

Iot-Based Vaname Shrimp Water Quality Monitoring Prototype Using Google Spreadsheet

[Prototype Monitoring Kualitas Air Udang Vaname Berbasis Iot Menggunakan Google Spreadsheet]

Nico Bagus Arifani ¹⁾, Ir. Arief Wisaksono, MM.²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
ariefwicaksono@umsida.co.id

Abstract. *Effective monitoring of water quality in shrimp ponds is important to ensure production quality. Harvest failure is often experienced by pond farmers caused by poor water quality for shrimp growth. Therefore, in this study IOT-based water quality monitoring tools have been made. The data read by the sensor will be transmitted to the data logger on NodeMCU ESP8266 and beyond that can be monitored on google sheet. This monitoring tool can send information data to google sheets so that it can make it easier for us to monitor water quality at any time and without being hindered by distance. Vaname shrimp farming farmers will get the most out of always monitoring the water quality on their cultivation land to be able to maximize production result. The use of google sheets is also easy to reach and very efficient.*

Keywords : *water quality, IOT, NodeMCU ESP8266, Arduino UNO*

Abstrak. *Pemantauan kualitas air di tambak udang yang efektif sangat penting untuk menjamin kualitas produksi kegagalan hasil panen sering dialami para petani tambak yang disebabkan oleh kualitas air yang jelek untuk pertumbuhan udang. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah dibuat alat pemantauan kualitas air berbasis IOT. Data yang dibaca oleh sensor akan ditransmisikan logger pada NodMCU ESP8266 dan selanjutnya dapat dilihat pada google sheet. Alat pemantau ini dapat mengirimkan data informasi ke google sheet sehingga dapat memudahkan kita untuk memantau kualitas air setiap saat dan tanpa terhalang oleh jarak. Pembudidaya udang vaname akan mendapatkan hasil yang maksimal dengan selalu memantau kualitas air pada lahan budidaya untuk dapat memaksimalkan hasil produksi. Penggunaan google sheet juga mudah dijangkau dan sangat efisien.*

Kata kunci : *kualitas air, IOT, NodeMCU ESP8266, Arduino UNO*

I. PENDAHULUAN

Udang vaname adalah jenis udang yang berasal dari perairan pantai dan laut Amerika Latin. Udang ini kemudian diimpor oleh negara-negara pembudidaya udang Asia seperti China, India, Thailand, Bangladesh, Vietnam, dan Malaysia. Di Indonesia, udang vaname masuk melalui perusahaan pengimpor dan dikembangkan di hatchery di Situbondo dan Banyuwangi. Udang vaname banyak dibudidayakan di tambak, bersama dengan udang windu dan udang jrebung.

Keunggulan udang vaname termasuk kekebalan terhadap penyakit, waktu pemeliharaan yang singkat, efisiensi pakan, dan tingkat produktivitas yang tinggi. Pemerintah Indonesia telah mengesahkan udang vaname sebagai varietas unggul untuk budidaya pertambakan melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI No 41/2001.

Namun, budidaya udang vaname dihadapkan pada beberapa tantangan, terutama bagi para peternak udang di tambak. Ekosistem yang tidak terkontrol dan fluktuasi cuaca menyebabkan masalah terkait kualitas air yang sulit dipantau dan dikendalikan dengan baik. Kurangnya kesadaran peternak dalam menerapkan teknologi terkini juga menyebabkan kerugian yang sulit diprediksi dalam budidaya udang. Meskipun telah dilakukan banyak penelitian oleh akademisi terkait pemantauan dan pengendalian budidaya udang vaname, harga teknologi yang mahal dan kurangnya penyuluhan kepada peternak menyebabkan dampak penelitian tersebut tidak maksimal secara langsung.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dalam memonitoring kualitas air tambak udang vaname. Penelitian-penelitian tersebut mencakup penggunaan mikrokontroler dan sensor untuk mengirimkan data melalui aplikasi seperti Telegram, Blynk, dan SMS. Salah satu penelitian juga mencakup monitoring kualitas air aquarium udang hias berbasis IoT.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan alat monitoring kualitas air udang vaname berbasis IoT menggunakan Google Spreadsheet. Dengan menggunakan Google Spreadsheet, pengguna dapat melihat dan menganalisis data serta mengambil langkah-langkah selanjutnya dalam budidaya udang vaname. Rancangan alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 untuk pengolahan dan pengiriman data ke Google Spreadsheet. Sensor yang digunakan meliputi DS18B20 untuk suhu air, PH SEN0161 untuk pH air, dan sensor konduktivitas untuk kejernihan air. Data yang terkirim ke Google Spreadsheet dapat diakses dan dianalisis melalui smartphone dari mana saja dan kapan saja.

