text{Sampel N}}{\text{Hasil pengujian sampel N}} \right| \times 100\% \quad (1)$$

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa pada sampel 1 dengan nilai pH 4,01 memiliki persentase rata-rata *error* 0,42%. Pada sampel 2 dengan nilai pH 6,86 memiliki persentase rata-rata *error* 0,31%. Pengujian sampel 3 dengan nilai pH 9,18 memiliki persentase rata-rata *error* 0,12%. Jadi, total persentase rata-rata *error* sensor pH sebesar 0,85%.

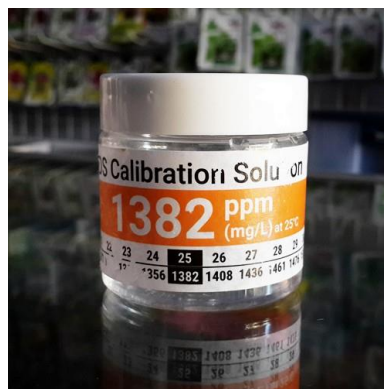
3.2 Pengujian Sensor TDS (*Total Dissolve Solid*)

Pengujian sensor TDS ini dilakukan dengan melakukan pengukuran dengan menggunakan cairan kalibrasi TDS dimana cairan ini sudah memiliki nilai TDS tetap dan akan digunakan sebagai acuan dalam proses kalibrasi sensor. Proses kalibrasi sensor ini juga menggunakan arduino ide guna mengatur nilai pada sensor ini agar sama dengan nilai cairan yang digunakan dalam kalibrasi ini.



Gambar 6. Rangkaian pengujian sensor TDS

Berdasarkan gambar 6 rangkaian pengujian sensor ini menggunakan *input* sensor TDS dengan mikrokontroller Arduino dan *output* LCD.



Gambar 7. Cairan kalibrasi TDS meter

Berdasarkan gambar 7 adalah bahan yang digunakan dalam kalibrasi TDS meter. Cairan ini digunakan untuk memastikan bahwa TDS meter memberikan hasil pengukuran yang akurat. Dengan

mengkalibrasi TDS meter menggunakan larutan standar, dapat memastikan bahwa alat tersebut berfungsi dengan baik.

Tabel 2. Data pengujian sensor TDS

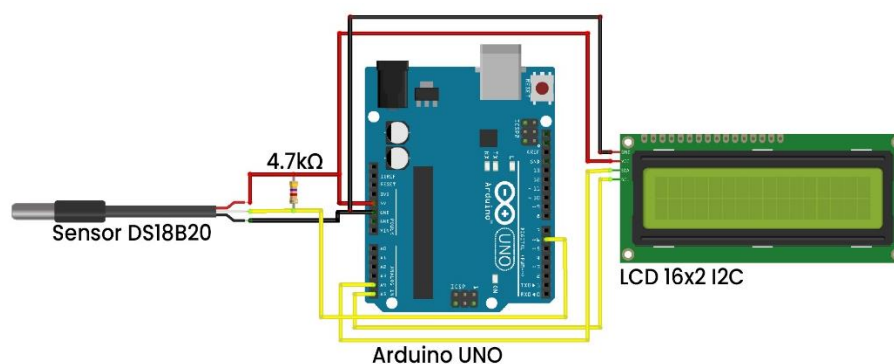
No Pengujian	Sampel Uji	
	TDS = 1382 ppm	
	Hasil Uji (ppm)	Error (%)
1	1385	0,21
2	1382	0
3	1385	0,21
4	1382	0
5	1382	0
Rata- rata <i>error</i>		0,08

$$\text{Persentase error} = \left| \frac{\text{Hasil pengujian sensor} - \text{Sampel Uji}}{\text{Hasil pengujian sensor}} \right| \times 100\% \quad (2)$$

Berdasarkan tabel 2 data pengujian sensor TDS didapatkan hasil pengujian dengan persentase rata-rata *error* 0,08% dari 5 pengujian yang telah dilakukan.

