

RANCANG BANGUN ALAT VISUALISASI PADA BUDIDAYA UDANG SKALA MIKRO BERBASIS MIKROKONTROLER DAN INTERNET OF THINGS (IOT)

Agung Kridoyono¹, Ameloddin Amimus²

Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jalan Semolowaru nomor 45 Surabaya

Abstract

Shrimp is one of the important commodities of the fisheries sector that has good business opportunities for local and external consumers. Shrimp farming activities continuously cause obstacles which include many shrimp seeds that die at an early age so that many farmers who experience crop failure due to changes in water temperature, water pH levels that greatly affect shrimp cultivation. In turn, breeders currently only test the water content of a pond manually without the right tools that can give the right value, so that there are no precise and maximum measurement results. In this study proposed to make a water measurement tool consisting of arduino mega 2560 microcontroller and several sensors needed. This research aims to make it easier for farmers to know the conditions in the pond so as to maximize performance efforts for shrimp cultivation. The result will be a measurement visualization tool on shrimp cultivation and there is also an android application to monitor the value of each sensor and its explanation based on range and also display graphics from each sensor to make it easier to anticipate what shrimp farmers should do if they experience drastic changes in shrimp farming ponds.

Keywords: *Shrimp Cultivation, Measurement Tool, Arduino Mega 2560, NodeMCU Esp8266, Android Application*

Abstrak

Udang merupakan salah satu komoditas penting dari sektor perikanan yang memiliki peluang usaha yang baik bagi konsumen lokal maupun luar. Kegiatan budidaya udang terus menerus menyebabkan terjadinya kendala yang diantaranya banyak benih udang yang mati pada usia yang masih dini sehingga banyak peternak yang mengalami gagal panen karena adanya perubahan pada suhu air, kadar pH air yang sangat berpengaruh pada budidaya udang. Secara umum, peternak saat ini hanya menguji kandungan air suatu kolam secara manual tanpa adanya alat yang bisa memberi nilai yang tepat, sehingga tidak didapatkan hasil pengukuran yang tepat dan maksimal. Pada penelitian ini diusulkan membuat sebuah alat pengukuran air yang terdiri dari komponen Mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan beberapa sensor yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan para peternak dalam mengetahui kondisi yang ada di kolam sehingga dapat memaksimalkan usaha kinerja untuk budidaya udang tersebut. Hasil jadinya nanti akan berupa alat visualisasi pengukuran pada budidaya udang dan ada juga aplikasi android untuk memantau nilai masing-masing sensor beserta penjelasannya berdasarkan range dan juga menampilkan grafik dari masing-masing sensor agar lebih mudah untuk mengantifikasikan apa yang harus dilakukan peternak udang jika mengalami perubahan drastis pada kolam budidaya udang.

Kata Kunci: *Budidaya Udang, Alat Pengukuran, Arduino Mega 2560, NodeMCU Esp8266, Aplikasi Android*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan terhadap teknologi pada saat ini sangatlah berkembang pesat serta berpengaruh pada pembuatannya berbagai macam alat-alat yang sangat canggih, yakni alat yang bisa bekerja dengan cara otomatis serta mempunyai ketelitian yang tinggi hingga bisa memudahkan sebuah pekerjaan yang biasanya dilakukan oleh seorang manusia jadi jauh lebih efisien dan juga praktis. Tidak terkecuali dengan usaha-usaha budidaya yang bisa mempergunakan alat sebagai pembantu dalam memudahkannya dalam hal penggunaan.

Udang ialah salah satu daripada komoditas yang mempunyai kesempatan usaha yang cukup terbilang baik untuk para konsumen lokal ataupun luar dan juga menjadi ekspor andalan yang asalnya itu dari bidang perikanan. Ragam jenis dari pada udang yang budidayakan di negara Indonesia dikarenakan cukup banyak keunggulan yang dipunyai yakni ragam atau jenis udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*).