Sistem ini diharapkan dapat membantu peternak udang vaname dalam memonitor dan menganalisis kualitas air tambak udang vaname secara fleksibel dan praktis.

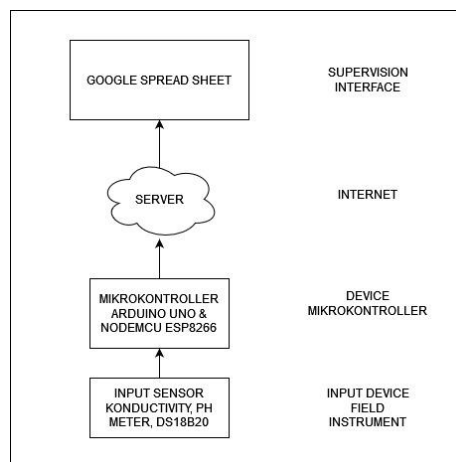
II. METODE

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem berguna untuk mempermudah pemahaman dari system alat yang akan dibuat. Perancangan sistem terdiri dari arsitektur sistem, diagram blok dan flowchart system.

1. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem berguna untuk menentukan dasar perancangan suatu sistem. Arsitektur Sistem Prototype Monitoring Kualitas Air Udang Vaname Berbasis IoT Menggunakan Google Spreadsheet diperlihatkan oleh gambar berikut:

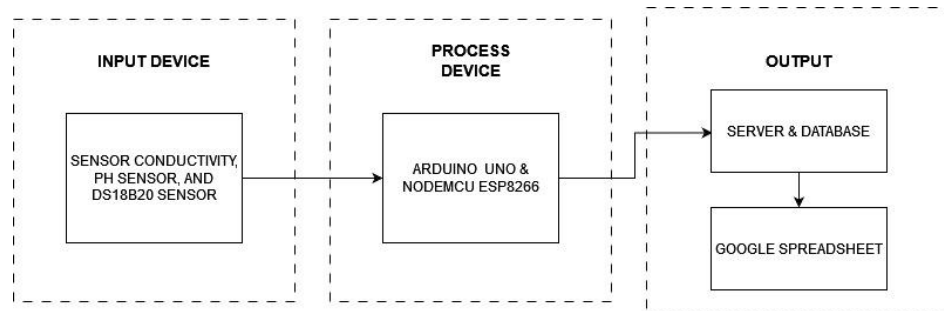


Gambar 1. arsitektur sistem

1. Pada arsitektur system level 1 terdapat input sensor yang akan digunakan di lapangan meliputi ; sensor DS18b20, sensor PH meter, dan sensor konduktivitas
2. Pada arsitektur system level 2 terdapat komponen mikrokontroler yang berguna untuk mengolah data dari input sensor. Digunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266
3. Pada arsitektur system level 3 terdapat interface berupa google spreadsheet yang berguna untuk melakukan monitoring dan supervisi data
4. Mikrokontroler mengirimkan data ke google spreadsheet melalui jaringan internet yang tersambung dengan device

2. Diagram Blok

Diagram blok dari sebuah sistem berguna untuk menentukan dasar perancangan yang diperlihatkan oleh gambar berikut

