



SISTEM *MONITORING* KUALITAS AIR TAMBAK UDANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Achmad Zamzami¹, Odis Fransisco², Irwan³, Muhammad Iqbal Nugraha⁴
^{1,2,3,4}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
achmadzamzami936@gmail.com

ABSTRAK

Pada saat ini telah banyak dibuat dan dikembangkan tambak udang vaname khususnya di Kepulauan Bangka Belitung. Salah satu permasalahan utama tambak udang adalah kualitas air tambak yang harus sesuai dengan kebutuhan hidup udang, proses pemantauan kualitas air pada tambak udang biasanya dilakukan secara manual dengan pengambilan sampel air kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah petambak dalam proses pemantauan kualitas air tambak udang berbasis Internet of Things (IoT). Metode penelitian ini dilakukan dengan cara pengumpulan data, perancangan rangkaian kontrol, pengujian, dan analisis data. Rata-rata persentase error dari data hasil pengujian suhu selama 1 jam adalah 0.31%, selama 2 jam adalah 0.14%, dan selama 3 jam adalah 0.23%. Rata-rata persentase error dari data hasil pengujian ph selama 1 jam adalah 3.05%, selama 2 jam adalah 6.62% , dan selama 3 jam adalah 4.23%. Rata-rata persentase error dari data hasil pengujian salinitas selama 1 jam adalah 2.68%, selama 2 jam adalah 4.27% , dan selama 3 jam adalah 1.95%.

Kata Kunci: Pemantauan, Kualitas air, Udang, IoT.

ABSTRACT

At this time many vaname shrimp ponds have been made and developed, especially in the Bangka Belitung Islands. One of the main problems in shrimp ponds is the quality of pond water which must be in accordance with the living needs of shrimp, the process of monitoring water quality in shrimp ponds is usually done manually by taking water samples and then taking them to the laboratory for analysis. The purpose of this study is to facilitate farmers in the process of monitoring the water quality of shrimp ponds based on the Internet of Things (IoT). This research method is carried out by collecting data, designing control circuits, testing, and analyzing data. The average percentage error from the temperature test data for 1 hour is 0.31%, for 2 hours is 0.14%, and for 3 hours is 0.23%. The average percentage error from the pH test data for 1 hour is 3.05%, for 2 hours is 6.62%, and for 3 hours is 4.23%. The average percentage error of the salinity test results for 1 hour is 2.68%, for 2 hours is 4.27%, and for 3 hours is 1.95%.

Keywords: Monitoring, water quality, shrimp, IoT.

1. PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu bagian dari ekspor unggulan Indonesia yang perlu ditingkatkan kualitas dan kuantitasnya dalam skala besar. Berdasarkan data International Trade Center, bahwa peran nilai ekspor udang vaname beku (*Whiteleg shrimps*) terhadap total nilai ekspor perikanan Indonesia tahun 2016 lebih dari 27%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa udang memiliki peranan yang sangat besar dalam bidang ekonomi perikanan di Indonesia (Suriawan, et al., 2019). Perkembangan budidaya udang jenis vaname ini mulai berkembang di Bangka Belitung. Pertumbuhan udang vaname sangat bergantung pada kualitas air tambak (Saputri & Anzullah, 2019).

Pengelolaan sebuah tambak udang banyak faktor yang mempengaruhi seperti luas lahan, bibit, pakan, dan kualitas air. Salah satu permasalahan utama tambak udang adalah kualitas air tambak yang harus sesuai dengan kebutuhan hidup udang. Kualitas air yang tidak bagus bisa menyebabkan udang banyak yang mati, sehingga bisa menyebabkan kerugian bagi petambak udang. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas air tambak yaitu suhu air, pH air, dan salinitas air. Pada laporan sebelumnya yang berjudul “*Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan Wireless Sensor Network*” dengan jarak komunikasi *module wireless* maksimal 60 meter, kurang praktis apabila diakses dari kejauhan (Salim & Andini, 2019).