3.3 Pengujian Sensor Suhu

Pengujian sensor suhu dilakukan untuk memastikan hasil pengukuran dari sensor ini sudah akurat atau kredibel. Pengujian nantinya menggunakan tolak ukur berupa termometer yang akan dibandingkan dengan sensor suhu yang digunakan. Pengujiann ini menggunakan termometer dengan tipe Thermometer TM 6.



Gambar 8. Rangkaian pengujian sensor suhu

Berdasarkan gambar 8 rangkaian pengujian ini menggunakan *input* sensor DS18B20 yang antara power dan sensor dihubungkan dengan resistor 4,7k ohm lalu terhubung ke mikrokontroler Arduino Uno dan hasil pengukuran akan ditampilkan di LCD 16x2 I2C.



Gambar 9. Thermometer digital TM 6

Berdasarkan gambar 9 menunjukkan termometer yang digunakan pada saat kalibrasi sensor suhu. Pengkalibrasian sensor ini dengan membandingkan hasil pengukuran dari termometer dengan sensor DS18B20.

Tabel 3. Data pengujian sensor suhu

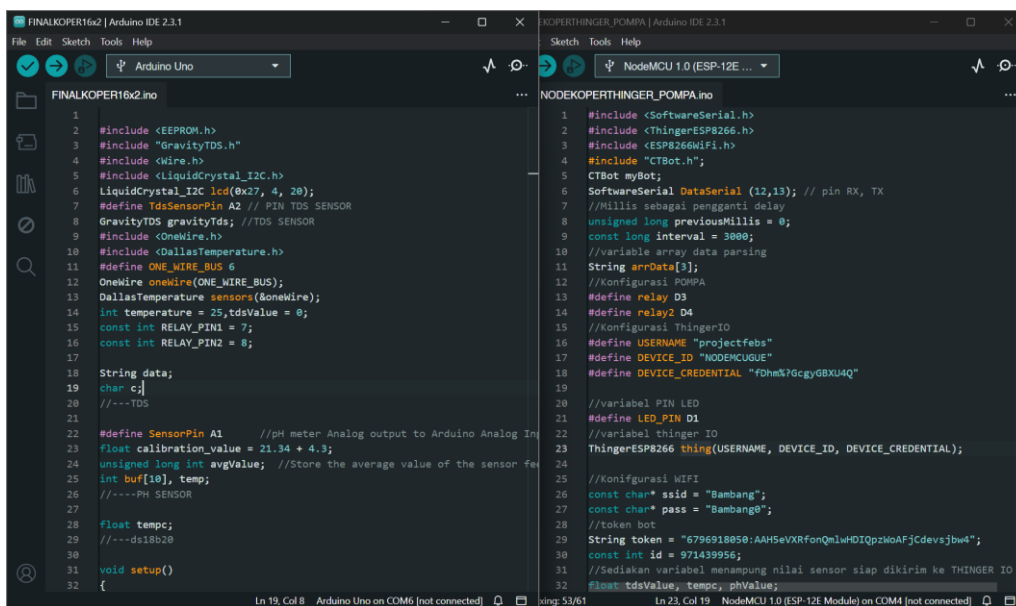
No Pengujian	Termometer (°C)	Hasil Uji (°C)	Error (%)
1	29	29,2	0,68
2	29	29,4	1,36
3	29	29,12	0,41
4	30	30,11	0,36
5	31	31,32	1,02
6	30	30,14	0,46
7	30	30,11	0,37
8	28	28,23	0,81
9	28	28,21	0,74
10	28	28,05	0,18
Rata- rata error			0,64

$$\text{Persentase error} = \left| \frac{\text{Hasil pengujian sensor} - \text{Thermometer}}{\text{Hasil pengujian sensor}} \right| \times 100\%$$

Berdasarkan tabel 3 dilakukan pengujian sebanyak 10 kali memperoleh hasil pengukuran dengan rata - rata persentase *error* 0,64%. Dapat dikatakan bahwa sensor DS18B20 suhu ini cukup akurat dalam mengukur suhu.