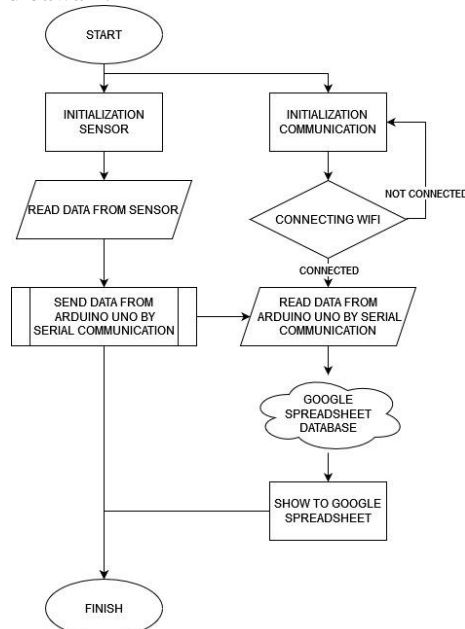


Gambar 2. Diagram blok

Pada gambar diagram blok diatas, dijelaskan bahwa blok input device berupa sensor konduktifitas, PH sensor dan sensor suhu DS18B20 akan mengirimkan data ke blok mikrokontroler yang akan memproses data tersebut. Data tersebut akan dikirimkan ke blok output dimana akan diterima dan disimpan oleh server dan database. Data akan dikirimkan lagi ke google spreadsheet untuk ditampilkan dan diakuisisi datanya.

3. Flowchart

Flowchart program menggambarkan alur dari jalannya sebuah program. Dalam penelitian ini flowchart program digambarkan oleh gambar dibawah :



Gambar 3. flowchart program

Flowchart program Prototype Monitoring Kualitas Air Udang Vaname Berbasis IoT Menggunakan Google Spreadsheet dimulai dari Arduino Uno melakukan inialisasi pada input sensor. Selanjutnya dilakukan pembacaan data pada sensor. Data yang terbaca akan diolah oleh Arduino Uno dan akan dikirimkan ke NodeMCU melalui komunikasi serial. Pada Mikrokontroler NodeMCU dilakukan inialisasi komunikasi serial dan melakukan konektivitas pada WiFi. Data yang didapatkan dari Arduino Uno akan dikirimkan ke database google spreadsheet dan kemudian akan ditampilkan pada google spreadsheet.

4. Perancangan Google Spreadsheet

Perancangan google spreadsheet dilakukan dengan membuka laman google spreadsheet terlebih dahulu. Selanjutnya, berikan nama file yang akan kita buat dan tuliskan script program pada editor script. Selanjutnya, membuat laman dengan Publikasi sebagai aplikasi web dan selanjutnya, copy paste laman yang telah dibuat pada program Arduino. Setelah semua selesai, upload program dan akan dilakukan uji coba.

```

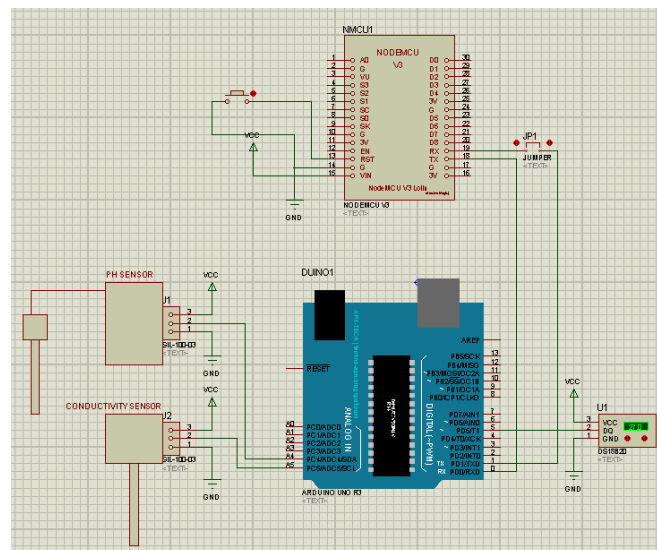
1 function doGet(e) {
2   Logger.log(JSON.stringify(e));
3   var result = 'OK';
4   if (e.parameter == 'undefined') {
5     result = 'No Parameters';
6   }
7   else {
8     var sheet_id = '1zLd1cy6j86uH12FhE_459zmn8Yhc6_61gDw4ZzA3rW'; // Spreadsheet ID
9     var sheet = SpreadsheetApp.openById(sheet_id).getActiveSheet();
10    var newRow = sheet.getLastRow() + 1;
11    var rowData = [];
12    var Curr_Date = new Date();
13    rowData[0] = Curr_Date; // Date in column A
14    var Curr_Time = Utilities.formatDate(Curr_Date, 'Asia/Jakarta', 'HH:mm:ss');
15    rowData[1] = Curr_Time; // Time in column B
16    for (var param in e.parameter) {
17      Logger.log('In for Loop, param: ' + param);
18      var value = stripQuotes(e.parameter[param]);
19      Logger.log(param + ': ' + e.parameter[param]);
20      switch (param) {
21        case 'nilaitemp':
22          rowData[2] = value; // Temperature in column C
23          result = 'Nilai Written on column C';
24          break;
25        case 'nilaitemperature':
26          rowData[3] = value; // Temperature in column D
27          result = 'Nilai Written on column D';

