

Pemantauan Akuaponik Dengan Supply Solar Cell Menggunakan Arduino Berbasis IoT

**Irvan Maulana¹, Agung Cakra Buana², Driantama Ibnu Wibawa³, Murie Dwiyaniti⁴,
Indra Z⁵**

¹Teknik Elektro, Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, 16424, Indonesia

Email: irvan.maulana.te17@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

In the aquaponics system, it is very important to keep plants and fish alive. One way to keep plants and fish alive is by monitoring water parameters in aquaponics, namely water temperature, water pH, TDS (Total Dissolved Solids), Dissolved Oxygen, and water level in fish tanks. Therefore, this study aims to be able to monitor water parameters in aquaponics using the GOIOT platform which can display data values, data trends, dataloggers, and alarms. The research uses the Lutron WA-2017SD measuring instrument and NodeMCU microcontroller. Data reading from the measuring instrument with NodeMCU uses Serial RX TX communication while sending to the GOIOT platform uses the MQTT protocol. The results of the study the average time needed to connect to a WiFi network and the GOIOT platform is 10.34s. Measurement results can be displayed on the GOIOT platform with trend data and downloadable dataloggers. The alarm feature used works when there are inappropriate water parameters, namely pH <6.5 or >7.5, Dissolved Oxygen < 3PPM, Total Dissolved Solid >1000PPM, Water Temperature <25°C or >30°C, and water level <20%. The results of measurements in the tub when the tub water has not been replaced, the water parameters are PH = 4.28, Temperature = 29°C, DO = 5.9PPM, TDS = 233PPM. The pH parameter in the old water is not very suitable for tilapia. After replacing the pool water, the water parameters are pH = 7.4-7.6, Temperature = 29.1°C, DO = 5.7-6.1 and TDS = 182PPM. This water parameter is good for aquaponics, only the TDS is still lacking for plant nutrition.

Keywords: *Aquaponics, Monitoring, GOIOT Platform, MQTT Protocol*

ABSTRAK

Pada sistem akuaponik sangat penting untuk memelihara tanaman dan ikan agar tetap hidup. Salah satu cara agar tanaman dan ikan tetap hidup yaitu dengan memantau parameter air pada akuaponik yaitu suhu air, pH air, TDS (*Total Dissolved Solid*), *Dissolved Oxygen* dan ketinggian air pada bak ikan. Oleh karena itu pada penelitian ini bertujuan untuk dapat *monitoring* parameter air pada akuaponik dengan menggunakan platform GOIOT yang dapat menampilkan nilai data, trend data, *datalogger*, dan alarm. Penelitian menggunakan alat ukur Lutron WA-2017SD dan mikrokontroler NodeMCU. Pembacaan data dari alat ukur dengan NodeMCU menggunakan komunikasi Serial RX TX, Sedangkan pengiriman ke platform GOIOT menggunakan protokol MQTT. Hasil penelitian rata rata waktu yang dibutuhkan untuk terhubung ke jaringan WiFi dan platform GOIOT sebesar 10.34s. Hasil pengukuran dapat ditampilkan pada platform GOIOT dengan trend data dan *datalogger* yang dapat didownload. Fitur alarm yang digunakan bekerja ketika ada parameter air yang tidak sesuai yaitu pH <6.5 atau >7.5, *Dissolved Oxygen* < 3PPM, *Total Dissolved Solid* >1000PPM, Suhu Air <25°C atau >30°C, dan level air <20%. Hasil pengukuran pada bak ketika air bak belum diganti parameter airnya yaitu PH = 4.28, Suhu = 29°C, DO = 5.9PPM, TDS = 233PPM. Parameter pH pada air lama sangat tidak sesuai untuk ikan nila. Setelah penggantian pada air kolam parameter airnya yaitu pH = 7.4-7.6, Suhu = 29.1°C, DO = 5.7-6.1 dan TDS = 182PPM. Parameter air ini sudah baik untuk akuaponik hanya pada TDS masih kurang untuk nutrisi tanaman.