Kegiatan budidaya udang dilakukannya di berbagai lokasi yang ada di negara Indonesia, akan tetapi pada tahapan pengembangan budidayanya, peternak masihlah menjumpai banyak sekali kendala, diantara kendala-kendala tersebut salah satunya ialah banyak benih udang yang mengalami kematian di umur yang masih terlalu dini. Salah satu dari pada faktornya adalah adanya perubahan suhu air, pH air, faktor kejernihan/kekeruhan, dan lain-lain. Umumnya peternak pada saat sekarang ini hanyalah melakukan pengujian terhadap kandungan air sebuah kolam dengan cara manual tanpa ada peralatan yang dapat memberikan sebuah nilai yang sangat tepat, hingga tidaklah diperoleh hasil pengukuran yang maksimal serta juga tepat. Dengan adanya alat pengukuran ini dapat memudahkan peternak dalam mengetahui keadaan air yang ada di kolam sehingga dapat meminimalisir dampak yang terjadi pada benih udang.

2. Metode Penelitian

2.1. Kerangka Penelitian

Dalam kerangka penelitian maupun riset ini, Penulis melakukan analisa kebutuhan untuk membangun sebuah alat pengukuran pada kolam budidaya udang, lalu melakukannya pengumpulan data, jika data sudah didapat dengan lengkap maka daripada itu lalu ke perancangan sistem akan tetapi

kalau data belumlah lengkap maka daripada demikian mengulang kembali ke tahapan pengumpulannya data. Kalau telah melakukannya rancangan lalu setelahnya melakukan pengimplementasian terhadap sistem yang lalu setelah itu melakukan uji coba, jika pengujiannya berjalan dengan sangat baik dan sesuai dengan apa yang dirancang maka bakal berlanjut untuk implementasi serta juga hasil, akan tetapi jika pengujiannya belumlah berjalan sesuai pada perancangan maka dari pada demikian mengulang lagi ke tahapan implementasi sistem, serta tahapan maupun prosesnya selesai.

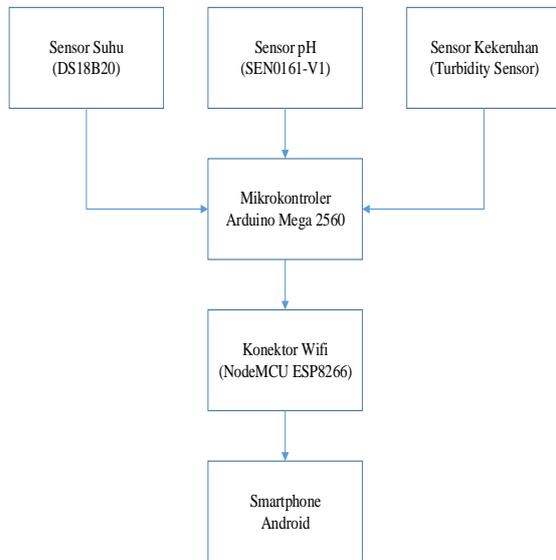


Gambar 1. Flowchart Kerangka Penelitian

2.2. Blok Diagram

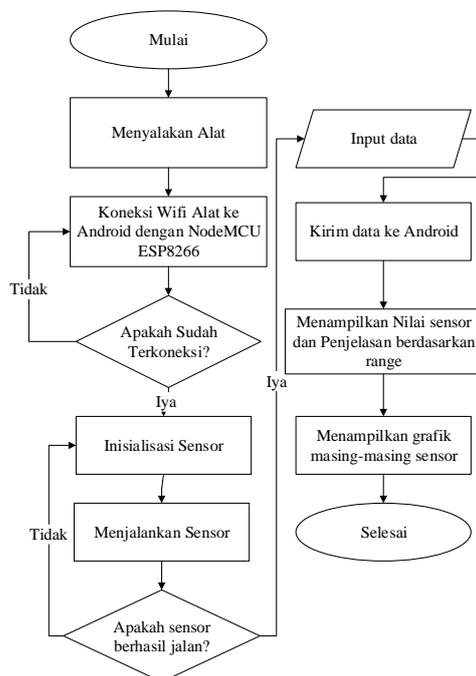
Dalam riset ini, parameter air yang bakal diukur mencakup dari padanya yakni pH, suhu, serta juga kekeruhan. Adapula perancangan dari pada perangkat keras terdiri atas sensor pH tipe SEN0161-V1, sensor suhu tipe DS18B20, serta juga sensor turbidity tipe SKU: SEN0189. Pengiriman data hasil dari pada sensor kepada Android

mempergunakan Konektor Wifi NodeMCU ESP8266.