```

Gambar 4. editor script google spreadsheet

5. Perancangan Hardware keseluruhan system monitoring kualitas air

Dibawah ini merupakan rangkaian keseluruhan dari Prototype Monitoring Kualitas Air Udang Vaname Berbasis IoT Menggunakan Google Spreadsheet:



Gambar 5. rangkaian hardware

Pada rangkaian NodeMCU dengan Arduino Uno bisa melakukan komunikasi serial melalui pin RX TX yang disambungkan secara menyilang. Terdapat tombol reset untuk melakukan reset program pada mikrokontroler. Sensor DS18b20 terhubung dengan tegangan sumber 5 volt sebagai sumber tegangan dan terhubung ke pin 5 Arduino untuk mengirimkan output pengukuran suhu. Terdapat sensor PH yang terhubung dengan sumber tegangan 5 volt dan pin A4 sebagai output data analog dari pengukuran ph air. Sensor konduktifitas diberikan supply tegangan 5 volt dan terhubung dengan pin analog A5 untuk pembacaan konduktifitas air

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian

Tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengambil data dari pembacaan sensor yang digunakan seperti, sensor DS18b20, sensor TDS dan sensor PH meter. Juga dilakukan pengujian pengiriman data ke google spreadsheet. Pengujian ini dibedakan menjadi 2 macam, yaitu pengujian software dan hardware. Pengujian software meliputi pengujian program, pengujian google spreadsheet dan pengujian pengiriman data. Pada pengujian hardware dilakukan

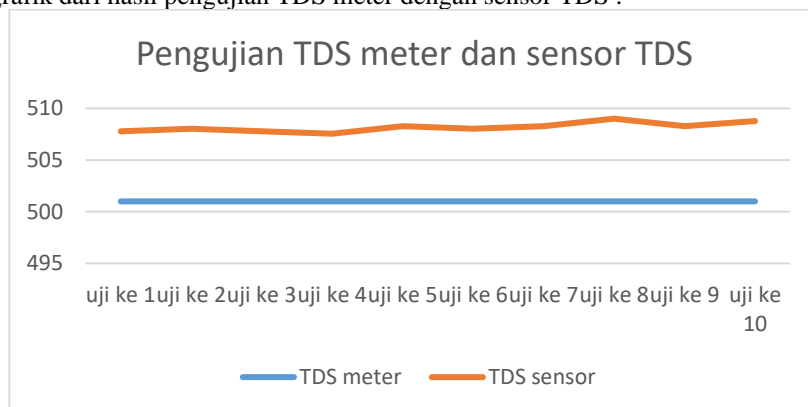
pengujian hasil pengukuran beberapa sensor dengan sensor standar yang digunakan dilapangan sebelumnya. Data yang telah didapatkan akan digunakan sebagai evaluasi untuk kepentingan pengembangan dan penelitian kedepan.

1. Pengujian Sensor TDS (Total Dissolved Solid)

Tabel 1. Pengujian sensor TDS

Pengujian ke-	TDS Meter (PPM)	TDS (PPM)	Deviasi (PPM)	Akurasi (%)	Standar Deviasi
1	501	507.79	6.79	98.66%	TDS (PPM)
2	501	508.04	7.04	98.61%	
3	501	507.79	6.79	98.66%	
4	501	507.55	6.55	98.71%	TDS Meter (PPM)
5	501	508.28	7.28	98.57%	
6	501	508.04	7.04	98.61%	0
7	501	508.28	7.28	98.57%	
8	501	509.01	8.01	98.43%	
9	501	508.28	7.28	98.57%	
10	501	508.77	7.77	98.47%	
Rata – rata			7.183	98.59%	

Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali didapatkan hasil bahwa pengujian kadar garam dalam larutan air dengan sensor TDS memiliki persentase akurasi sebesar 98.59% dibandingkan TDS meter. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa sensor TDS memiliki standart deviasi 0,448. Dapat disimpulkan sensor TDS memiliki akurasi sedang dan secara keseluruhan pengujian sensor TDS berjalan dengan baik dan optimal. Dibawah ini merupakan grafik dari hasil pengujian TDS meter dengan sensor TDS :



Gambar 6. Grafik pengujian sensor

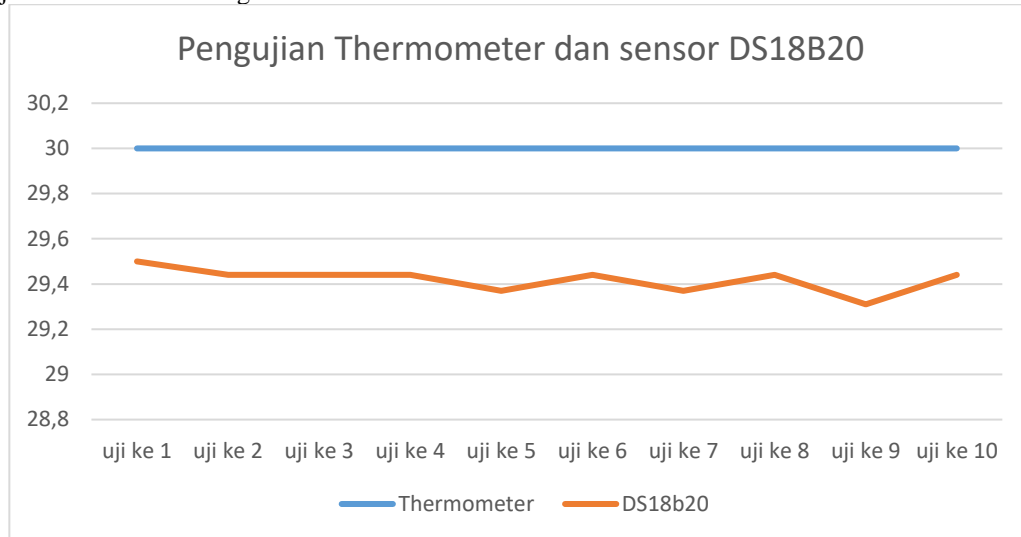
2. Pengujian Sensor DS18B20

Tabel 2. Pengujian sensor DS18B20 dan thermometer

Pengujian ke-	Thermo (C)	DS18b20 (C)	Deviasi (C)	Akurasi (%)	Standar Deviasi
1	30	29.5	0.5	98.33%	DS18b20 (C)
2	30	29.44	0.56	98.13%	
3	30	29.44	0.56	98.13%	
4	30	29.44	0.56	98.13%	Thermometer (C)
5	30	29.37	0.63	97.90%	
6	30	29.44	0.56	98.13%	0
7	30	29.37	0.63	97.90%	
8	30	29.44	0.56	98.13%	
9	30	29.31	0.69	97.70%	
10	30	29.44	0.56	98.13%	

Rata – rata	0.583	98.06%	
-------------	-------	--------	--

Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali didapatkan hasil bahwa pengujian suhu air dengan sensor DS18B20 memiliki persentase akurasi sebesar 98.59% dibandingkan Thermometer. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa DS18B20 memiliki standart deviasi 0,053. Dapat disimpulkan sensor memiliki akurasi baik dan secara keseluruhan pengujian DS18B20 berjalan dengan baik dan optimal. Dibawah ini merupakan grafik dari hasil pengujian Thermometer dengan DS18B20 :