Kata kunci: *Akuaponik, Monitoring, Platform GOIOT, Protokol MQTT.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan bidang pertanian pada zaman modern banyak mengalami kemajuan dari segi perawatan maupun teknologi yang

digunakan. Salah satunya ada sistem Hidroponik yaitu budidaya tumbuhan dengan menggunakan media air seperti alat yang sudah dibuat oleh kelompok TA Jimmy 2016[1]. Dari sistem

Pemantauan Akuaponik Dengan Supply Solar Cell

hidroponik tersebut kami modifikasi kembali dengan menambahkan budidaya ikan yang disebut dengan sistem akuaponik.

Ide dasar akuaponik adalah sistem yang menggabungkan teknologi akuakultur dengan teknologi hidroponik. Sisa pakan dan kotoran hasil metabolisme ikan dalam air yang berpotensi menurunkan kualitas air akan dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman air secara resirkulasi[2]. Parameter yang penting untuk dipantau yaitu suhu air, pH air, TDS (*Total Dissolved Solid*), oksigen terlarut dalam air dan ketinggian air pada bak ikan.

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Prinsip dasar pengukuran pH dengan menggunakan pH meter adalah potensial elektrokimia yang terjadi antara larutan yang terdapat di dalam elektroda gelas yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat di luar elektroda gelas yang tidak diketahui[3]. Rentang pengukurannya 0-14 pH. Untuk budidaya ikan air tawar pH yang baik berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 adalah 6-9 [4]. Sedangkan untuk ikan nila sendiri pH yang baik pada kisaran 6.5-7.5. Syarat lainnya yaitu fluktuasi atau perbedaan pH yang terjadi pada pagi hari dan siang hari sebaiknya tidak lebih dari 1.

Dissolved Oxygen atau oksigen terlarut merupakan faktor terpenting dalam menentukan kehidupan ikan. Respirasi akan terganggu jika oksigen di dalam air kurang. Beberapa jenis ikan mampu bertahan hidup di perairan dengan konsentrasi oksigen 3 ppm Oleh karena itu konsentrasi oksigen yang baik pada budidaya adalah antara 5-7ppm[5]. Cara penentuan oksigen terlarut dengan metoda elektrokimia adalah menggunakan probe yang biasanya terdiri dari katoda perak (Ag) dan anoda timbal (Pb). Kedua elektroda DO meter yang diselimuti larutan KCl tersebut dibungkus oleh sebuah wadah kedap yang pada bagian ujung adalah berupa komponen penting lainnya yaitu membran teflon bersifat semi permeable terhadap oksigen. Tegangan terus meningkat hingga mencapai nilai saturasi yang setara dengan reaksi semua oksigen terlarut pada permukaan elektroda katoda [6].

Suhu air kolam mempengaruhi sistem metabolisme dan perkembangan organisme serta mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi organisme. Pengukuran suhu yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan data dari probe DO atau probe TDS yang juga sudah dapat

mengukur suhu air. Suhu kolam yang dapat ditolerir untuk pemeliharaan ikan nila antara 25°C 30°C[7].

Arti dari TDS adalah "*Total Dissolved Solid*", yaitu semua mineral, garam, logam dan kation yang terlarut dalam air. Termasuk semua yang terlarut diluar molekul air murni (H₂O). Secara umum, konsentrasi benda-benda padat terlarut merupakan jumlah antara kation dan anion didalam air. Kadar nutrisi pada air dapat diukur menggunakan Sensor TDS(*Total Dissolved Solid*) bekerja dengan cara mendeteksi konduktivitas suatu larutan Ion yang bermuatan positif (Na⁺, Mg⁺⁺, H⁺, dll) akan bergerak ke elektroda yang bermuatan negatif dan ion bermuatan negatif (Cl⁻, SO₄⁻, HCO₃⁻, dll) akan bergerak ke elektroda bermuatan positif. Kemudian elektroda akan menghitung berapa banyak ion yang bergerak melewati elektroda[8].

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis alias bunyi menjadi besaran listrik, begitupun sebaliknya. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini cukup simpel, yakni berdasarkan pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan eksisten suatu jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu. Gelombang ultrasonik sendiri memiliki frekuensi yang sangat tinggi, mencapai 20.000 Hz[9].