3.4 Sistem Monitoring IoT (*Internet of Things*)

Sistem monitoring dirancang menggunakan *software* Arduino IDE yang berfungsi untuk membuat program dan juga memasukkan program ke dalam mikrokontroler. Pada program menggunakan 2 buah mikrokontroler yaitu Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266. Setiap mikrokontroler memiliki fungsi tersendiri, Arduino Uno berfungsi melakukan pengendalian atau pengukuran dari sensor input yang digunakan, kemudian NodeMCU berfungsi mengirimkan data dari Arduino Uno ke server sehingga dapat dipantau melalui *smartphone*. Agar sistem monitoring dapat dipantau melalui *smartphone* diperlukan *library* Thingier IO dan *library* untuk bot telegram. Selain itu, juga memerlukan SSID dan Password dari jaringan WiFi yang digunakan agar dapat terhubung ke internet serta bot telegram yang akan digunakan. Setiap sensor diprogram melalui aplikasi arduino IDE dan setiap sensor memiliki rumus guna untuk pengkalibrasian sehingga sensor dapat bekerja dengan baik dan didapatkan hasil pengukuran yang akurat atau kredibel. Pada alat ini dilakukan komunikasi atau koneksi serial antara kedua mikrokontroler dengan menghubungkan pin TX, RX Arduino dengan pin TX, RX di NodeMCU agar hasil pengukuran dari sensor bisa dikirim dan diterima oleh NodeMCU.

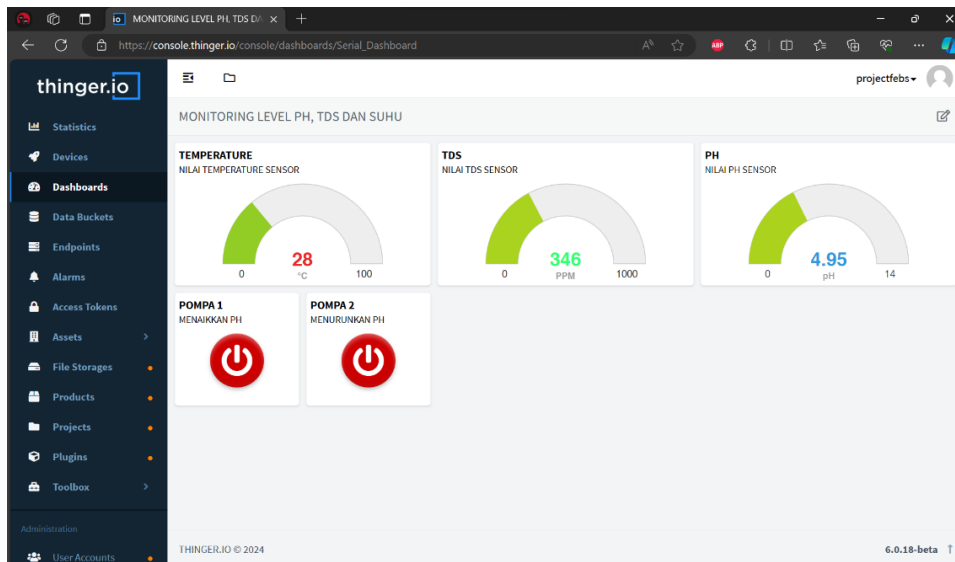


```
FINALKOPER16x2.ino
1 #include <EEPROM.h>
2 #include "GravityTDS.h"
3 #include <Wire.h>
4 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
5 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 4, 20);
6 #define TdsSensorPin A2 // PIN TDS SENSOR
7 GravityTDS gravityTds; //TDS SENSOR
8 #include <OneWire.h>
9 #include <DallasTemperature.h>
10 #define ONE_WIRE_BUS 6
11 OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
12 DallasTemperature sensors(&oneWire);
13 int temperature = 25, tdsValue = 0;
14 const int RELAY_PIN1 = 7;
15 const int RELAY_PIN2 = 8;
16
17 String data;
18 char c;
19 //---TDS
20
21 #define SensorPin A1 //pH meter Analog output to Arduino Analog Input
22 float calibration_value = 21.34 + 4.3;
23 unsigned long int avgValue; //Store the average value of the sensor for 10 readings
24 int buf[10], temp;
25 //---PH SENSOR
26
27 float tempc;
28 //---ds18b20
29
30 void setup()
31 {
32 }
```

```
NODEKOPER16x2_POMPA.ino
1 #include <SoftwareSerial.h>
2 #include <ThingierESP8266.h>
3 #include <ESP8266WiFi.h>
4 #include "CTBot.h";
5 CTBot myBot;
6 SoftwareSerial DataSerial(12,13); // pin RX, TX
7 //Millis sebagai pengganti delay
8 unsigned long previousMillis = 0;
9 const long interval = 3000;
10 //variable array data parsing
11 String arrData[3];
12 //Konfigurasi POMPA
13 #define relay D3
14 #define relay2 D4
15 //Konfigurasi ThingierIO
16 #define USERNAME "projectfebs"
17 #define DEVICE_ID "NODEMCUGUE"
18 #define DEVICE_CREDENTIAL "fDhmX?GcgyGBXU4q"
19
20 //variabel PIN LED
21 #define LED_PIN D1
22 //variabel thingier IO
23 ThingierESP8266 thing(USERNAME, DEVICE_ID, DEVICE_CREDENTIAL);
24
25 //Konfigurasi WIFI
26 const char* ssid = "Bambang";
27 const char* pass = "Bambang0";
28 //token bot
29 String token = "6796918050:AAH5eVXRfonQm1wHDIQp2woAFjCdevsJbw4";
30 const int id = 971439956;
31 //Sediakan variabel menampung nilai sensor siap dikirim ke THINGER IO
32 float tdsValue, tempc, phValue;
```

