

Designing A Monitoring System And Optimizing Water Quality In Tilapia Farming Ponds In Pohkecik Hamlet Using Ubidots [Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Optimalisasi Kualitas Air pada Kolam Budidaya Ikan Nila di Dusun Pohkecik Menggunakan Ubidots]

Muhammad Taufik Nur Efendi¹⁾, Indah Sulistiyowati^{*,2)}

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: indah_sulistiyowati@umsida.ac.id

Abstract. There are several important factors to increase the success rate of tilapia farming. Among them is the regulation of water quality in the pond, which is still mostly done manually. Therefore, a water quality management tool for Ubidots-based tilapia fish farming ponds is made to facilitate tilapia fish farmers in regulating the quality of pond water automatically. so the importance of water quality management of tilapia fish farming ponds is a follow-up to reduce the failure rate in the cultivation process. The components used in this tool are Esp32 as a microcontroller, ph sensor as a water ph value detector, DS18B20 temperature sensor as water temperature detection and turbidity sensor as a water turbidity value detector, Ultrasonic sensor as a pool water level detector, LCD to display the value detected by the sensor, solenoid valve and water pump that functions to drain and fill the pool water. The conclusion of the results obtained from this device is that the device works well and helps tilapia fish farm owners to monitor and control water quality efficiently, although there are some obstacles such as delays due to internet connections. so maybe in the future it can add a solar cell as a power supply for the automatic control process in this system.

Keywords –Water Quality Control, Water Level Control, ESP 32, Monitoring Ubidots

Abstrak. Ada beberapa faktor penting untuk meningkatkan tingkat keberhasilan budidaya ikan nila. Diantaranya adalah pengaturan kualitas air pada kolam yang sebagian besar masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu, dibuatlah alat pengatur kualitas air kolam budidaya ikan nila berbasis Ubidots untuk memudahkan para pembudidaya ikan nila dalam mengatur kualitas air kolam secara otomatis. sehingga pentingnya pengatur kualitas air kolam budidaya ikan nila ini menjadi tindak lanjut untuk mengurangi tingkat kegagalan dalam proses budidaya. Komponen yang digunakan pada alat ini adalah Esp32 sebagai mikrokontroler, sensor ph sebagai pendeteksi nilai ph air, sensor suhu DS18B20 sebagai pendeteksi suhu air dan sensor kekeruhan sebagai pendeteksi nilai kekeruhan air, sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air kolam, LCD untuk menampilkan nilai yang terdeteksi oleh sensor, solenoid valve dan pompa air yang berfungsi untuk menguras dan mengisi air kolam. Kesimpulan dari hasil yang didapat dari alat ini adalah alat bekerja dengan baik dan membantu pemilik peternakan ikan nila untuk memantau dan mengontrol kualitas air secara efisien, walaupun ada beberapa kendala seperti keterlambatan karena koneksi internet. jadi mungkin kedepannya bisa menambahkan solar cell sebagai catu daya untuk proses pengontrolan otomatis pada sistem ini.

Kata Kunci – control Kualitas Air, Kontrol Ketinggian Air, ESP 32, Monitoring Ubidots

I. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan bagi makhluk hidup di dunia ini, seperti halnya ikan yang memiliki ekosistem yang hidup di dalam air[1]. Perikanan merupakan salah satu sektor bisnis yang paling menjanjikan di dunia[2]. Banyak masyarakat yang membuka budidaya ikan seperti Lele, Nila, Koi, dan lain-lain[3]. Budidaya budidaya ikan ini dapat dilakukan di kolam-kolam yang sempit dan dangkal seperti kolam beton, atau kolam terpal[4]. Proses budidaya ikan di beberapa daerah masih menggunakan sistem manual[5].

Proses pembibitan ikan nila juga memperhatikan beberapa faktor penting untuk meningkatkan tingkat keberhasilan pembibitan ikan nila. Beberapa faktor penting tersebut adalah waktu pemberian pakan ikan nila dan pengelolaan kualitas air[6]. Dalam hal ini, pengelolaan kualitas air masih dilakukan secara manual. Maka dengan ini hadirlah sebuah inovasi yang dapat membantu manusia dalam proses pembudidayaan ikan nila dengan memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini, yaitu menyediakan sebuah sistem yang dilakukan secara otomatis seperti sistem kontrol proses pengurasan dan pengisian air kolam secara otomatis [7].

Inovasi teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan parameter keberhasilan proses budidaya ikan nila [8]. Penerapan inovasi ini dilakukan pada kolam budidaya ikan Nila di kabupaten Pasuruan. Dengan adanya inovasi pengaturan kualitas air secara otomatis seperti menjaga keasaman air, suhu air, dan kekeruhan air kolam, diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi para pelaku usaha budidaya ikan nila untuk menghasilkan panen ikan yang berkualitas tinggi [9].