Pengelolaan kualitas air tambak yang baik dapat menjaga baku mutu dan dapat meningkatkan hasil dan produktivitas udang. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah para petambak udang untuk mengelola tambak udang dengan cara memantau kualitas air dari kejauhan yang berbasis *website*. Data hasil pemantauan yang akurat tersebut akan tersimpan sehingga dapat digunakan sebagai prediksi untuk memantau kualitas air tambak udang. Sistem ini berjudul “Rancang Bangun Sistem *monitoring* kualitas air tambak udang berbasis *Internet of Things*” dengan menggunakan sensor untuk memantau kualitas air tambak udang. Data sensor diolah oleh Arduino Nano dan Wemos D1 mini board berbasis Wifi dari keluarga ESP8266 yang mengirim data pada Firebase realtime database, kemudian pengguna akan memantau nilai kandungan garam, besar suhu, dan kandungan pH pada web (Wibisono, et al., 2019). *Internet of Things* merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas konektivitas yang tersambung secara terus menerus. Internet yang menjadi penghubung diantara kedua mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung (Tanuwijaya, 2018).

Dengan adanya alat ini dapat membantu petambak udang dalam memantau kualitas air tambak dari kejauhan yang berbasis internet menggunakan android pada aplikasi blynk apabila petambak tidak berada di kawasan tambak udang. Sedangkan pemantauan kualitas air tambak udang melalui LCD yang terpasang pada alat apabila petambak berada pada kawasan tambak udang.

2. METODE

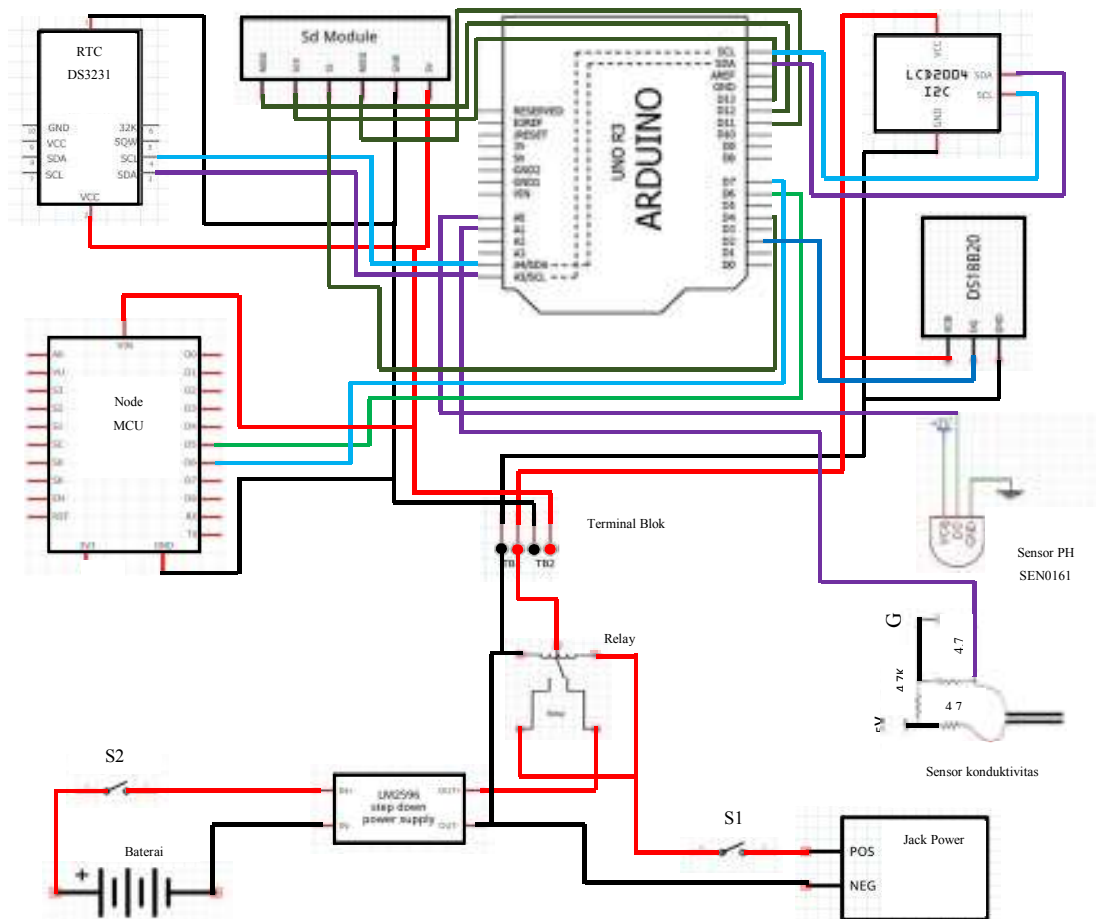
Dalam metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, adapun alur dalam penelitian dari Sistem *Monitoring Kualitas Air Tambak Udang* berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai berikut:

2.1 Pengumpulan Data dan Wawancara

Pengumpulan data yang didapatkan dari hasil wawancara dengan Pak Agung selaku teknisi tambak udang PT. Panorama Lintas Timur desa Rebo, Bangka dilakukan pada tanggal 4 Maret 2020.

2.2 Perancangan Rangkaian Kontrol dan Komunikasi

Rangkaian kontrol yang digunakan untuk mengilustrasikan Sistem *Monitoring* Kualitas Air Tambak Udang Berbasis *Internet of Things* (IoT).



Gambar 1. Rangkaian Kontrol dan Komunikasi

Berdasarkan gambar 1 menjelaskan bahwa cara kerja dari Sistem *Monitoring* Kualitas Air Tambak Udang Berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah alat yang digunakan untuk memantau kualitas air tambak udang dengan parameter suhu air, pH air dan salinitas air. sensor suhu DS18B20, sensor PH SEN0161, sensor konduktivitas, RTC, SD Card, dan LCD terhubung ke Arduino Uno untuk diolah atau diproses. Selanjutnya hubungkan Arduino Uno ke NodeMCU ini menggunakan serial komunikasi untuk saling terhubung satu sama lain, sehingga data pembacaan dapat terkirim ke Android yang berbasis *Internet*. Pada alat ini menggunakan sumber utama dari adapter yang di jalankan menggunakan S1 dan sumber cadangan dari baterai yang dijalankan menggunakan S2. Alat akan beroperasi apabila tombol *ON* pada alat ditekan, maka akan menampilkan hasil pemantauan kualitas air tambak udang pada aplikasi blynk dan LCD. Pada sistem ini menggunakan sensor DS18B20 untuk parameter suhu air, sensor PH SEN0161 untuk parameter PH air,

dan sensor konduktivitas untuk parameter salinitas air. RTC pada rangkaian kontrol itu digunakan untuk mengatur waktu penyimpanan data ke SD Card yang telah terpasang pada alat. Alat ini berperan untuk memantau kualitas air tambak udang melalui LCD (menampilkan nilai hasil pembacaan sensor) dan blynk pada Android (menampilkan nilai hasil pembacaan sensor dan grafik secara *real time*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian *Monitoring* selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam

3.1.1 Pengujian Selama 1 Jam

Pengujian keseluruhan sensor dalam jangka waktu 1 jam, untuk membaca data setiap 10 menit dari jam 8.00 – jam 9.00.

Tabel 1. Pengujian Selama 1 Jam

No	Nilai Suhu			Nilai PH			Nilai Salinitas		
	Sen. Suhu	AU. Suhu	%Error (%)	Sen. PH	AU. PH	%Error (%)	Sen. Sal	AU. Sal	%Error (%)
1.	27.42	27.4	0.07	6.49	6.66	2.55	21.10	22.0	4.09
2.	27.49	27.6	0.39	7.82	7.68	1.82	21.34	22.0	3.0
3.	27.67	27.7	0.10	7.97	7.74	2.97	21.61	22.0	1.7
4.	27.55	27.7	0.54	8.12	7.78	4.37	21.38	22.0	2.8
5.	27.61	27.7	0.32	8.25	7.95	3.77	21.47	22.0	2.4
6.	27.67	27.8	0.46	8.29	8.06	2.85	21.53	22.0	2.1
	Rata-rata		0.31	Rata-rata		3.05	Rata-rata		2.68

Dari hasil pengujian selama 1 jam dapat diketahui bahwa rata-rata nilai persentase *error* suhu yang terbaca sebesar 0.31%, rata-rata nilai persentase *error* pH yang terbaca sebesar 3.05%, dan rata-rata nilai persentase *error* salinitas yang terbaca sebesar 2.68%. Maka dari itu nilai yang terbaca oleh sensor dapat bekerja secara optimal.

