

Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pergantian Air Kolam Budidaya Ikan Nila Berdasarkan Parameter Kondisi Air Menggunakan Nodemcu ESP8266

Cintya Nada Anjali*, Moch. Lutfi**

Universitas Yudharta Pasuruan

*cintyanada7@gmail.com, **moch.lutfi@yudharta.ac.id

ABSTRACT

Water quality in ponds is a physical factor that influences tilapia cultivation. In general, tilapia can grow at a degree of acidity (pH) 5-9 with a maximum air turbidity of 50NTU. Cases of tilapia death in GIP Housing Martopuro Village often occur due to a lack of attention in maintaining the quality of pond water. So with the case study method that aims to solve these problems a system is designed that can monitor water quality and automatic water changes based on water condition parameters through the "Nila Fish Care" application, the application is available on Google Playstore. The results of testing the average water pH is 6.37 and the average value of water turbidity is 35.96. With this system, that it can assist tilapia farmers in monitoring air quality remotely using an application and changing water automatically without human power

Keyword: violence against women, chatbot, fuzzy string matching, enhanced confix stripping stemmer

1. Pendahuluan

Nila (*Oreochromis Niloticus*) atau yang dikenal sebagai "Tilapia" merupakan jenis ikan yang memiliki peranan penting dalam sistem budidaya perairan. Menurut [1], setelah udang dan salmon ikan nila menduduki posisi ketiga dalam keberhasilan budidaya perikanan di dunia.

K. Amri dan Khairuman [2] menyatakan bahwa ikan nila memiliki toleransi tinggi sehingga dapat dibudidayakan pada dataran rendah maupun dataran tinggi seperti air tawar. Kualitas air sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan kesehatan ikan nila. Beberapa variabel yang terkait dengan kualitas air yaitu sifat kimia air (kandungan oksigen, karbondioksida, pH, zat beracun, dan kekeruhan air). Adapun sifat fisika antara lain berhubungan dengan suhu, kekeruhan, dan warna air [3]. Untuk budidaya ikan nila, pH yang ideal berkisar 5-9, dengan kekeruhan air sebesar 50 NTU.

Dalam budidaya ikan nila sangat penting untuk menjaga kualitas air kolam agar pertumbuhan ikan dapat optimal dan hasil sesuai yang diharapkan, seringkali para pembudidaya kurang dalam memperhatikan kualitas air kolam sehingga menyebabkan kematian pada ikan. Salah satunya yang terjadi pada kolam ikan nila yang dibudidayakan oleh warga Perum Griya Inti Permata Martopuro banyak ikan yang mati karena air yang digunakan pada kolam tersebut kurang memenuhi syarat serta pergantian air yang tidak teratur. Pengurusan yang dilakukan warga saat ini masih manual, apabila tidak dilakukan perawatan dengan baik ditakutkan akan mengalami kematian masal pada budidaya ikan nila tersebut. Dengan berkembangnya teknologi, Internet of Things sebuah teknologi yang dimana perangkat mampu melakukan tranfer data melalui internet. Iot memudahkan manusia untuk dapat mengontrol, mengendalikan, dan suatu benda atau alat dari jarak jauh selama masih terhubung dengan internet [4] maka diharapkan ada upaya untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang ada dengan memanfaatkan sensor yang dapat mendeteksi kualitas air yang menjadi indikasi untuk dilakukan perawatan secara berkala.

Penelitian yang dilakukan oleh [5] dibuat sebuah alat untuk pengisian pada tangki air dengan memanfaatkan sensor HC-SR04 sebagai pendeteksi ketinggian air pada tangki, sehingga hasil yang didapatkan pompa pengisian air secara otomatis terjadi ketika pembacaan sensor menunjukkan ketinggian air 0,6118L, dan pompa akan otomatis mati ketika pengisian air mencapai 4.684L. Akan tetapi penelitian ini masih menggunakan cara yang manual dalam pengurusan tangki air.

Pada penelitian yang dilakukan oleh [6] dengan judul "Prototipe Sistem Telemetri Suhu dan pH Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar (Ikan Nila) Berbasis Internet of Things" membuat sebuah alat yang memudahkan pembudidaya untuk pemantauan suhu dan kualitas air khususnya pada budidaya ikan tawar yang dapat di monitoring melalui *smartphone* Dengan memanfaatkan NodeMCU ESP8266, sensor pH, Sensor Suhu DS18B20, serta aplikasi Cayenne. Metode yang digunakan adalah Prototyping. Penelitian berhasil

diimplementasikan dengan hasil dari pengukuran suhu dan kualitas air akan muncul pada LCD dan dapat dimonitoring melalui aplikasi Cayenne. Penelitian ini hanya memonitoring pH dan suhu saja, pada umumnya kekeruhan air termasuk dalam kualitas air, serta pergantian air yang kurang efektif karena masih menggunakan metode yang manual.