Sistem monitoring dan otomasi kualitas air kolam ikan nila berbasis UBIDOTS merupakan sistem monitoring dan otomasi kualitas air kolam ikan yang berguna bagi para petani tambak ikan untuk melakukan proses pengaturan kualitas air kolam secara otomatis. Sehingga penggunaan platform Ubidots sebagai sistem monitoring memiliki kelebihan dibandingkan dengan sistem monitoring lainnya, seperti kemudahan dalam penggunaan, sudah terintegrasi dengan development board, dan mampu mengelola perangkat secara bersamaan serta menyimpan data dalam bentuk grafik [10].

Sistem ini bekerja dengan cara memonitoring kualitas air kolam dengan mengamati tingkat keasaman air, suhu air, dan kekentalan air, dan sistem secara otomatis melakukan proses pergantian air kolam [11]. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan teknologi otomatis pada kolam ikan semakin berkembang, dan banyak penelitian yang telah dilakukan untuk merancang dan mengembangkan sistem kontrol otomatis yang lebih efektif dan efisien [12].

Penelitian ini didasarkan pada literasi pada beberapa penelitian sebelumnya untuk memperbaiki, memperbaharui, dan menyelesaikan permasalahan yang telah diteliti. Pada penelitian sebelumnya, penggunaan sistem monitoring kualitas air menggunakan sensor LDR sebagai pemantau kejernihan air [13]. Penelitian tersebut dirasa kurang efektif dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis karena menggunakan sensor kekeruhan yang lebih presisi dibandingkan dengan sensor LDR dan menggunakan Ubidots untuk memonitoring dan mengontrol kualitas air secara otomatis secara real time [14].

Peneliti sebelumnya menjelaskan penggunaan sistem kontrol suhu dan pH Wake Up Design menggunakan Arduino R3 sebagai pusat kontrolnya [15]. Hal ini dirasa kurang efektif dalam melakukan monitoring karena masih menggunakan LCD. Sedangkan penulis menggunakan platform Ubidots yang dapat memonitoring secara real-time serta dapat mengontrol secara otomatis [16].

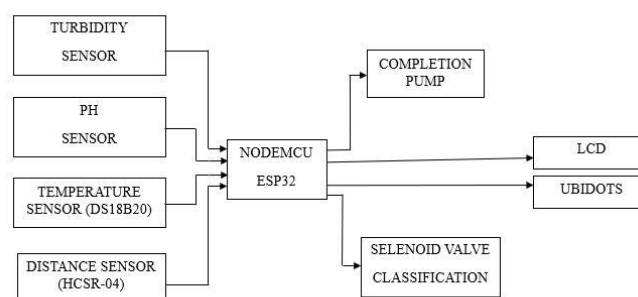
Dalam hal ini, teknologi untuk kolam budidaya ikan Nila yang awalnya dilakukan secara manual menjadi terotomatisasi [17]. Penelitian ini bertujuan untuk membantu usaha budidaya ikan Nila dengan mengontrol dan memonitor kualitas air kolam secara otomatis secara real-time dan jarak jauh [18], [19]. Platform Ubidots juga mudah dioperasikan dalam memonitoring kualitas air kolam sehingga dapat lebih efisien [20].

II. METODE

Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk memperbarui dan mengembangkan penelitian sebelumnya dengan cara menganalisa penelitian terdahulu untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan sehingga diperoleh hasil baru yang efektif dan fungsional bagi masyarakat umum. Pada bab ini terdapat tiga proses yaitu pembuatan blok diagram, penyusunan flowchart, dan terakhir adalah perancangan pengkabelan diagram yang akan digunakan. Setiap proses memiliki tujuan yang berbeda, namun pada akhirnya ketiga proses tersebut saling berkesinambungan dengan tujuan akhir adalah terciptanya sebuah alat yang dapat bekerja secara efektif sehingga bermanfaat bagi pihak-pihak yang bergerak di bidang budidaya ikan.

2.1.1. Sistem Desain

Diagram blok dari penelitian ini dibuat untuk memudahkan dalam perancangan dan pembuatan alat seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Block Diagram