Adapun metode *monitoring* pada penelitian ini menggunakan platform GOIOT. Penggunaan platform ini karena masih belum ada yang menggunakannya untuk sistem akuaponik serta agar lebih mudah dalam pembacaan, penyimpanan data, fitur alarm dan untuk mengaksesnya dibandingkan dengan sistem *monitoring* alat hidroponik sebelumnya yang menggunakan website HTML[1],[10]. Pembuatan sistem *monitoring* ini dilakukan karena dari penelitian yang ada *monitoring* dilakukan menggunakan sensor sensor yang perludiprogram masing masing dan masih dalam bentuk board. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan alat ukur lutron WA-2017SD yang dikomunikasikan dengan ESP8266 untuk datanya dikirim ke platform GOIOT.

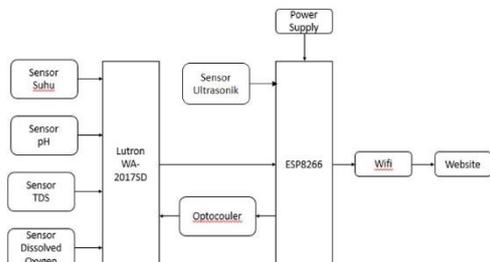
2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian yaitu eksperimen. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Merancang hardware dan software serta membuat rencana penggunaan komponen.

Pemantauan Akuaponik Dengan Supply Solar Cell

2. Membuat alur kerja kemudian memprogram Arduino uno, ESP8266 dan program pada platform GOIOT.
3. Menguji kinerja sistem *monitoring* pada akuaponik .
4. Analisa data dari hasil pengujian kinerja sistem dengan membandingkan dengan literatur yang ada.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem *Monitoring* Parameter Air Akuaponik

Pada gambar 1. merupakan blok diagram sistem *monitoring* parameter air pada akuaponik. Pada sistem ini menggunakan input berupa sensor sensor yaitu sensor suhu, sensor PH untuk mengukur keasaman air, sensor *Total Dissolved Solid* untuk mengukur kadar nutrisi air, sensor *Dissolved Oxygen*, untuk mengukur kadar oksigen terlarut dalam air. Parameter yang dideteksi sensor di proses pada alat ukur lutron WA-2017SD untuk ditampilkan hasilnya. Lalu hasilnya juga dikirimkan ke ESP8266 menggunakan komunikasi serial. Pada ESP8266 terdapat kontrol untuk mengatur mode dan power yang ada pada alat ukur menggunakan opto coupler. Kontrol ini dibuat karena pengukuran dilakukan per mode parameter. Adapun level air menggunakan sensor ultrasonik yang nilainya dibaca pada ESP8266. Data yang diterima pada ESP8266 kemudian dikirimkan ke platform GOIOT melalui jaringan internet dan menggunakan protokol MQTT.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Koneksi NodeMCU ke GOIOT

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan NodeMCU untuk terhubung dengan internet dan terhubung dengan protokol MQTT GOIOT. Hal ini dimaksudkan untuk melihat kinerja dari kecepatan koneksi untuk terhubung ke jaringan internet dan platform GOIOT. Karena dalam *monitoring* secara realtime melalui website IoT kecepatan jaringan merupakan hal yang penting.

Tabel 1. Hasil Pengujian Koneksi NodeMCU

Waktu	Status	Total Waktu Connect
11:24:44.749	Connecting to Asus	
11:24:52.085	Wifi Connected	10,34s
11:24:55.085	Attempting MQTT connection...connected	
11:24:56.902	Connecting to Asus	
11:25:04.278	Wifi Connected	10,35s
11:25:07.255	Attempting MQTT connection...connected	
11:25:08.109	Connecting to Asus	
11:25:15.457	Wifi Connected	10,34s
11:25:18.453	Attempting MQTT connection...connected	
11:25:19.375	Connecting to Asus	
11:25:27.226	Wifi Connected	10,84s
11:25:30.219	Attempting MQTT connection...connected	
11:25:30.971	Connecting to Asus	
11:25:38.329	Wifi Connected	10,34s
11:25:41.313	Attempting MQTT connection...connected	