Gambar 2 Blok Diagram

2.3. Flowchart Alat Pengukuran Air Kolam



Gambar 3. Flowchart Alat Pengukuran

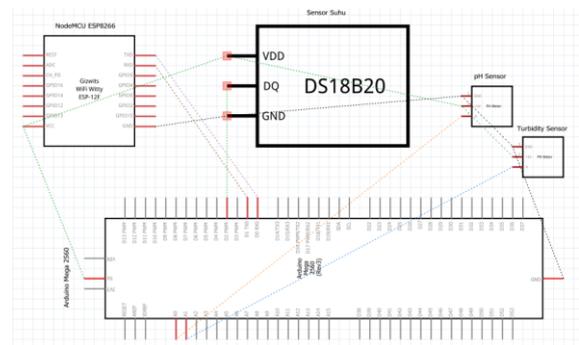
Alur Kerja dari Alat Pengukuran dimulai dari menyalakan alat yang merupakan proses awal sistem untuk mengerjakan perintah selanjutnya. Tahapan selanjutnya yaitu menghubungkan koneksi wifi dari aplikasi android ke alat pengukuran. Jika sudah terkoneksi maka akan menjalankan perintah selanjutnya jika belum

terhubung maka akan mengulang lagi perintah untuk menghubungkan kembali koneksi wifi sampai terkoneksi internet. Langkah selanjutnya yaitu inialisasi dan menjalankan sensor. Jika sensor berhasil jalan maka nilai sensor akan di input dan mengirimnya ke aplikasi android. Setelah itu aplikasi android akan menampilkan nilai sensor beserta grafik masing-masing sensor. Diakhiri dengan selesai, yaitu proses sistemnya selesai.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Rancangan ini menggunakan sensor suhu DS18B20, sensor pH meter, turbidity sensor, board NodeMCU ESP8266, dan board Arduino Mega 2560 dapat dilihat desain rangkaian dibawah ini.



Gambar 4. Rangkaian Alat Pengukuran

3.2. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

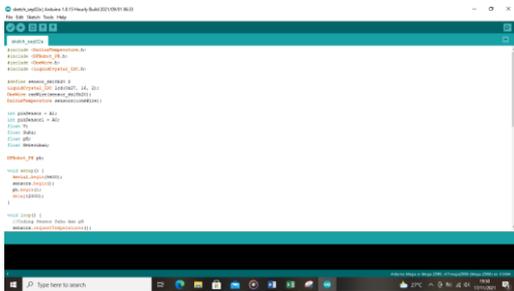
Rancangan pada software dibuat menggunakan laptop / android dengan koneksi jaringan menggunakan internet dan wifi. Untuk program / kodingan alat pengukuran diimplementasikan menggunakan Software Arduino IDE dan untuk pembuatan aplikasi android diimplementasikan menggunakan MIT App Inventor.

Program untuk board Arduino Mega 2560 membutuhkan library DallasTemperature.h untuk mendapatkan nilai suhu, library DFRobot.h untuk mendapatkan nilai pH, dan library ArduinoJson.h untuk mengirim nilai dari sketch program Arduino mega ke sketch program NodeMCU agar nilai tersebut terbaca.

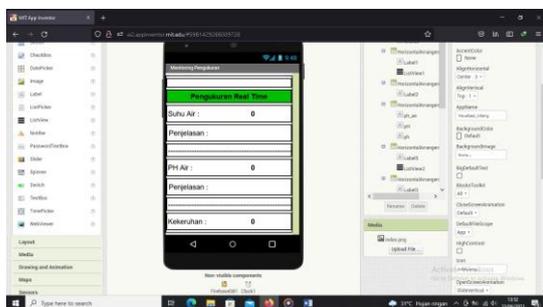
Program untuk board NodeMCU ESP8266 membutuhkan library ESP8266WiFi.h untuk dapat terkoneksi dengan internet / wifi dan library FirebaseESP8266.h untuk mengirim nilai ke database di google yaitu firebase.

3.3. Perancangan Prototype dan Mockup

Pada tahapan ini dilakukan perancangan prototype untuk membuat suatu fungsi pada alat sesuai keinginan penulis dan pada perancangan ini akan menggunakan software Arduino IDE untuk menjalankan pemrograman alat pengukuran serta visualisasi, dan MIT App Inventor untuk desain android.