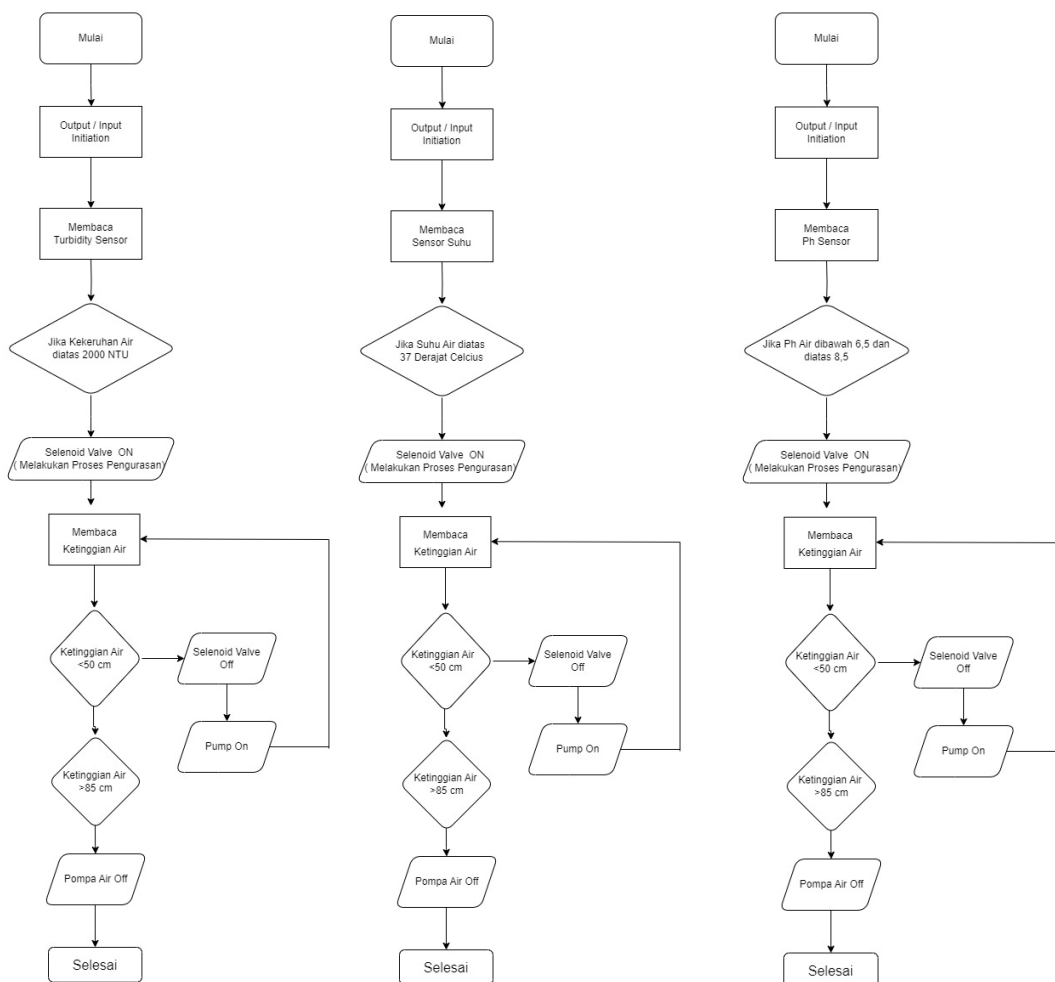
Komponen input terdiri dari empat komponen, yaitu sensor kekeruhan, dimana sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi kekeruhan air kolam, sensor pH berfungsi untuk mendeteksi nilai keasaman pada air kolam, sensor suhu berfungsi sebagai pendeteksi nilai suhu air kolam, dan sensor jarak (HCSR-04) yang berfungsi sebagai pendeteksi ketinggian atau level air kolam.

Bagian pengolah data mikrokontroler yang digunakan adalah ESP 32 yang memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan Arduino Uno, salah satunya adalah prosesor yang lebih cepat dibandingkan dengan Arduino Uno karena ESP 32 memiliki clock 240 MHz sedangkan Arduino Uno menggunakan Atmega328 dengan maksimal 16 MHz dan ESP 32 memiliki pin yang lebih banyak. Fungsi ESP 32 adalah komunikasi seluruh komponen dan pengolah data yang diterima oleh input. Kemudian data yang telah diolah akan diteruskan oleh ESP 32 ke tahap output sebagai aksi akhir dari jaringan ini. Dengan menggunakan platform pemantauan sistem Ubidots, data diproses secara real-time. ESP 32 mengeluarkan data untuk perintah melakukan proses penyegelan dan pengisian air kolam secara otomatis.

Bagian output berupa pompa air dan solenoid valve dimana pompa air berfungsi untuk proses pengisian air kolam, sedangkan solenoid Valve sendiri berfungsi untuk melakukan proses pengurasan air kolam. Selain bagian output, terdapat platform Ubidots dan LCD yang digunakan untuk memonitoring kualitas air kolam renang.

2.1.2. Flowchart Sistem

Flowchart merupakan diagram alir penelitian dari awal hingga akhir proses yang dibuat untuk mempermudah proses penelitian. Pada penelitian ini terdapat 2 diagram alir yang terdiri dari diagram alir keseluruhan alat dan sistem monitoring menggunakan Ubidots. Gambar 2 merupakan flowchart yang pertama yaitu flowchart sistem kontrol dengan NodeMCU ESP 32 sebagai kontrolernya yang dimulai dengan mengaktifkan koneksi internet kemudian menghubungkannya dengan Ubidots, kemudian jika sudah terkoneksi maka sensor akan membaca lalu mengirimkan hasil bacaannya ke mikrokontroler sehingga mikrokontroler ESP 32 dapat memerintahkan solenoid valve dan pompa air untuk bekerja