Berdasarkan dari data yang didapat pada tabel 1 bahwa semuanya berhasil terhubung ke jaringan internet dan juga dapat terkoneksi dengan broker GOIOT. Dari data tersebut waktu yang tercepat dibutuhkan untuk terhubung ke jaringan WiFi yaitu sebesar 10,34s waktu ini juga menjadi yang paling banya terjadi yaitu pada pengujian 1, pengujian 3, dan pengujian 5. Dan waktu terlama untuk terkoneksi dengan jaringan WiFi yaitu 10,85s. Dengan waktu tersebut masih bagus untuk dilakukan pengukuran dan pengiriman data ke platform GOIOT .Berdasarkan tabel juga terdapat waktu yang berbeda untuk NodeMCU dapat terkoneksi dengan jaringan WiFi. Perbedaan ini terjadi disebabkan oleh jaringan internet dari WiFi yang tidak stabil atau memiliki ping yang fluktuatif. Hal ini dapat mempengaruhi NodeMCU untuk terhubung ke jaringan WiFi. Faktor lainya penyebab fluktuasi ini yaitu kecepatan dari jaringan internet yang digunakan. Hal lain yang dapat mempengaruhi jaringan internet tersebut yaitu jarak alat ke pemancar internet. Semakin jauh alat dari pemancar maka jaringan yang diterima juga semakin lambat sehingga dapat menghambat proses terhubung ke jaringan internet dan platform GOIOT.

B. Pengujian Pembacaan Data Dari Alat Ukur Pada NodeMCU

Pengujian ini bertujuan untuk melihat kesesuaian antara data pada alat ukur dan data yang diterima pada NodeMCU. Pengujian dilakukan dengan menggunakan komunikasi RX

Pemantauan Akuaponik Dengan Supply Solar Cell

TX alat ukur dengan NodeMCU. Pengujian ini juga untuk melihat apakah selama pengiriman data ada ketidaksesuaian sinyal.

Tabel 2. Pembacaan *Dissolved Oxygen* dan Suhu

Waktu	Status
11:19:55.174	41050200000388
11:19:55.207	PH = 3.88
11:19:55.207	GANTI MODE1
11:19:55.479	KIRIM GOIOT 41010100000250
11:19:57.588	Temp = 25.00 C
11:19:57.588	41070100000388
11:19:57.623	DO = 38.80 mg/L
11:19:58.135	41010100000298
11:19:58.170	Temp = 29.80 C
11:19:58.170	41070100000388
11:19:58.204	DO = 38.80 mg/L
11:19:59.183	41010100000298
11:19:59.183	Temp = 29.80 C
11:19:59.216	41070100000078
11:19:59.216	DO = 7.80 mg/L
11:20:00.196	41010100000298
11:20:00.196	Temp = 29.80 C
11:20:00.230	41070100000078
11:20:00.230	DO = 7.80 mg/L
11:20:01.182	41010100000298
11:20:01.182	Temp = 29.80 C
11:20:01.216	41070100000078
11:20:01.249	DO = 7.80 mg/L
11:20:02.197	41810100000298
11:20:02.197	29.80 41070100000078
11:20:02.232	DO = 7.80 mg/L
11:20:03.200	41010100000298
11:20:03.200	Temp = 29.80 C
11:20:03.200	41070100000078
11:20:03.189	DO = 7.80 mg/L
11:20:04.212	4101010000029:
11:20:04.212	Temp = 2.90 C
11:20:04.245	410701??000078
11:20:04.245	DO = 0.00 mg/L

Pada Tabel 2 ketika NodeMCu menginstruksikan alat ukur untuk mengganti mode pengukuran ke mode *Dissolved Oxygen* data yang dikirimkan pertama yaitu suhu air, data yang diterima berbarengan dengan pengiriman ke GOIOT. Pada pembacaan pertama yaitu pada waktu 11:19:55.479 data suhu yang diterima yaitu 25,00. Data suhu ini merupakan data suhu ketika mode pembacaan PH yang tidak terdapat fitur pembacaan suhu Pada pengiriman data suhu selanjutnya yaitu pada waktu 11:19:58.135 dan seterusnya yaitu berkisar antara 29,8 hingga