Gambar 10. Script Program Monitoring Kualitas Air Otomatis

Berdasarkan gambar 10 terdapat dua buah koding yang digunakan untuk memprogram Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 yang saling terkoneksi melalui komunikasi serial sehingga dapat mengirim dan menerima data antar mikrokontroler.

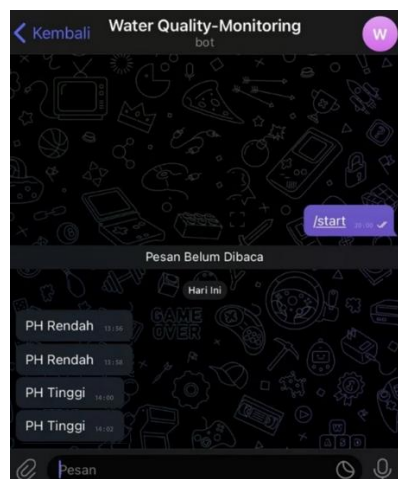


Gambar 11. *Dashboard* Situs Monitoring Kualitas Air Otomatis

Berdasarkan gambar 11 *user* dapat memantau nilai dari temperatur, TDS, dan pH pada kolom dan juga dapat mengontrol pompa DC untuk menaikkan dan menurunkan level pH air.

3.5 Pengujian Bot Telegram

Dalam pengujian yang dilakukan, Bot Telegram berhasil menerima notifikasi dari perangkat IoT. Pengiriman notifikasi ini berdasarkan hasil pengukuran dari sensor pH yang melaporkan bahwa level pH air melebihi atau kurang dari batas normal.



Gambar 12. Pesan Pemberitahuan Bot Telegram

Berdasarkan gambar 12 pengguna menerima pesan pemberitahuan melalui aplikasi telegram apabila level pH dibawah 6,5 atau diatas 8. Pengujian ini menunjukkan bahwa bot telegram dan sistem IoT dapat terhubung dan berjalan dengan baik.

3.6 Pengujian Pompa DC

Dalam pengujian pompa DC yang dilakukan, perangkat dapat melakukan kendali dengan mengintegrasikan pompa DC dengan mikrokontroler dan situs web Thinger IO.



Gambar 13. Uji Kendali Pompa DC

Berdasarkan gambar 13 menunjukkan bahwa kedua pompa DC dapat dikendalikan dengan baik menggunakan situs web Thinger IO. Pompa DC pertama digunakan untuk menaikkan pH dan pompa DC kedua digunakan untuk menurunkan level pH air, sehingga kualitas air dalam batas aman.