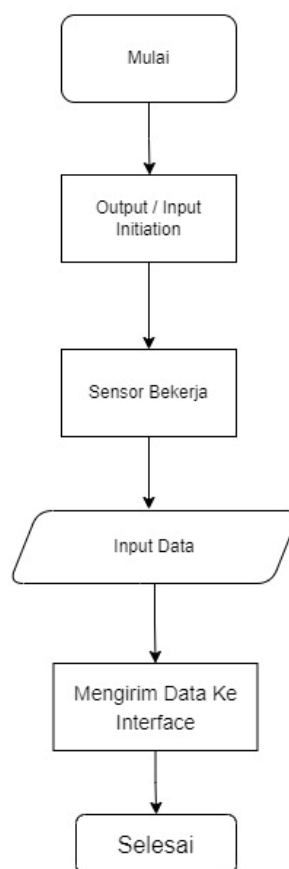


Gambar 2. Flowchart Alat

Gambar 2 merupakan flowchart pertama yang merupakan seluruh rangkaian flowchart mulai dari kondisi awal, dimana semua sistem komponen dalam kondisi menyala kemudian pada bagian input terdapat 4 buah sensor dimana sensor Turbidity berfungsi untuk mendeteksi kekeruhan air, dan sensor temperatur berfungsi untuk mendeteksi temperatur air, sensor ph berfungsi untuk mendeteksi nilai pH atau nilai keasaman air kolam renang.

Hasil yang didapatkan oleh sensor akan diproses oleh ESP 32 dan diteruskan ke output ketika salah satu atau ketiga sensor tersebut mendeteksi nilai yang tidak sesuai dengan nilai yang ditetapkan. Selanjutnya, Selenoid valve akan melakukan proses penyegelan hingga batas ketinggian air minimum dan akan mengubah proses menjadi proses pengisian yang dilakukan oleh pompa air hingga nilai yang terdeteksi oleh sensor sesuai dengan prinsip kerja yang diinginkan.

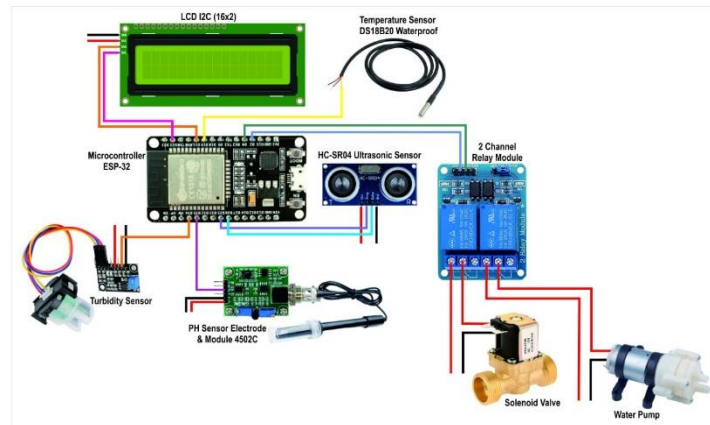
Gambar 3 merupakan flowchart kedua dari rangkaian pemantauan kualitas air pada kolam renang, berdasarkan platform bigot, dimulai dari awal, kemudian menginisiasi input atau output selanjutnya sensor bekerja, kemudian mikrokontroler ESP 32 akan mengirimkan data ke Platform Ubidots secara real time sehingga pengusaha dapat memantau kualitas air kolam renang dari jarak jauh dengan platform Ubuntu.



Gambar 3. Flowchart Sistem Monitoring

2.1.3. Desain Pengkabelan

Diagram pengkabelan merupakan rangkaian pengkabelan yang digunakan pada penelitian ini, dimana seluruh komponen yang digunakan sebagai input dan output dihubungkan dengan mikrokontroler yang digunakan yaitu ESP 32. Seluruh komponen yang digunakan harus terhubung dengan baik agar alat dapat terhubung dengan baik, sehingga dapat beroperasi secara optimal.



Gambar 3. Diagram Pengkabelan

Pada Gambar 4 Terdapat beberapa komponen yang digunakan beserta kegunaannya sebagai berikut :

- Sensor Turbidity sebagai komponen pendeteksi kekeruhan air kolam.
- Sensor Ph digunakan sebagai pendeteksi nilai ph air atau nilai keasaman air kolam.
- Sensor Suhu digunakan sebagai pendeteksi nilai suhu air kolam.
- Sensor Jarak digunakan untuk pendeteksi ketinggian atau level air kolam.
- ESP32 digunakan sebagai otak rangkaian, tugasnya mengolah data yang diterima sensor kemudian meneruskannya ke komponen keluaran.
- Pompa air digunakan sebagai output yang akan melakukan proses pengisian air kolam.
- Selenoid Valve digunakan sebagai output yang akan melakukan proses pengurasan air kolam.
- Lcd digunakan sebagai komponen yang dapat melihat hasil data monitoring dari input sensor secara langsung.

Alamat pin masing-masing komponen yang terhubung dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Alamat pin komponen

No.	Komponen	Alamat Pin Komponen	Alamat Pin ESP32	Alamat Pin Relay
1.	Sensor Turbidity	VCC	VIN	-
		GND	GND	
		PIN OUT	D34	
2.	Sensor Ph	VCC	VIN	-
		GND	GND	
		PIN OUT	D35	
3.	Sensor Suhu	VCC	VIN	-
		GND	GND	
		DAT	D19	
4.	Sensor Ultrasonic	VCC	VIN	-
		TRIGH	D25	
		ECHO	D26	
		GND	GND	
5.	Solenoid Valve	VCC		COM
		GND	GND	
6.	Pompa	VCC		COM
		GND	GND	
7.	LCD	VCC	VIN	-
		SDA	D21	
		SCL	D22	
		GND	GND	
8.	Relay 1	VCC	D2	-
		GND	GND	
		PIN OUT	SELENOID	
9.	Relay 2	VCC	D2	-
		GND	GND	
		Pin out	POMPA	