29,9°C. kode data suhu yang diterima yaitu 41010100000298 dengan rincian digit ke-3 dan ke-4 merupakan kode pembacaan suhu. Digit ke 6 merupakan faktor pembagi, nilai 1 berarti dibagi 10. Digit ke-12 hingga digit ke-14 merupakan nilai pembacaan. Sedangkan *Dissolved Oxygen* data yang dikirimkan yaitu data ke-2 setelah penggantian mode ke mode *Dissolved Oxygen* . Pada pembacaan *Dissolved Oxygen* pertama yaitu pada waktu 11:19:57.588 dan 11:19:58.170 hasil pengukuran nilai *Dissolved Oxygen*nya 38.80 mg/L ini merupakan nilai yang tidak normal pembacaanya untuk *Dissolved Oxygen*. Hal ini karena mode pembacaan pada alat ukur yang baru berganti sehingga pembacaanya masih belum stabil. Pembacaan *Dissolved Oxygen* berikutnya pada waktu 11:19:59.216 dan seterusnya nilainya 7.8mg/L. yang merupakan pembacaan yang sudah normal setelah berganti mode pembacaan pada alat ukur. Pada pembacaan *Dissolved Oxygen* ini terjadi 1 kali error pembacaan dengan data yang tidak sempurna diterima oleh NodeMCU ketika waktu 11:29:04:25 dengan nilai data 410701??000078. data tersebut tidak lengkap atau terdapat interupsi pada digit ke-7 dan ke-8 sehingga NodeMCU gagal mengidentifikasi nilai pengukuran dan pembacaan pada serial monitor nilai *Dissolved Oxygen*nya menjadi 0,00mg/L.

Tabel 3. Pembacaan TDS dan Suhu

Waktu	Status
11:20:15.282	SALT = 0.01%
11:20:16.173	GANTI MODE
11:20:16.277	41030200000001
11:20:16.277	SALT = 0.01%
11:20:17.170	GANTI MODE1
11:20:17.273	41030200000001
11:20:17.307	SALT = 0.01%
11:20:20.077	42000000002192
11:20:20.077	2192.00 41030200000000
11:20:20.111	SALT = 0.00%
11:20:21.068	42010100000292
11:20:21.102	Temp = 29.20 C
11:20:21.102	41030200000000
11:20:21.137	SALT = 0.00%
11:20:22.847	42010100000292
11:20:22.847	Temp = 29.20 C
11:20:22.881	41190000000143
11:20:22.881	TDS = 143.00 PPM
11:20:23.088	42010100800292
11:20:23.122	Temp = 80029.20 C
11:20:23.122	41190000000143
11:20:23.156	TDS = 143.00 PPM
11:20:24.078	42010100000293

Pemantauan Akuaponik Dengan Supply Solar Cell

11:20:24.112	Temp = 29.30 C
11:20:24.112	41190000000143
11:20:24.146	TDS = 143.00 PPM
11:20:25.101	42010100000293
11:20:25.135	Temp = 29.30 C
11:20:25.135	41190000000140
11:20:25.169	TDS = 140.00 PPM
11:20:26.125	42010100000293
11:20:26.125	Temp = 29.30 C
11:20:26.159	s??N??L□
11:20:26.159	0.00

Pada hasil pembacaan TDS dan suhu yang terdapat pada tabel Tabel 3. Saat NodeMCU menginstruksikan alat ukur untuk mengganti mode pengukuran ke mode pembacaan TDS data yang dikirimkan pertama yaitu kadar Salt. Barulah pada waktu 11.20.21.068 data suhu diterima pada NodeMCU dengan hasil pembacaan 29,20°C. Kode data yang diterima yaitu 42010100000292. Kode data suhu sama seperti ketika mode pembacaan *Dissolved Oxygen*. Sedangkan data *Total Dissolved Solid* yang dikirimkan yaitu data ke-6 setelah penggantian mode ke mode *Total Dissolved Solid*. Data suhu dan *Total Dissolved Solid* yang diterima selalu bergantian . Pada pembacaan *Total Dissolved Solid* pertama yaitu pada waktu 11:20:22.881 hasil pengukuran nilai *Total Dissolved Solid* sebesar 143PPM. Kode data yang diterima pada pembacaan *Total Dissolved Solid* berupa 41190000000143. Pada pembacaan *Total Dissolved Solid* ini terjadi 1 kali error pembacaan dengan data yang tidak sempurna diterima oleh NodeMCU ketika waktu 11:20:26.159 dengan kode data s??N??L□. data tersebut karakternya tidak sesuai dengan pembacaan sehingga NodeMCU gagal mengidentifikasi pembacaan dari data yang diterima. Hal ini terjadi karena adanya interupsi dari sinyal lain.