3.1.2 Pengujian Selama 2 Jam

Pengujian keseluruhan sensor dalam jangka waktu 2 jam, untuk membaca data setiap 20 menit dari jam 8.00 – jam 10.00.

Tabel 2. Pengujian Selama 2 Jam

No	Nilai Suhu			Nilai PH			Nilai Salinitas		
	Sen. Suhu	AU. Suhu	%Error (%)	Sen. PH	AU. PH	%Error (%)	Sen. Sal	AU. Sal	%Error (%)
1.	27.42	27.4	0.07	6.78	6.86	1.16	23.59	23.0	2.56
2.	27.49	27.5	0.03	8.27	7.28	13.5	23.73	23.0	3.17
3.	27.42	27.4	0.07	8.42	7.86	7.12	24.09	23.0	4.73
4.	27.36	27.4	0.14	8.65	8.21	5.35	24.25	23.0	5.43
5.	27.24	27.3	0.21	8.83	8.24	7.16	24.06	23.0	4.60
6.	27.11	27.2	0.33	8.87	8.41	5.46	24.19	23.0	5.17
	Rata-rata		0.14	Rata-rata		6.62	Rata-rata		4.27

Dari hasil pengujian selama 2 jam dapat diketahui bahwa rata-rata nilai persentase *error* suhu yang terbaca sebesar 0.17%, rata-rata nilai persentase *error*

pH yang terbaca sebesar 6.62%, dan rata-rata nilai persentase *error* salinitas yang terbaca sebesar 4.27%. Maka dari itu nilai yang terbaca oleh sensor dapat bekerja secara optimal.

3.1.3 Pengujian Selama 3 Jam

Pengujian keseluruhan sensor dalam jangka waktu 3 jam, untuk membaca data setiap 30 menit dari jam 8.00 – jam 11.00.

Tabel 3. Pengujian Selama 3 Jam

No	Nilai Suhu			Nilai PH			Nilai Salinitas		
	Sen. Suhu	AU. Suhu	%Error (%)	Sen. PH	AU. PH	%Error (%)	Sen. Sal	AU. Sal	%Error (%)
1.	27.42	27.4	0.07	6.78	6.86	1.11	23.59	24.0	1.70
2.	27.42	27.4	0.07	8.31	7.98	4.18	23.91	24.0	0.37
3.	27.36	27.4	0.14	8.65	8.21	5.35	24.95	24.0	3.95
4.	26.98	27.0	0.07	8.71	8.31	4.81	24.34	24.0	1.41
5.	26.92	27.0	0.29	8.79	8.34	4.51	24.11	24.0	0.45
6.	26.47	26.5	0.11	9.09	8.62	5.45	24.93	24.0	3.87
	Rata-rata		0.23	Rata-rata		4.23	Rata-rata		1.95

Dari hasil pengujian selama 3 jam dapat diketahui bahwa rata-rata nilai persentase *error* suhu yang terbaca sebesar 0.23%, rata-rata nilai persentase *error* pH yang terbaca sebesar 4.23%, dan rata-rata nilai persentase *error* salinitas yang terbaca sebesar 1.95%. Maka dari itu nilai yang terbaca oleh sensor dapat bekerja secara optimal.

3.2 Hasil Pengujian *Monitoring* menggunakan Blynk pada Android

➤ Hasil *Monitoring* pada Android

Tampilan dari hasil pengujian sistem *monitoring* kualitas air tambak udang untuk parameter suhu, pH, dan salinitas menggunakan blynk pada Android.