Pin Sensor Turbidity dihubungkan dengan mikrokontroler ESP32 dan data hasil dari pembacaan sensor dikirim ke platform ubidots guna memberikan data secara real time dan di monitoring secara jarak jauh. Begitu pun sensor ph, suhu, dan jarak dihubungkan ke mikrokontroler esp32 untuk memberikan data pembacaan sensor dan dikirim ke platform ubidots. Dengan sumber input esp32 yaitu 5 volt. Sedangkan solenoid valve dan pompa dihubungkan ke pin relay dengan sumber tegangan adaptor 12 volt DC.

Pada seluruh sensor yang digunakan sebagai jalur pengkabelan ada 3 yaitu yang pertama kabel pin out yang digunakan sebagai input yang berasal dari pembacaan nilai analog yang dihasilkan oleh sensor. Kemudian yang kedua adalah VCC yang digunakan sebagai sumber catu daya sensor dan yang ketiga adalah GND sebagai grounding. Jalur wiring VCC dan GND pada seluruh sensor kita gunakan adaptor 5v.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil realisasi penelitian System Monitoring Dan Otomasi Kualitas Air Kolam Budidaya Nila Di Dusun Pohkecik Berbasis Ubidots dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Realisasi Alat

Cara mengoperasikan alat sebagai berikut :

1. Pengguna dapat mengaktifkan jaringan wifi sebelumnya yang terhubung ke mikrokontroler
2. Pengguna memberikan sumber listrik melalui adaptor 5 volt ke mikrokontroler ESP32 sebagai catu daya esp32 dan Input sensor dan kabel adaptor 12 volt sebagai catu daya relay untuk solenoid valve dan pompa.
3. Setelah itu pengguna dapat membuka platform Ubidots untuk memonitoring hasil pembacaan sensor.
4. Setelah itu solenoid dan pompa air bekerja secara otomatis jika terdeteksi hasil pembacaan sensor yang melebihi batasan yang disetting.

3.1.1. Pengujian Koneksi Wi-Fi ke ESP 32

Pengujian dilakukan untuk memastikan mikrokontroler ESP32 dapat terhubung dengan Wifi dan data pembacaan masuk ke ubidots. Pengujian dilakukan beberapa kali dengan tujuan untuk mengetahui berapa lama waktu tunggu pada proses penyambungan mikrokontroler ESP32 dengan Wifi, hasilnya dapat dilihat pada tabel **Error! Reference source not found.**:

Tabel 2. Menguji koneksi Wi-Fi ke ESP 32

Pengujian ke -	Wi-Fi ESP 32		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
Tes 1	Terhubung	4	Sedang
Tes 2	Terhubung	4	Sedang
Tes 3	Terhubung	3	Sedang
Tes 4	Terhubung	3	Sedang
Tes 5	Terhubung	3	Sedang

Hasil pengujian mikrokontroler ESP32 tabel 2 terlihat mikrokontroler diuji sebanyak 5 kali dengan hasil dapat terkoneksi dengan baik, namun waktu tunggu yang dihasilkan berbeda pada beberapa kali pengujian namun masih dapat dikatakan normal, karena perbedaannya yang tidak terlalu jauh.

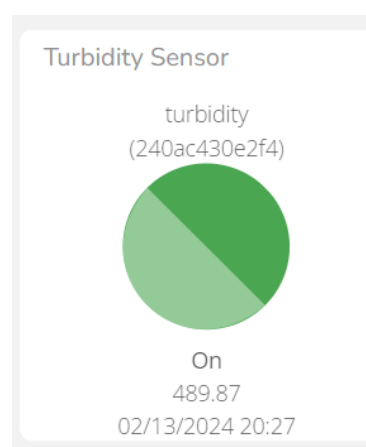
3.1.2. Pengujian Sensor Turbidity

Pengujian sensor Turbidity dilakukan sebanyak 5 hari , pengujian pertama dilakukan untuk memastikan komponen dalam keadaan baik dan dapat digunakan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel **Tabel 2.** Pengujian :

Tabel 2. Pengujian Sensor Turbidity Pendeteksi Kekeruhan Air

Pengujian Ke -	Sensor Turbidity	Kondisi		Keterangan
		Solenoid	Pompa	
Hari 1	686	Off	Off	Jernih
Hari 2	2312	On	Off	Keruh
		Off	On	
		Off	Off	
Hari 3	689	Off	Off	Jernih
Hari 4	1712	Off	Off	Jernih
Hari 5	489,87	Off	Off	Jernih

Berdasarkan **Tabel 2** terlihat bahwa ketika sensor mendeteksi nilai kekeruhan air melebihi batas maksimum maka solenoid valve akan on melakukan proses pengurasan air hingga batas level ketinggian air minimum maka solenoid valve off dan berganti pada pompa air yang melakukan proses pengisian air kolam sampai batas level air maksimum. Sehingga setelah dilakukan proses pergantian air sensor akan mendeteksi nilai kekeruhan air berkurang hingga tergolong air jernih.