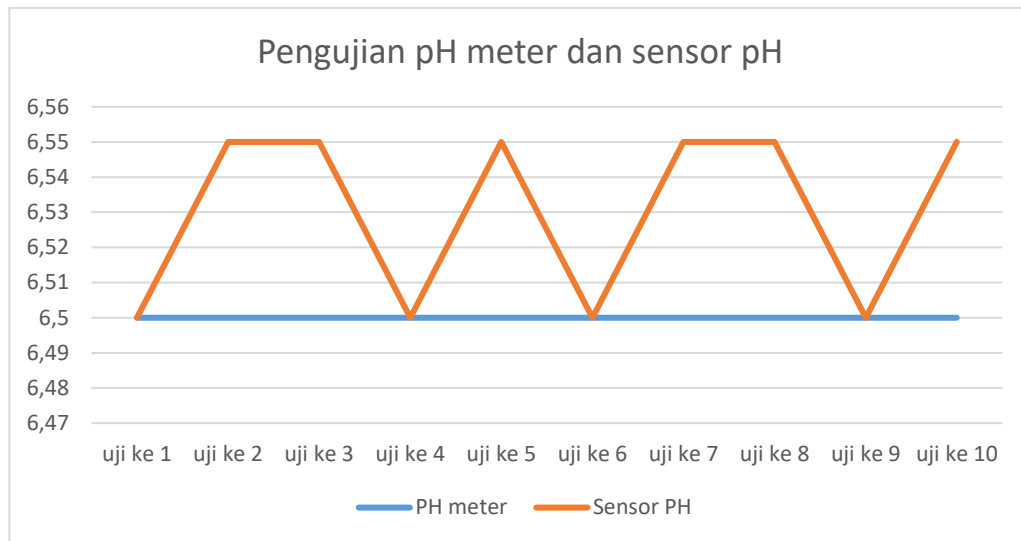
Gambar 7. Grafik pengujian sensor

3. Pengujian Sensor pH DF robot

Tabel 3. Pengujian sensor pH DF robot dan pH meter

Pengujian ke-	pH mtr	pH mtr DF robot	Deviasi	Akurasi (%)	Standar Deviasi
1	6.50	6.50	0.00	100.00%	pH mtr DF robot 0.0258
2	6.50	6.55	0.05	99.24%	
3	6.50	6.55	0.05	99.24%	
4	6.50	6.50	0.00	100.00%	PH mtr 0
5	6.50	6.55	0.05	99.24%	
7	6.50	6.50	0.00	100.00%	
8	6.50	6.55	0.05	99.24%	
9	6.50	6.55	0.05	99.24%	
10	6.50	6.50	0.00	100.00%	
Rata – rata			0.03	94.89%	0.05

Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali didapatkan hasil bahwa pengujian keasaman air dengan sensor pH DF robot memiliki persentase akurasi sebesar 94.89% dibandingkan pH meter. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa sensor pH DF robot memiliki standart deviasi 0,258. Dapat disimpulkan sensor memiliki akurasi baik dan secara keseluruhan pengujian sensor pH DF robot berjalan dengan baik dan optimal. Dibawah ini merupakan grafik dari hasil pengujian pH Meter dengan sensor pH DF robot :



Gambar 8. Grafik pengujian sensor

4. Pembahasan

Dari pengujian diatas, didapatkan bahwa Pengujian sensor TDS memiliki persentase akurasi sebesar 98.59% dibandingkan TDS meter. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa sensor TDS memiliki standart deviasi 0,448. Dapat disimpulkan sensor TDS memiliki akurasi sedang dan secara keseluruhan pengujian sensor TDS berjalan dengan baik dan optimal. Sedangkan, Pengujian sensor DS18b20 memiliki persentase akurasi sebesar 98.59% dibandingkan Thermometer. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa DS18b20 memiliki standart deviasi 0,053. Dapat disimpulkan sensor memiliki akurasi baik dan secara keseluruhan pengujian DS18b20 berjalan dengan baik dan optimal. Pada pengujian sensor pH DF robot memiliki persentase akurasi sebesar 94.89% dibandingkan pH meter. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa sensor pH DF robot memiliki standart deviasi 0,258. Dapat disimpulkan sensor memiliki akurasi baik dan secara keseluruhan pengujian sensor pH DF robot berjalan dengan baik dan optimal. Berdasarkan tampilan Serial monitor Arduino IDE, maka dapat dinyatakan bahwa pengiriman data dari Arduino Uno ke NodeMCU telah berjalan dengan baik. Format data yang tampil telah sesuai dengan ketentuan perancangan. Selain itu, dalam pengujian koneksi WiFi telah berhasil dilakukan dengan baik. Hal ini terbukti dengan berhasilnya perangkat terkoneksi dengan WiFi yang terlihat dari tampilan serial monitor Arduino IDE. Berdasarkan tampilan tabel didalam Google Spreadsheets, dapat dinyatakan bahwa proses pengiriman data sudah berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