3.7 Pengujian Pada Kolam Budidaya

Dalam pengujian yang dilakukan, alat monitoring telah diuji untuk memastikan kualitas air berada dalam rentang yang sesuai untuk tumbuh kembang lobster air tawar. Dalam pertumbuhan lobster air tawar nilai ideal untuk pH diangka 6,5 hingga 8, nilai TDS diangka <100 ppm dan suhu air diangka 25-32 °C.



Gambar 14. Pengujian Alat pada Kolam Budidaya

Berdasarkan gambar 14 menunjukkan bahwa alat monitoring dapat melakukan pengukuran dengan baik. Hasil pengukuran dapat dilihat pada LCD dimana mendapatkan nilai pH 7,29, nilai TDS 79 ppm, dan suhu 29,6°C. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa alat monitoring ini dapat membantu petani lobster dalam menjaga kualitas air yang optimal.

4. PENUTUP

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem Monitoring level pH, TDS, dan suhu secara *real time* berbasis IoT berjalan dengan baik, memungkinkan pengiriman dan penerimaan data pengukuran sensor dari Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 melalui komunikasi serial. Data ini dapat disimpan di *cloud server* dan diakses oleh pengguna melalui *platform* Thinger IO. Bot telegram dapat berjalan dengan baik mengirimkan pemberitahuan apabila level pH air terlalu rendah maupun terlalu tinggi dan pompa dapat dikontrol melalui Thinger IO. Pompa DC dapat dikendalikan melalui situs web Thinger IO dengan baik. Pada alat ini belum bisa memantau jumlah ketersediaan air dalam penampung air kontrol pH sehingga alat ini dapat dikembangkan lagi dengan diadakannya penambahan sensor ultrasonik untuk mengukur ketersediaan air di bak penampung air sehingga dapat mengetahui air yang tersedia di dalam bak penampungan.

PERSANTUNAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penelitian ini tidak berhasil tanpa bantuan dan dukungan dari pihak yang telah memberikan kontribusi. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah publikasi ini.
2. Ayah dan Ibu serta Kakak yang telah mendidik dan mendukung sepenuh hati serta mendoakan penulis hingga saat ini, sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lancar.
3. Bapak Heru Supriyono, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Agus Supardi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Ibu Umi Fadlilah, S.T., M.Eng. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing penulis dalam menjalankan perkuliahan.
6. Teman – teman yang telah memberikan dukungan dan bantuan sepanjang perkuliahan di Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Pihak yang tidak bisa disebut, terima kasih telah membantu penulis selama perkuliahan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yunin, Q. (2017). *Application of freshwater lobster breeding technology to increase production of larvae and profitability*. Journal of Innovation and Applied Technology, 3(1), 414-419.
- Elmunsyah, H., Kurniawan, F., Fathurrachman, P. yams, Anggreini, P. A., & Mahandi, Y. D. (2018). *Automated Lobster Cultivation Monitoring System Based on Embedded System and Internet of Things: TALOPIN*. Proceedings of the 2nd International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET 2018).
- Handoko, (2013). *Habitat Dan Penyebaran Lobster Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kelautan, K., & Indonesia, P. R. (2014). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No 5. PERMEN-KP/2014 tentang Sistem Logistik Ikan Nasional*. Jakarta.
- Maulana, F., Fakhurroja, H., & Lubis, M. (2022, November). *Smart Dashboard Design and Water Sensor Integration Architecture by Applying Internet of Things (IoT) Technology Using Data Analysis and Prediction Methods*. In *2022 International Conference Advancement in Data Science, E-learning and Information Systems (ICADEIS)* (pp. 1-7). IEEE.
- Muchtarom, A. (2021). *KLASIFIKASI KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES* (Doctoral dissertation, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro).
- Partini, Ahlina, H. F., & Harahap, S. R. (2019). *Performa Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lobster Air Tawar Capit Merah (Cherax quadricantus) melalui Formulasi Pemberian Pakan dengan Frekuensi yang Berbeda*. Jurnal Simbosa, 8(2), 109–121.
- Salih, N. A. J., Hasan, I. J., & Abdulkhaleq, N. I. (2019). *Design and implementation of a smart monitoring system for water quality of fish farms*. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 14(1), 44-50.