Gambar 6. Monitoring Kekeruhan Air Kolam Pada Ubidots

3.1.3. Pengujian Sensor Suhu

Pengujian sensor suhu untuk pendeteksi suhu air pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui suhu air kolam. Hasil pengujian komponen dapat dilihat pada table 4 dibawah ini :

Tabel 3. Pengujian Sensor Suhu DS018B20

Pengujian Ke -	Sensor Suhu	Suhu Meter	Kondisi Selenoid	Kondisi Pompa	Keterangan	% error
Hari 1	28,31	27,14	Off	Off	Suhu Normal	0,04 %
Hari 2	27,75	26,95	Off	Off	Suhu Normal	0,02%
Hari 3	26,25	25,67	Off	Off	Suhu Normal	0,02%
Hari 4	37,00	36,56	On Off Off	Off On Off	Suhu Panas	0,01%
Hari 5	29,94	29,21	Off	Off	Suhu Normal	0,02%

Berdasarkan table 4 terlihat Hasil pengujian data diatas menunjukkan suhu air kolam ikan nila pada posisi suhu normal sehingga kondisi solenoid dan pompa pada kondisi off. jika pada saat suhu air melebihi batas 37 celsius maka kondisi solenoid valve akan on dan melakukan proses pengurusan air hingga batas level ketinggian air minimum 50 cm maka solenoid valve off dan berganti pada pompa air yang melakukan proses pengisian air kolam sampai batas level air 85 cm. Sampai sensor suhu terdeteksi normal dibawah 37⁰ Celsius maka solenoid dan pompa berhenti. Dan jika suhu masih diatas 37⁰ Celsius maka terus terjadi proses pengurusan dan pengisian air kolam. Setelah dilakukan proses pergantian air sensor akan mendeteksi nilai suhu air berkurang hingga dalam kondisi suhu normal.

Temperature



29.94

Last Updated: 02/13/2024 20:27

Gambar 7. Monitoring Suhu air kolam pada Ubidots

3.1.4. Pengujian Sensor Ph

Pengujian sensor ph air untuk pendeteksi ph air atau Tingkat keasaman air kolam pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui ph air kolam. Hasil pengujian komponen dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini :

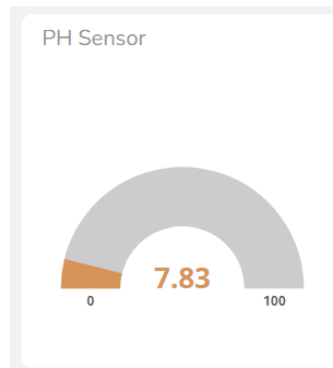
Tabel 4. Tes pengujian Sensor Ph

Pengujian Ke -	Sensor Ph	Ph Meter	Kondisi Selenoid	Kondisi Pompa	Keterangan	% Error
Hari 1	7,84	7,1	Off	Off	Ph Normal	0,10%
Hari 2	7,75	6,7	Off	Off	Ph Normal	0,16%
Hari 3	6,50	6,2	Off	Off	Ph Normal	0,04%
Hari 4	7,57	6,7	Off	Off	Ph Normal	0,12%
Hari 5	7,83	7,4	Off	Off	Ph Normal	0,05%

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian di atas bahwa pH air kolam ikan berada pada posisi pH normal sehingga kondisi solenoid dan pompa berada pada kondisi off. Misalkan pada suatu waktu pH air berada di bawah 6,5 atau di atas 8,5. Dalam hal ini, kondisi solenoid valve akan menyala dan melakukan proses penjernihan air hingga batas ketinggian air 50 cm. Solenoid Valve mati dan menyalakan pompa air yang melakukan proses pengisian air kolam hingga batas ketinggian air 85 cm. Maka setelah proses penggantian air, sensor akan mendeteksi nilai pH air 6.5 - 8.5 dan termasuk ke dalam nilai pH normal. Jika pH air terlalu rendah (di bawah 6,5), maka air tersebut tergolong asam.

Sebaliknya, jika pH air terlalu tinggi (melebihi 8,5), air masuk ke kategori basa. Kedua kondisi ini tentu tidak baik untuk ikan nila dan dapat mengganggu pertumbuhan ikan nila. sehingga