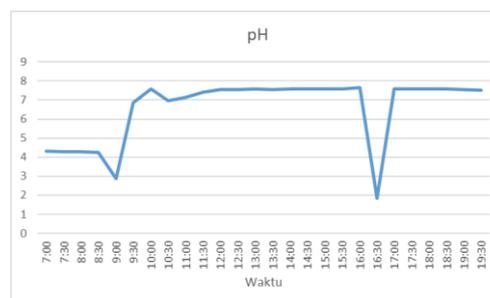
Tabel 4 Pembacaan PH

Waktu	Status
11:20:27.187	GANTI MODE
11:20:28.109	42010100000293
11:20:28.109	Temp = 29.30 C
11:20:28.144	41190000000140
11:20:28.144	TDS = 140.00 PPM
11:20:28.179	GANTI MODE1
11:20:31.086	42010100000250
11:20:31.120	Temp = 25.00 C
11:20:31.120	410502000000140
11:20:31.154	PH = 1.40
11:20:32.144	42010100000250
11:20:32.144	Temp = 25.00 C

11:20:32.178	410502000000388
11:20:32.178	PH = 3.88
11:20:33.169	42010100000250
11:20:33.169	Temp = 25.00 C
11:20:33.169	410502000000388
11:20:33.203	PH = 3.88
11:20:34.157	42010100000250
11:20:34.191	Temp = 25.00 C
11:20:34.191	410502000000388
11:20:34.225	PH = 3.88
11:20:35.179	42010100000250
11:20:35.179	Temp = 25.00 C
11:20:35.214	410502000000388
11:20:35.214	PH = 3.88
11:20:36.172	42010100000250
11:20:36.206	Temp = 25.00 C
11:20:36.206	410502000000388
11:20:36.240	PH = 3.88

Pada hasil pembacaan PH yang terdapat pada Tabel 4. Pada pembacaan pertama setelah mengganti mode yaitu pada waktu 11:20:31.086 data suhu yang diterima yaitu 25,00°C dengan kode data 42010100000250 yang sama seperti kode data pembacaan suhu pada mode lain. Suhu yang terbaca pada mode PH akan selalu 25,00°C karena pada probe PH tidak terdapat fitur untuk pembacaan suhu. Jadi data suhu yang diterima merupakan data yang diam yang tampil pada lcd Lutron WA-2017SD. Pembacaan PH data yang diterima yaitu data ke-2 setelah mengganti mode pengukuran yaitu pada waktu 11:20:31.120 dengan hasil pembacaan PH = 1,40. Nilai 1,40 yang akan dikirimkan pada platform GOIOT. Hasil pembacaan tersebut jika dilihat nilainya masih berkaitan atau sama ketika pembacaan mode TDS yang terlihat terakhir pembacaan TDS nilainya 140. Pembacaan PH baru benar ketika penerimaan data ke-4 dengan hasil pembacaan 3,88. Selama pengujian PH tidak ada data yang error yang diterima pada NodeMCU.

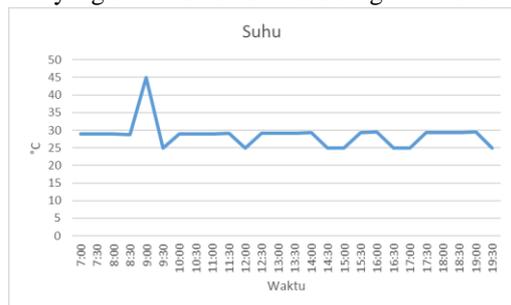
C. Pengujian Hasil Pembacaan Pada GOIOT



Gambar2. Grafik PH

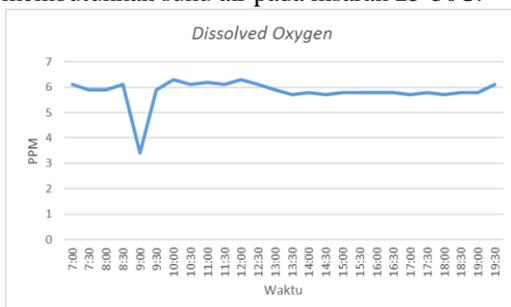
Pemantauan Akuaponik Dengan Supply Solar Cell