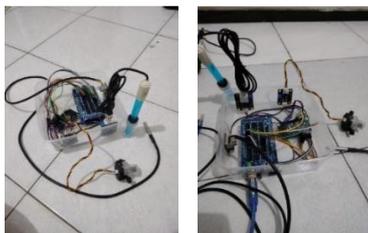
Gambar 5. Pembuatan Program Alat Pengukuran di Arduino IDE



Gambar 6. Pembuatan Aplikasi Android di MIT App Inventor

3.4. Pengujian Alat Visualisasi Pengukuran

Berikut hasil perancangan Alat Visualisasi Pada Budidaya Udang Skala Mikro Berbasis Mikrokontroler dan IoT.



Gambar 7. Hasil jadi rancangan Alat Visualisasi Pengukuran

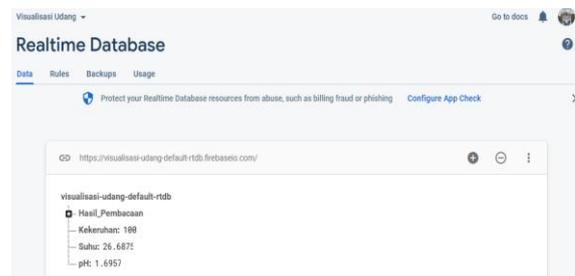
Pada Gambar 7 terdapat beberapa komponen penting yang menunjang kinerja alat seperti:

1. Mikrokontroler Arduino Mega 2560
2. Sensor DS18B20
3. Turbidity Sensor
4. Sensor pH SEN0161-V1
5. NodeMCU Esp8266
6. Power Supply

Alat ini dibuat untuk budidaya udang khususnya untuk skala mikro yang akan mengatur / mengetahui kondisi air pada kolam budidaya untuk memberi kemudahan peternak udang dengan memanfaatkan pembacaan sensor dan grafik pada suhu, pH, kekeruhan. Dalam sistem kontrolnya terdapat 2 board mikrokontroler, yang pertama board Arduino Mega 2560 berfungsi menerima dan mengirim nilai masing-masing sensor sebagai media pengiriman data. Yang kedua board NodeMCU ESP8266 berfungsi menerima data dari Arduino mega 2560 dan mengirimnya ke database firebase dan thingspeak dengan menggunakan konektor internet / wifi.

3.5. Pengujian Pengiriman Nilai Sensor ke Google Firebase

Database adalah sebuah sekumpulan data atau informasi yang tersimpan pada komputer yang sistematis, sehingga lebih mudah untuk dapat diakses oleh program pada komputer untuk memperoleh atau mendapatkan sebuah informasi data. [1]



Gambar 8 Rancangan Database Realtime

Gambar 8 menjelaskan perancangan database di google firebase secara realtime. Database ini menampung nilai dari masing-masing sensor yang dikirim melalui NodeMCU ESP8266. Nilai tersebut terdiri dari suhu, pH, dan kekeruhan. Setelah nilai masing-masing sensor muncul di firebase akan dikirim nilainya ke aplikasi android dan menampilkannya.

Tabel 1. Hasil ujicoba pengiriman nilai suhu

Ujicoba	Data Terkirim dari NodeMCU	Data Diterima di Firebase
1	33,75	33,75
2	33,2	33,2
3	33,38	33,38
4	33,5	33,5
5	33,04	33,04
6	33,06	33,06
7	33,58	33,58
8	34,29	34,29
9	34,72	34,72
10	33,92	33,92

Tabel 2. Hasil ujicoba pengiriman nilai ph

Ujicoba	Data Terkirim dari NodeMCU	Data Diterima di Firebase
1	7,81	7,81
2	7,35	7,35
3	7,11	7,11
4	7,49	7,49
5	7,81	7,81
6	7,66	7,66
7	7,65	7,65
8	7,05	7,05
9	6,96	6,96
10	7,2	7,2

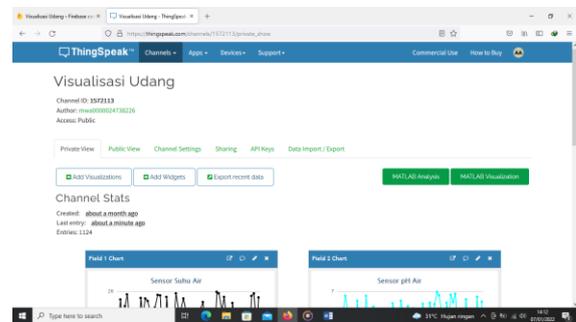
Tabel 3. Hasil ujicoba pengiriman nilai kekeruhan

Ujicoba	Data Terkirim dari NodeMCU	Data Diterima di Firebase
1	32,96	32,96
2	30,52	30,52
3	31,39	31,39
4	31,36	31,36
5	32,7	32,7
6	31,57	31,57
7	32,83	32,83
8	30,01	30,01
9	30,86	30,86
10	32,61	32,61

Dari ketiga tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa nilai dari NodeMCU sesuai dengan nilai di google firebase.