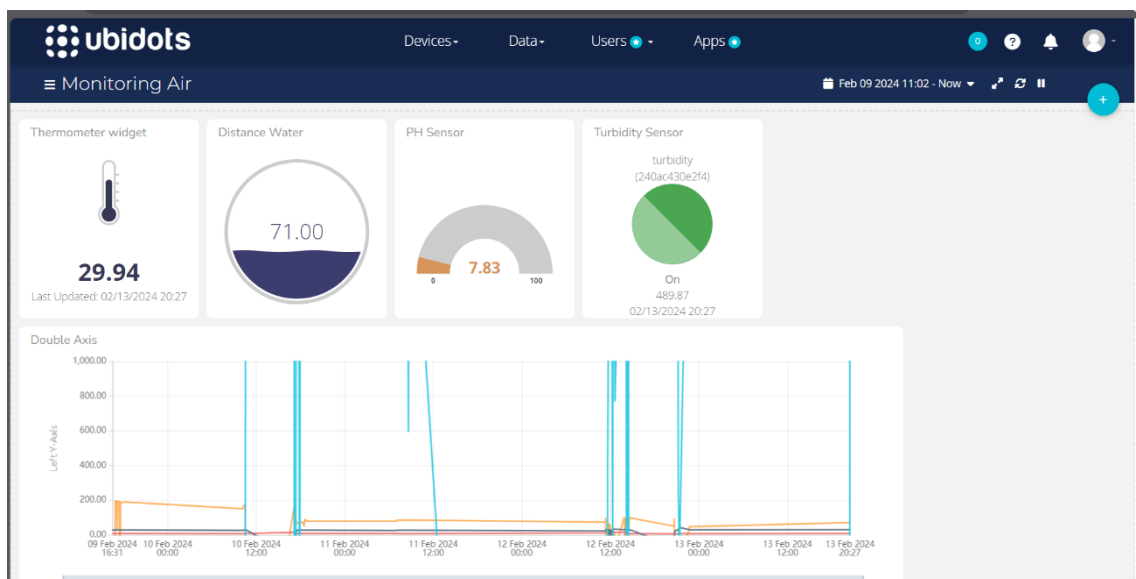
Pentingnya menjaga nilai pH air ini adalah karena ikan nila sensitif terhadap perubahan kualitas air. Jika pH airnya terganggu, ikan nila akan mudah stres dan rentan terhadap penyakit. Hal ini berdampak buruk pada pertumbuhan dan produktivitas ikan



Gambar 8 . Monitoring Ph Air Pada Kolam Menggunakan Ubidots

3.1.5. Tampilan Sistem Monitoring Menggunakan Ubidots

Tampilan sistem monitoring kualitas air kolam ikan nila dengan menggunakan platform ubidots. Hasil dapat dilihat pada gambar 9 :



Gambar 9. Tampilan Platform Ubidots

IV. SIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semua komponen yang digunakan dapat berfungsi dengan optimal walaupun terdapat jeda waktu dalam pengujian namun dengan selisih yang tidak begitu jauh sehingga dapat disimpulkan dapat bekerja dengan baik pada pengujian sensor kekeruhan didapatkan hasil yang sangat baik. Dikarenakan pembacaan sensor yang melebihi batas kekeruhan air 2000 NTU maka sensor mengirimkan data ke mikrokontroler sehingga mikrokontroler memberikan perintah kepada solenoid valve dan pompa air untuk melakukan proses pengurasan dan pengisian air kolam secara otomatis.

Kemudian pada pengujian sensor suhu kami mendapatkan hasil yang sangat baik dimana setiap percobaan yang kami lakukan menghasilkan tingkat kesalahan sebesar 0,02% sehingga sensor bekerja dengan baik. Pada pengujian sensor suhu untuk mendeteksi suhu air kolam renang bekerja dengan baik dimana pengiriman data yang ditentukan telah terbaca oleh sensor suhu untuk menyalakan Solenoid dan pompa ketika suhu air panas, dengan adanya sistem seperti itu dapat membantu proses pengurasan dan pengisian air kolam renang secara otomatis. Sensor pH air untuk mendeteksi pH air kolam renang juga diuji dalam kondisi pH air normal.

Untuk tantangan ini, jumlah ikan dalam kolam dan luas kolam juga membuat air kolam lebih cepet keruh. Jadi harus seimbang antara jumlah ikan dan luas kolam.

Dalam pengujian sistem monitoring, disini saya menggunakan platform Ubidots dimana dimana platform tersebut dapat memberikan data secara real time, sistem kontrol kualitas air otomatis ini sangat membantu para pelaku usaha budidaya ikan Nila. Karena pelaku usaha dapat memantau kualitas air kolam dari jarak jauh dan secara real time serta kontrol otomatis terhadap proses pengurasan dan pengisian air kolam sehingga dimana pelaku usaha tidak lagi mengalami kesulitan dalam melakukan pengurasan dan pengisian air secara manual.

Saran untuk peneliti selanjutnya adalah untuk memaksimalkan hasil penelitian ini, selain memberikan tambahan sistem pemberian pakan otomatis dan menambahkan panel surya sebagai catu daya untuk menekan pengeluaran listrik PLN.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat menghargai umpan balik dari para editor dan pembaca mengenai keunggulan bab terakhir dari jurnal ini, serta ide atau komentar apa pun. Pihak-pihak yang berpartisipasi dalam penelitian ini juga sangat dihargai oleh para penulis. Selain itu, mereka berharap bahwa jurnal ini Para pembaca dan penulis sendiri akan mendapatkan manfaat yang besar dari publikasi ini.