Penelitian yang dilakukan oleh [7] dibuatlah sebuah alat untuk mengukur kualitas air dan kekeruhan pada kolam renang dengan tujuan mempermudah pekerjaan dan menghindari penularan penyakit pada air. Dengan memanfaatkan sensor turbidity untuk mengecek kualitas dan kekeruhan air serta sensor ultrasonik untuk membaca ketinggian air saat pengurasan dan pengisian air. adapun mikrokontroler yang digunakan adalah ESP 32 beserta sensor pH air, sensor kekeruhan air, dan sensor ultrasonik. Sistem akan menguras kolam apabila batas kekeruhan air mencapai 0,5 NTU. Kekurangan menurut penulis bahwa pengisian air masih belum otomatis.

F. Chuzaini dan Dzulkiifli [8] Melakukan penelitian yang menggunakan sensor suhu, pH air, dan TDS sebagai parameter fisik dalam monitoring kualitas air. penelitian ini dilakukan di salah satu Desa Wedi kabupaten Bojonegoro. Mikrokontroler yang digunakan yaitu NodeMC ESP32 yang dimana outputnya ditampilkan pada LCD dan smartphone. Dari penelitian tersebut tidak terdapat pergantian air ketika air terdeteksi keruh.

Pada penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Pembudidayaan Ikan Air Tawar Menggunakan ESP32 dan ESP8266” dilakukan oleh [9] membuat suatu alat untuk memonitoring kualitas air yang ada pada kolam ikan tawar dengan memanfaatkan dua mikrokontroler yaitu ESP 32 dan ESP 8266. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mempermudah pembudidaya dalam memantau kolam air tawar untuk menghindari kualitas air yang buruk. Sistem monitoring tersebut dapat dipantau melalui *smartphone*, web digunakan untuk mengetahui hasil bacaan sensor pada kolam, dan aplikasi telegram digunakan untuk menampilkan hasil monitoring dari kualitas air dengan memanfaatkan bot. berdasarkan pengujian yang dilakukan hasil dari penelitian tersebut diperoleh keakuratan dari pembacaan sensor pH sebesar 95,00%, sensor suhu sebesar 97,33%, dan sensor kekeruhan 90,53%. Pada penelitian ini alat yang dibuat hanya dapat memonitoring saja kualitas air.

Penelitian ini menggunakan metode prototyping dalam merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi nilai yang ada pada air. parameter fisik yang digunakan yaitu sensor suhu, sensor pH, sensor keruh, dan sensor salinitas. Arduino sebagai mikrokontroler yang mengontrol seluruh parameter tersebut. penelitian ini dilakukan oleh [10] sehingga didapatkan hasil ketika sensor mendeteksi ketidaksesuaian dengan baku mutu air yang ditentukan maka buzzer akan menyala, sensor mendeteksi secara real time selama 5-10 detik.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menjaga kesehatan dan kualitas air pada kolam ikan serta menguras sistem pemeliharaan kolam ikan dengan cara manual. Penelitian ini dilakukan oleh [11] Memanfaatkan teknologi *internet of things* untuk dapat memantau kualitas air dan ketinggian air secara *real-time* pada kolam ikan, pada penelitian ini diusulkan menggunakan mikrokontroler raspberry pi dan sensor pH untuk mendeteksi kualitas air serta sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air.

Dari penelitian sebelumnya beberapa hasil masih belum akurat dan masih menggunakan beberapa sensor yang berbeda, serta pergantian air yang masih manual tidak otomatis sesuai kondisi air. Berdasarkan saran dari penelitian sebelumnya pada penelitian ini dirancang sebuah alat yang dapat memonitoring pH air dan kekeruhan air pada kolam ikan nila serta dapat melakukan pergantian air pada kolam dengan otomatis dari kondisi air kolam tersebut. Dengan memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai yang mengolah pembacaan sensor serta pengontrolan *hardware* dengan harapan lebih efisien dan mempermudah dalam perawatan budidaya kolam ikan nila. Adapun komponen yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan pH air untuk memonitoring kualitas air dan sensor turbidity yang outputnya menggunakan solenoid valve untuk menguras dan mengisi air kolam. Sementara pada aplikasi yang dibuat menggunakan MIT APP Inventor digunakan untuk memonitoring pembacaan sensor secara *real time* selain itu juga terdapat notifikasi yang dikirimkan melalui aplikasi tersebut hasil dari pembacaan sensor serta apabila terjadi pengurasan dan pengisian air kolam.