IV. SIMPULAN

Pada perancangan, pembuatan dan pengujian dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian sensor TDS memiliki persentase akurasi sebesar 98.59% dibandingkan TDS meter. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa sensor TDS memiliki standart deviasi 0,448. Dapat disimpulkan sensor TDS memiliki akurasi sedang dan secara keseluruhan pengujian sensor TDS berjalan dengan baik dan optimal.
2. Pengujian sensor DS18b20 memiliki persentase akurasi sebesar 98.59% dibandingkan Thermometer. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa DS18b20 memiliki standart deviasi 0,053. Dapat disimpulkan sensor memiliki akurasi baik dan secara keseluruhan pengujian DS18b20 berjalan dengan baik dan optimal
3. Pengujian sensor pH DF robot memiliki persentase akurasi sebesar 94.89% dibandingkan pH meter. Dari hasil perhitungan standart deviasi, didapatkan bahwa sensor pH DF robot memiliki standart deviasi 0,258. Dapat disimpulkan sensor memiliki akurasi baik dan secara keseluruhan pengujian sensor pH DF robot berjalan dengan baik dan optimal.
4. Berdasarkan tampilan Serial monitor Arduino IDE, maka dapat dinyatakan bahwa pengiriman data dari Arduino Uno ke NodeMCU telah berjalan dengan baik. Format data yang tampil telah sesuai dengan ketentuan perancangan.

5. Disimpulkan bahwa pengujian koneksi WiFi telah berhasil dilakukan dengan baik. Hal ini terbukti dengan berhasilnya perangkat terkoneksi dengan WiFi yang terlihat dari tampilan serial monitor Arduino IDE.

Berdasarkan tampilan tabel didalam Google Spreadsheets, dapat dinyatakan bahwa proses pengiriman data sudah berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini. Serta, terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang telah memberikan pendidikan dan dukungan yang luar biasa bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan sukses. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada para dosen, teman sekelas, asisten laboratorium, dan rekan-rekan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan ini.

REFERENSI

- [1] "BUDIDAYA UDANG VANAME."
- [2] S. Anwar and A. Abdurrohman, "Pemanfaatan Teknologi Internet of Things Untuk Monitoring Tambak Udang Vaname Berbasis Smartphone Android Menggunakan Nodemcu Wemos D1 Mini," *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 5, no. 2, p. 77, 2020.
- [3] A. Zamzami, O. Fransisco, I. Irwan, and M. I. Nugraha, "Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Internet of Things (IoT)," *Semin. Nas. Inov. Teknol. Terap.*, pp. 1–7, 2021.
- [4] A. E. Multazam and Z. B. Hasanuddin, "Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname," *J. IT Media Inf. STMIK Handayani Makassar*, vol. 8, no. 2, pp. 118–125, 2017.
- [5] W. Finanda, J. D. Irawan, and K. Auliasari, "Penerapan Iot Pada Monitoring Budidaya Udang Hias Dalam Akuarium Berbasis Arduino," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 155–160, 2020.
- [6] "Kenali Apa Itu Internet of Things, Cara Kerja & Manfaatnya." [Online]. Available: <https://ofis.bluepowertechnology.com/blog-detail/kenali-apa-itu-internet-of-things-cara-kerja-manfaatnya/>. [Accessed: 13-Mar-2023].
- [7] "Pengertian Google Spreadsheet Adalah, Kelebihan Dan Kekurangan - Coding Studio." [Online]. Available: <https://codingstudio.id/blog/pengertian-google-spreadsheet-adalah/>. [Accessed: 13-Mar-2023].
- [8] "Apa Itu Nodemcu: Pengertian, Sejarah, dan Versinya - frans - anakteknik.co.id." [Online]. Available: <https://www.anakteknik.co.id/rahasial/articles/apa-itu-nodemcu-pengertian-sejarah-dan-versinya>. [Accessed: 13-Mar-2023].
- [9] "About This Guide."
- [10] "Arduino Uno - Wikipedia." [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno. [Accessed: 13-Mar-2023].

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.