3.6. Pengujian Pengiriman Nilai Sensor ke ThingSpeak

ThingSpeak merupakan open source untuk menampilkan data dalam bentuk grafik. [2] Selain dikirim ke firebase untuk menampung dan menampilkan nilai di aplikasi android, nilai masing-masing sensor juga dikirim ke web Thingspeak untuk menampung data dan membentuk sebuah grafik dan menampilkannya di aplikasi android yang dibuat penulis.



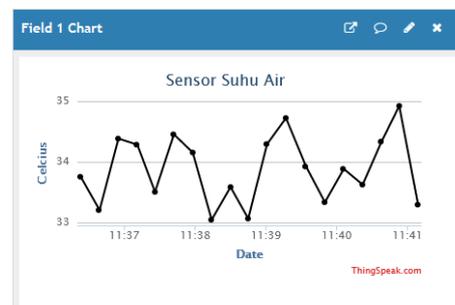
Gambar 9. Tampilan ThingSpeak yang dibuat

My Channels

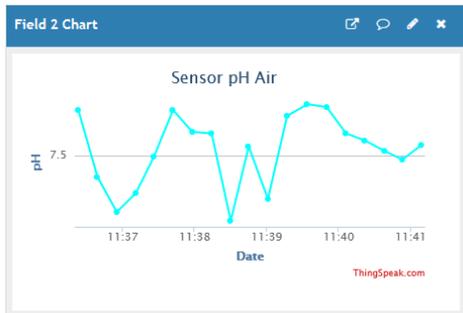
Name	Created	Updated
Visualisasi Udang	2021-11-16	2022-01-07 10:33

Gambar 10. Tampilan Channel ThingSpeak

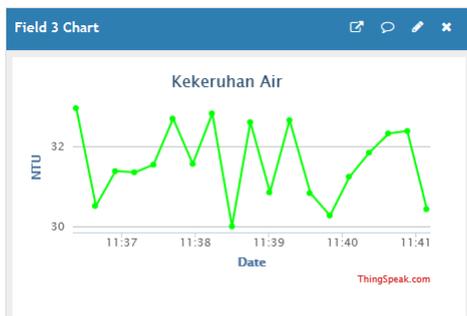
Pengujian ini dilakukan untuk memastikan nilai dari masing-masing sensor dapat dikirim ke thingspeak melalui modul wifi.



Gambar 11. Tampilan Grafik Suhu di ThingSpeak



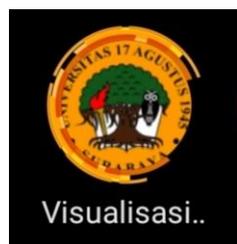
Gambar 12. Tampilan Grafik pH di ThingSpeak



Gambar 13. Tampilan Grafik Kekeruhan di ThingSpeak

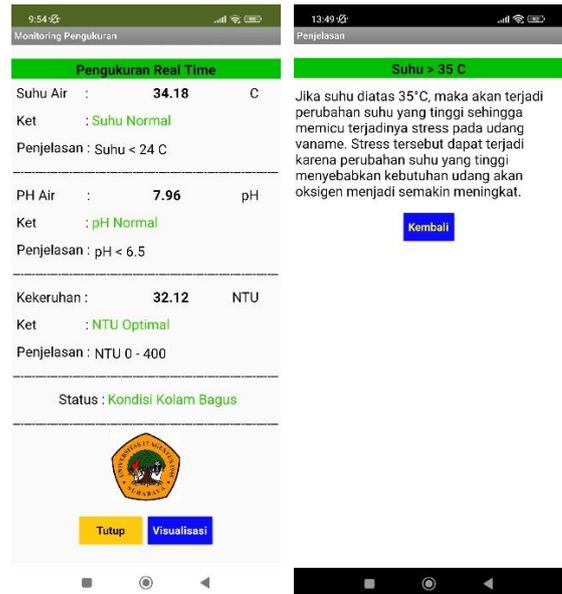
3.7. Pengujian Visualisasi Menggunakan Aplikasi Android

Pada tahap ini dilakukan pengujian visualisasi menggunakan aplikasi android yang telah dibuat oleh penulis. Pada aplikasi ini diharuskan untuk menghubungkan ke internet/wifi agar aplikasi berjalan.