2. Metode Penelitian

Metode digunakan dalam penelitian ini yaitu studi kasus, tujuan menggunakan metode tersebut yaitu menurut Robert K. Yin pada penelitian [12] studi kasus merupakan metode yang tepat untuk melakukan penelitian dengan waktu yang sedikit sehingga dapat berfokus pada desain dan pelaksanaan penelitian dengan menyertakan beberapa bukti melalui observasi dan wawancara. Adapun tahapan pada penelitian ini yaitu :

a. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahap awal sebelum dilakukan pengolahan data, tahap ini dilakukan untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Peneliti melakukan pengumpulan data dengan mencari informasi melalui studi literatur pada jurnal, artikel dan buku yang relevan dengan permasalahan, observasi mencari informasi dengan mendatangi langsung lokasi penelitian untuk mendapatkan data yang lebih jelas,

wawancara kepada pihak yang bertanggung jawab pada lokasi penelitian untuk mendapatkan data informasi yang lebih detail.

b. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem adalah tahap kedua setelah pengumpulan data, sebelum dilakukan perancangan sistem peneliti menganalisis kebutuhan *hardware* dan *software* apa saja yang dibutuhkan untuk perancangan. Dalam perancangan sistem dilakukan dua tahap yaitu, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

c. Pengujian Sistem

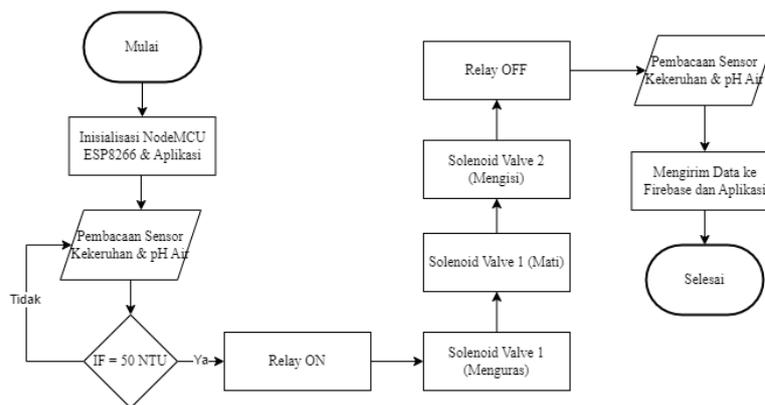
Tahap terakhir pada penelitian ini yaitu tahap pengujian, dimana pengujian dilakukan setelah keseluruhan sistem telah di rancang dengan baik. Pengujian sistem dilakukan dengan 2 tahap yaitu pengujian sensor dan pengujian keseluruhan. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan data dari pembacaan sistem dan mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik.

d. Hasil dan Evaluasi

Setelah dilakukan pengujian keseluruhan sistem hasil dari pengujian tersebut akan diolah untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan tingkat keakurasian dari sistem. Adapun evaluasi dilakukan apabila sistem terjadi kesalahan maka akan dilakukan pengecekan kembali pada perangkat keras dan perangkat lunak, sehingga didapatkan hasil yang diinginkan.

e. Flowchart Sistem

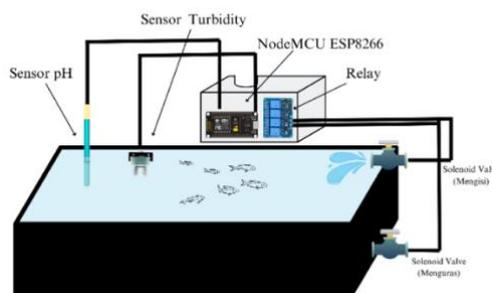
Flowchart sistem yang menunjukkan suatu alur proses dari sebuah sistem yang sedang dikerjakan, dalam *flowchart* tersebut menjelaskan bagaimana alur pada sistem yang dibuat. Berikut *flowchart* sistem dari rancang bangun sistem otomatisasi pergantian air berdasarkan parameter kondisi air.