Pengiriman data dilakukan setiap 1 menit ke platform GOIOT dan pada pengujian ini disederhanakan datanya per 30menit. Berdasarkan hasil pengujian (Gambar 2). pada awal pengujian menggunakan air lama. Didapatkan bahwa pH air pada kolam tersebut berkisar pada 4,3-4,2 yang berarti pH ini sangat tidak baik bagi ikan karena sangat rendah karena dari literatur yang ada pH yang baik untuk ikan nila berada dikisaran 6,5-7,5. kemudian pada jam 09:00 air dilakukan pengurusan. Setelah diganti pH air kolam yaitu 7,5-7,6. Hal ini berarti air yang digunakan untuk mengisi kolam sudah cukup baik walaupun sudah melebihi kadar nominal yang disarankan. Selama pengukuran PH ada satu kesalahan pembacaan yaitu pada jam 16: 30 dimana PH air turun hingga 2 hal ini merupakan kesalahan pembacaan. Ini terjadi karena alat ukur baru berganti mode, ketika berganti mode pengukuran belum stabil dan baru akan stabil sekitar 2 detik setelah ganti mode. Walaupun belum stabil alat ukur akan tetap mengirimkan data ke NodeMCU dan disaat yang tepat merupakan waktu untuk pengiriman data ke GOIOT. Sehingga data yang muncul merupakan data yang belum stabil sehabis berganti mode.



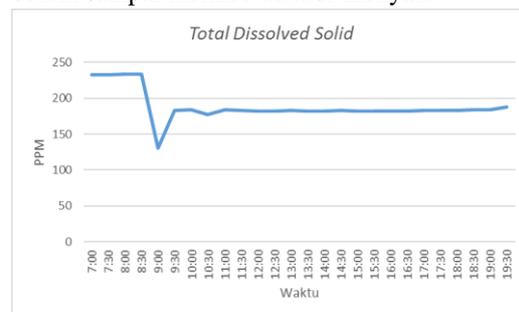
Gambar 3. Grafik Suhu

Pada pengukuran suhu air hasil pengujian (gambar 3). tidak ada perbedaan signifikan ketika pengujian dilakukan. Nilainya berada pada kisaran 29-30C yang berarti nilai ini masih bagus untuk budidaya ikan nila yang membutuhkan suhu air pada kisaran 25-30C.



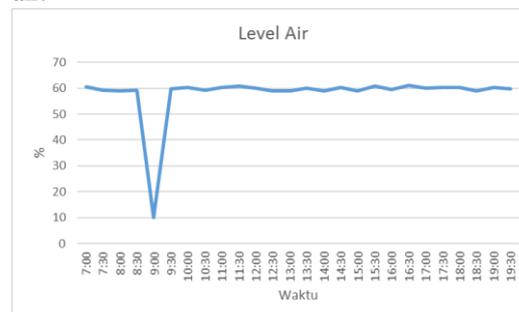
Gambar 4. Grafik Dissolved Oxygen

Pada hasil pengukuran Oksigen yang terlarut dalam air(gambar 4). pembacaanya berkisar dari 5,7-6,1 yang berarti oksigen dalam air kolam selama pompa menyala nilainya stabil dan cukup untuk kebutuhan ikan nila. Pengukuran terendahnya yaitu 3,4 hal ini terjadi ketika pergantian air karena ketika pergantian air pompa tidak menyala. Dan menyebabkan oksigen dalam air turun namun turunnya oksigen belum sampai memicu aerator menyala.



Gambar 5. Grafik Total Dissolved Solid

Kemudian pada hasil pembacaan TDS (Gambar 5). kandungan nutrisi yang ada dalam air berkisar pada 170-233. Kondisi tertinggi yaitu 234ppm yang terjadi ketika sebelum penggantian air.