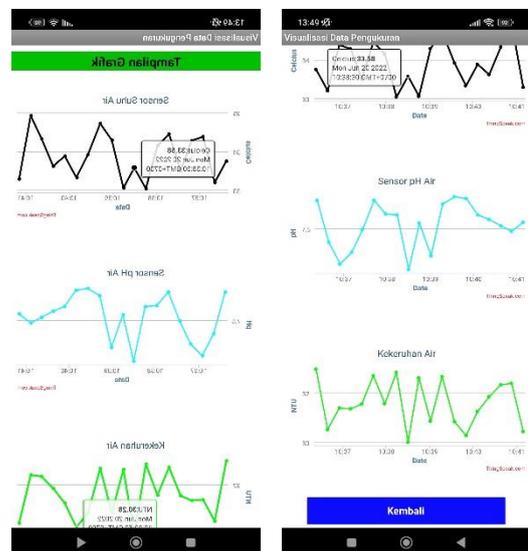
Gambar 14. Tampilan Logo Aplikasi Android

Pada gambar 15 merupakan tampilan awal dari aplikasi android yang dibuat. Terdiri dari nilai masing-masing sensor yang ditampilkan dari databasenya firebase dikirim melalui alat pengukuran yang dihubungkan dengan koneksi wifi NodeMCU ESP8266.



Gambar 15. Tampilan awal aplikasi android disertai penjelasan masing sensor

Selain menampilkan nilai tersebut, juga ada penjelasan masing-masing sensor dengan memilih / scroll di range nilai masing-masing sensor untuk memberi pengertian atau penjelasan mengenai sensor tersebut seperti dibawah.



Gambar 16. Tampilan Grafik Sensor di Aplikasi Android

Pada gambar 16 merupakan tampilan grafik dari masing-masing sensor pengukuran. grafik tersebut ditunjukkan agar para peternak budidaya udang lebih mengetahui dan merencanakan apa yang harus dilakukannya agar dapat meminimalisirkan terjadi perubahan di kolam budidaya tersebut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Suhu di Aplikasi Android

Data Terkirim dari NodeMCU	Data Ditampilkan di Aplikasi Android	Kesimpulan
33,75	33,75	Sesuai
33,2	33,2	Sesuai
33,38	33,38	Sesuai
33,5	33,5	Sesuai
33,04	33,04	Sesuai
33,06	33,06	Sesuai
33,58	33,58	Sesuai
34,29	34,29	Sesuai
34,72	34,72	Sesuai
33,92	33,92	Sesuai

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor pH di Aplikasi Android

Data Terkirim dari NodeMCU	Data Ditampilkan di Aplikasi Android	Kesimpulan
7,81	7,81	Sesuai
7,35	7,35	Sesuai
7,11	7,11	Sesuai
7,49	7,49	Sesuai
7,81	7,81	Sesuai
7,66	7,66	Sesuai
7,65	7,65	Sesuai
7,05	7,05	Sesuai
6,96	6,96	Sesuai
7,2	7,2	Sesuai

Tabel 6. Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan di Aplikasi Android

Data Terkirim dari NodeMCU	Data Ditampilkan di Aplikasi Android	Kesimpulan
32,96	32,96	Sesuai
30,52	30,52	Sesuai
31,39	31,39	Sesuai
31,36	31,36	Sesuai
32,7	32,7	Sesuai

31,57	31,57	Sesuai
32,83	32,83	Sesuai
30,01	30,01	Sesuai
30,86	30,86	Sesuai
32,61	32,61	Sesuai

Dari ketiga tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa nilai dari NodeMCU dan nilai dari aplikasi android yang ditampilkann sesuai.