Gambar 2. Sistem *Monitoring* menggunakan blynk pada Android

Dari hasil pengujian sensor suhu, pH, dan salinitas menggunakan blynk pada Android, jadi akan menampilkan nilai secara *real time* dan data akan tersimpan pada blynk, serta tersimpan juga pada SD Card. Gambar 2 ini digunakan sebagai sample untuk menampilkan nilai pada aplikasi blynk, serta notifikasi ketika kualitas air tidak pada kondisi normal.

3.3 Analisis Data Pengujian

Dari hasil pengujian sensor suhu selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dengan rata-rata persentase *error* berturut-turut 0.31%, 0.14%, dan 0.23%. Data hasil pengujian sensor pH selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dengan rata-rata persentase *error* berturut-turut 3.05%, 6.62%, dan 4.23%. Data hasil pengujian sensor salinitas selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dengan rata-rata persentase *error* berturut-turut 2.68%, 4.27%, dan 1.95%. Pengujian selama 1 jam dilakukan dari jam 8.00 - jam 9.00, pengujian selama 2 jam dilakukan dari jam 8.00 - jam 10.00, dan pengujian selama 3 jam dilakukan dari jam 8.00 - jam 11.00. Pengujian ini dengan cara merendamkan sensor pada air tambak udang secara terus menerus. Parameter suhu yang optimal untuk tambak udang yaitu sebesar 29°C, pH air yang optimal sebesar 7.5-8.4, dan salinitas air yang optimal sebesar 15-25 ppt.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan rangkaian kontrol dan komunikasi pada sistem *monitoring* yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian, berdasarkan hasil data yang diperoleh melalui pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengujian aplikasi *monitoring* menggunakan *software* Blynk pada Android. Dari hasil pengujian *monitoring* didapat bahwa aplikasi dapat menampilkan data nilai suhu, nilai pH, nilai salinitas, nilai grafik, dan notifikasi yang akan menginformasikan tentang kondisi kualitas air tambak udang dalam kondisi baik atau buruk dengan jarak jauh yang berbasis internet.
2. Pengujian suhu, pH, dan salinitas air didapatkan bahwa rata-rata persentase *error* dari data hasil pengujian sensor suhu selama 1 jam adalah 0.31%, selama 2 jam adalah 0.14% , dan selama 3 jam adalah 0.23%. Rata-rata persentase *error* dari data hasil pengujian sensor pH selama 1 jam adalah 3.05%, selama 2 jam adalah 6.62% , dan selama 3 jam adalah 4.23%. Rata-rata persentase *error* dari data hasil pengujian sensor konduktivitas selama 1 jam adalah 2.68%, selama 2 jam adalah 4.27% , dan selama 3 jam adalah 1.95%. Jadi, keakuratan dari Sistem *Monitoring* Kualitas Air Tambak Udang Berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk parameter suhu sebesar 99.69% - 99.86%, parameter pH sebesar 93.38% - 96.95% dan parameter salinitas sebesar 95.73% - 98.05%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kepada PT Panorama Lintas Timur Desa Rebo, Bangka terkhususnya Pak Agung dan rekan kerja yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini terkait permasalahan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air dan proses pemantauan kualitas air tambak udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Salim, A. & Andini, S., 2019. *Monitoring kualitas air tambak udang menggunakan wireless sensor network*, Sungailiat: Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Saputri, R. S. & Anzullah, M., 2019. *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Udang Vaname (Semi Automatic Feeder) Berbasis Internet of Things (IoT)*, Sungailiat: Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Suriawan, A., Efendi, S., Asmoro, S. & Wijaya, J., 2019. Sistem budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada tambak udang HDPE dengan sumber Air bawah tanah salinitas tinggi. *Jurnal Perekayasaan Budidaya Air Payau dan Laut*, pp. 6-14.
- Tanuwijaya, C. N., 2018. *Binus University*. [Online] Available at: <https://sis.binus.ac.id/2018/03/08/apakah-itu-iot-internet-of-things/> [Accessed 14 November 2020].
- Wibisono, D. A., Aminah, S. & Maulana, G., 2019. Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Internet Of Things. *SNIA (Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya)*, September, 4(1), pp. 1-9.