Gambar 6. Grafik Level Air

Dari pengujian level air (Gambar 6). menampilkan level air berkisar 60% ketika pengujian. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa penggunaan platform GOIOT berhasil memonitoring parameter air yang ada pada kolam. pembacaanya yang cepat serta tampilan yang menarik membuat memudahkan dalam pembacaan. Adanya fitur *datalogger* juga membantu untuk menyimpan hasil pengukuran sensor sehingga nantinya data tersebut dapat digunakan untuk dievaluasi kembali kinerja dari sistem yang dibuat.

4. KESIMPULAN

Dari hasil skripsi mengenai Sistem Monitoring Parameter Air Akuaponik Dengan

Pemantauan Akuaponik Dengan Supply Solar Cell

Platform GOIOT yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapat yaitu:

1. Pembacaan data pengukuran dari sensor berhasil dilakukan dengan komunikasi Serial RX TX. Hanya terdapat beberapa kali kesalahan penerimaan sinyal
2. Desain tampilan yang dibuat berhasil menampilkan data yang dikirimkan NodeMCU.
3. Hasil pengukuran pada kolam ketika air kolam belum diganti parameter airnya yaitu PH = 4.28 , Suhu = 29°C, DO = 5.9PPM, TDS = 233PPM. Parameter pH pada air lama sangat tidak sesuai untuk ikan nila dan tumbuhan.
4. Setelah penggantian pada air kolam parameter airnya yaitu pH = 7.4-7.6, Suhu = 29.1°C, DO = 5.7-6.1 dan TDS = 182PPM. Parameter air ini sudah baik untuk akuaponik hanya pada TDS masih kurang untuk nutrisi tanaman.
5. Dengan kecepatan koneksi NodeMCU ke Jaringan Internet dan platform GOIOT selama 10.34 detik. Pembacaan ketika data dikirim berkisar <300ms
6. *Datalogger* dapat menyimpan hasil pengukuran namun untuk mendownloadnya hanya bisa satu tag saja. Hasil *datalogger* juga terdapat kekurangan pada jamnya yang berbeda waktu dengan wilayah indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Reynaldi, "*Monitoring Hidroponik Drip System Dengan Supply Solar Cell Menggunakan Arduino Mega 2560 + ESP8266 Berbasis Website*," Politeknik Negeri Jakarta, 2020.
- [2] M. Mulqan, S. A. El Rahimi, and I. Dewiyanti, "Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila

- Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda," *J. Ilm. Mhs. Kelaut. dan Perikan. Unsyiah*, vol. 2, no. 1, pp. 183–193, 2017.
- [3] E. E. Barus, A. C. Louk, and R. K. Pinggak, "Otomatisasi Sistem Kontrol Ph Dan Informasi Suhu Pada Akuarium Menggunakan Arduino Uno Dan Raspberry Pi 3," *J. Fiska Sains dan Apl.*, vol. 3, no. 2, pp. 117–125, 2018.
- [4] Peraturan Pemerintah, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001," *Peratur. Pemerintah Republik Indones.*, pp. 1–22, 2001.
- [5] S. S. Monalisa and I. Minggawati, "Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal," *J. Trop. Fish.*, vol. 5, no. 2, pp. 526–530, 2010.
- [6] L. Riadhi, "Sistem Pengaturan Oksigen Terlarut Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Teensy Board," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [7] A. P. Simanjuntak and R. Pramana, "Pengontrolan Suhu Air Pada Kolam Pendederan Dan Pembenuhan Ikan Nila Berbasis Arduino," *J. Sustain. J. Has. Penelitian Ind. Terap.*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [8] A. M. Pertiwi, H. Rahmi, and K. Supriyadi, "Alat Pengukur *Total Dissolved Solid* (Tds) Larutan Berbasis Mikrokontroler Atmega16," *Univ. Muhammadiyah Yogyakarta*, no. 9, 2017.
- [9] M. S. B. Utomo, "Prototype Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Pada Bendungan Untuk Mengatur Ketinggian Level Air Berbasis Arduino Uno," Universitas Muria Kudus, 2016.
- [10] Reynaldi, Jimmy. "Pengembangan Hidroponik Drip System Plus Monitoring Via LCD Dan Website." *ELECTRICES* 3.1 (2021): 14-20.