Tabel 7 Hasil Pengujian Jangkauan Wifi NodeMCU ESP8266

Jarak (m)	Sensor	Keterangan
	Sensor DS18B20	Data Terkirim
1	Sensor pH Meter	Data Terkirim
	Turbidity Sensor	Data Terkirim
	Sensor DS18B20	Data Terkirim
5	Sensor pH Meter	Data Terkirim
	Turbidity Sensor	Data Terkirim
	Sensor DS18B20	Data Terkirim
10	Sensor pH Meter	Data Terkirim
	Turbidity Sensor	Data Terkirim
	Sensor DS18B20	Data Tidak Terkirim
15	Sensor pH Meter	Data Tidak Terkirim
	Turbidity Sensor	Data Tidak Terkirim

Dari Pengujian tersebut, Jarak dari wifi NodeMCU ESP8266 mendapatkan hasil untuk jarak 1-10 meter dan data bisa terkirim. Sedangkan untuk jarak lebih dari 10 meter data tidak bisa terkirim dan jangkauan dari alat ke android terputus dan hilang.

3.8. Kelayakan

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa alat pengukuran bekerja sangat baik dan sesuai. Alat ini dapat mengukur kondisi suhu, pH, dan kekeruhan di kolam budidaya udang. Jika suhu < 24 C maka pertumbuhan udang menurun, sedangkan jika suhu > 35 C, maka terjadinya stress pada udang. [3] Jika kekeruhan melebihi 400, maka air kolam lebih pekat dan minim penglihatan pada air kolam budidaya udang. [3] Jika pH dibawah 6.5, maka pertumbuhan udang akan terhambat, sedangkan ph > 9, maka dapat menyebabkan

kematian pada udang. [4] Untuk aplikasi android bekerja dan berjalan dengan sesuai. Menampilkan nilai dan grafik masing-masing sensor.

Dibawah ini merupakan pengujian sebuah aplikasi android.

Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Tampilan Awal Aplikasi	Menampilkan angka berdasarkan masing-masing sensor dari alat pengukuran	Berhasil
List Penjelasan	Memilih list penjelasan dan diarahkan ke halaman penjelasan yang nilai dan range masing-masing sensor dipilih	Berhasil
Button Tutup	Menutup Aplikasi diarahkan ke halaman visualisasi	Berhasil
Button Visualisasi	Menampilkan grafik nilai dari masing-masing sensor	Berhasil
Tampilan Halaman Visualisasi	Diarahkan untuk kembali ke Halaman Awal Aplikasi	Berhasil
Button Kembali	Menampilkan penjelasan dari list range masing-masing sensor yang dipilih	Berhasil

4. Simpulan

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari pembahasan yang telah dijelaskan dan dibahas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat Visualisasi Pengukuran dapat berjalan dengan baik dan tepat.

2. Alat Visualisasi Pengukuran dapat digunakan untuk mendapatkan informasi yang ada pada kolam/wadah udang.
3. Dengan dibuatnya aplikasi android dapat mempermudah pekerjaan bagi peternak udang dalam memantau dan mengetahui kondisi kolam/wadah tanpa perlu mengeceknya lagi secara manual.

4.2. Saran

Adapun saran yang bisa didapat dan diberikan sebagai bahan untuk pertimbangan penelitian selanjutnya yaitu:

1. Alat Pengukuran disarankan untuk menambahkan beberapa sensor seperti Kelembapan, salinitas, dan lain-lain agar lebih lengkap.
2. Diharapkan agar dapat dikembangkan lagi untuk penelitian kedepannya, dengan menambahkan mekanisme penyimpanan data secara offline yang dapat mengirim data terakhir ketika sistem terhubung ke internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pauzi, Gurum Ahmad, Mutiara Amalia Syafira, Arif Surtono, Amir Supriyanto. 2017. Aplikasi IoT Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Uno, Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika, 5(2): 1-8.
- [2] Saputra, Fajar Ananda, Irawan Dwi Wahyono. 2018. "WATERSOR" (Waterlogging Sensor) Monitoring Genangan Air di Kota Malang Berbasis ThingSpeak Framework, Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, 3(2): 165 – 168.
- [3] Suwarsih, Marsoedi, Nuddin Harahab, Mohammad Mahmudi. 2016. Kondisi Kualitas Air Pada Budidaya Udang Di Tambak Wilayah Pesisir Kecamatan Palang Kabupaten Tuban. Prosiding Seminar Nasional Kelautan: 138 – 143.
- [4] Hamidah, Titin, Yuli Dwi Setyawan, Niken Adriaty Basyarach, Gatut Budiono. 2019. Pemanfaatan Solar Cell sebagai Sumber

Daya Pengendali Ekosistem Tambak
Udang. Seminar Nasional Fortei 7(2): 307
– 312.