REFERENSI

- [1] A. Qalit and A. Rahman, "Rancang bangun prototipe pemantauan kadar ph dan kontrol suhu serta pemberian pakan otomatis pada budidaya ikan lele sangkuriang berbasis iot," *J. Karya Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 3, pp. 8–15, 2017.
- [2] S. K. Vaddadi, "Water Quality Measurement Systems for Aquaculture," pp. 637–641, 2012.
- [3] A. B. Pulungan, A. M. Putra, H. Hamdani, and H. Hastuti, "SISTEM KENDALI KEKERUHAN DAN pH AIR KOLAM BUDIDAYA IKAN NILA," *Elkha*, vol. 12, no. 2, p. 99, 2020, doi: 10.26418/elkha.v12i2.40688.
- [4] S. A. Kurniatuty and K. A. Widodo, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pakan Ikan dan Kekерuhan Air yang Dilengkapi Dengan Monitoring Kualitas Air Berbasis Internet of Things (IoT)," *Informatika*, vol. 02, no. 01, pp. 1–5, 2015.
- [5] Z. Lillahulhaq, A. A. Rosidah, A. A. Arifin, and ..., "Abalony Plant: Review Dan Rancang Bangun Sistem Kontroler Pngukuran Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Abalone Berbasis Pid," *Katalog Buku Karya ...*, pp. 172–186, 2020, [Online]. Available: <https://ejurnal.itats.ac.id/buku/article/view/1442%0Ahttps://ejurnal.itats.ac.id/buku/article/download/1442/1235>
- [6] S. A. Hamid, A. M. A. Rahim, S. Y. Fadhlullah, S. Abdullah, Z. Muhammad, and N. A. M. Leh, "IoT based Water Quality Monitoring System and Evaluation," *Proc. - 10th IEEE Int. Conf. Control Syst. Comput. Eng. ICCSCE 2020*, no. August, pp. 102–106, 2020, doi: 10.1109/ICCSCE50387.2020.9204931.
- [7] S. Y. Damayanti, T. Andriyanto, and A. Ristiyawan, "Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Ikan Koi (Cyprinus carpio) Berbasis Teknologi of Things (IOT)," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 141–147, 2021.
- [8] Y. Nindra Kristiantya, E. Setiawan, and B. H. Prasetyo, "Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar menggunakan Logika Fuzzy berbasis Arduino," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 7, pp. 3145–3154, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [9] T. Rikanto, "Sistem Monitoring Kualitas Kekерuhan Air Berbasis Internet Of Thing," *J. Fasilkom*, vol. 11, no. 2, pp. 87–90, 2021, doi: 10.37859/jf.v11i2.2714.
- [10] G. Simoes, C. Dionisio, A. Gloria, P. Sebastiao, and N. Souto, "Smart System for Monitoring and Control of Swimming Pools," *IEEE 5th World Forum Internet Things, WF-IoT 2019 - Conf. Proc.*, no. 1, pp. 829–832, 2019, doi: 10.1109/WF-IoT.2019.8767240.
- [11] U. M. D. E. C. D. E. Los, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title".
- [12] B. Aziz, E. Muchtar, and F. I. Hariadi, "Human-Machine Interface for water quality monitoring system of white-legged shrimp pond," *2016 Int. Symp. Electron. Smart Devices, ISESD 2016*, pp. 73–78, 2017, doi: 10.1109/ISESD.2016.7886695.
- [13] G. Dendy Denhero, I. P. Elba Duta Nugraha, and L. Jasa, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Kualitas Air Serta Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Lele Bioflok Berbasis Internet of Things," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 4, p. 135, 2022, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i04.p16.
- [14] S. Sadi, "Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air," *J. Tek.*, vol. Vol. 7, no. 1, p. hlm. 77-91, 2018.
- [15] Desmira, D. Aribowo, and R. Pratama, "PENERAPAN SENSOR pH PADA AREA ELEKTROLIZER," *J. Prosisko*, vol. 5, no. 1, pp. 3–6, 2018.
- [16] M. A. Juliyanto, I. Sulistiyowati, and A. Ahfas, "Design of Turbine Aerator with Remote Control and Internet of Things (IoT) -Based Water pH Monitoring," vol. 5, no. 1, pp. 156–166, 2023, doi: 10.12928/biste.v5i1.7863.
- [17] A. Noor, "Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor Dan Arduino Berbasis Web Mobile," *Joutica*, vol. 5, no. 1, p. 316, 2020, doi: 10.30736/jti.v5i1.329.
- [18] J. John and M. P. R, "Automated Fish Feed Detection in IoT Based Aquaponics System," in *2021 8th International Conference on Smart Computing and Communications (ICSCC)*, 2021, pp. 286–290. doi: 10.1109/ICSCC51209.2021.9528186.
- [19] A. Akhriana, I. Intan, N. Tamsir, N. Nirwana, R. W. Rahmi, and R. Rahmadani, "Microcontroller Application in Feeding Fish Using an Android Mobile," in *2021 3rd International Conference on*

Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 2021, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICORIS52787.2021.9649453.

- [20] A. H. M. Saod, M. K. F. Kushiar, and N. H. Ishak, “Telemetry System for Highland Tomato Plants Using Ubidots Platform,” in *2022 IEEE 12th International Conference on Control System, Computing and Engineering (ICCSCE)*, 2022, pp. 197–202. doi: 10.1109/ICCSCE54767.2022.9935656.

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.