Gambar 1 *Flowchart* Sistem

Gambar diatas menunjukkan sebuah alur dari sistem yang berjalan, dapat dijelaskan bahwa proses dimulai dengan menginisialisasi NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang mengolah data untuk dikirimkan pada aplikasi, aplikasi menampilkan seluruh pembacaan dari sensor. Selanjutnya pembacaan sensor kekeruhan air apabila air mendeteksi tingkat kekeruhan diatas 50NTU maka relay akan menghidupkan solenoid 1 untuk melakukan pengurasan air kotor, setelah dilakukan pengurasan relay akan menghidupkan solenoid valve 2 untuk melakukan pengisian air bersih. Setelah pergantian air dilakukan, mikrokontroler akan mengolah data baru dan dikirim pada aplikasi.

f. Desain Prototype



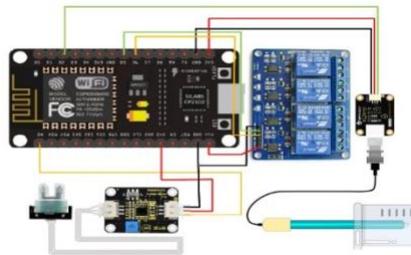
Gambar 2 Desain Prototype

Pada gambar diatas merupakan desain prototype dari rangkaian keseluruhan hardware, sistem tersebut akan diimplementasikan pada kolam ikan nila berukuran 3x3 m². Terdapat beberapa komponen pada kolam yaitu sensor turbidity dan sensor pH air, seluruh sensor diletakan pada air kolam dan telah terhubung dengan mikrokontroller yang akan mengontrol 2 solenoid valve menyala apabila air terdeteksi diatas batas keruh.

3. Hasil Dan Analisis

a. Hasil Perancangan Hardware

Tahap ini menunjukkan hasil dari seluruh rangkaian terdiri dari komponen perangkat keras yang saling terhubung menjadi sebuah sistem yang berfungsi, berikut rangkaian elektronika keseluruhan perangkat keras :



Gambar 3 Rangkaian Keseluruhan

Pada rangkaian diatas menunjukkan bahwa NodeMCU ESP8266 terhubung dengan sensor pH air, sensor turbidity, dan relay pada setiap pin.

b. Hasil Perancangan Software

- Input Source Code Arduino IDE

Software Arduino IDE sebuah perangkat lunak untuk memprogram project pada mikrokontroller. Adapun kepanjangan dari IDE yaitu *Integrated Development Environment* secara bahasa merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk pengembangan [13]

Agar sistem dapat berfungsi dan dapat mengolah data dari sensor maka diperlukan source code atau proses coding yang di masukan pada aplikasi arduino IDE sebelum di upload. Berikut *source code* Arduino beserta penjelasan setiap *coding* :

Tabel 1 Source Code Arduino IDE

<pre>#define SENSOR A0 float voltage, turbidity; String input; int ph; String nilai;</pre>	<p>Variabel SENSOR digunakan untuk menyimpan pin yang terhubung ke sensor turbidity. Variabel voltage dan turbidity adalah variabel untuk menyimpan nilai tegangan dari sensor dan nilai turbidity hasil perhitungan.</p>
<pre>void setup(){ pinMode(D2, INPUT); pinMode(A0, INPUT); pinMode(D5, OUTPUT); pinMode(D6, OUTPUT); digitalWrite(D6, HIGH); digitalWrite(D5, HIGH); WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD); while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { delay(1000); } Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH); }</pre>	<p>Pada bagian ini, pin D2 dan A0 diatur sebagai input (dalam hal ini untuk membaca data dari sensor). Pin D5 dan D6 diatur sebagai output yang akan digunakan untuk mengontrol relay (relay akan mengatur proses kuras</p>
<pre>Firebase.setString("ikannila/nilai", String(voltage)+" "+String(turbidity)+" "+String(ph)); if(turbidity <= 500){ //kuras otomatis</pre>	<p>Tindakan Otomatis (Kuras): Jika nilai turbidity (turbidity) lebih kecil atau sama dengan 500 NTU,</p>

<pre>digitalWrite(D5, LOW); delay(10000); digitalWrite(D5, HIGH); delay(500); digitalWrite(D6, LOW); delay(10000); digitalWrite(D6, HIGH); } nilai=Firebase.getString("ikannila/kuras"); if(nilai.indexOf("0")>=0){digitalWrite(D5, HIGH);} //off relay</pre>	<p>Dalam tindakan kuras, relay D5 diaktifkan (LOW) untuk memulai proses kuras, kemudian setelah 10 detik relay D5 dinonaktifkan (HIGH) untuk menghentikan proses kuras. Selanjutnya, relay D6 diaktifkan (LOW) untuk memulai proses pengisian kembali, dan setelah 10 detik relay D6 dinonaktifkan (HIGH) untuk menghentikan proses pengisian kembali.</p>
<pre>else { Firebase.setString("ikannila/kuras", "0"); digitalWrite(D5, LOW); delay(10000); digitalWrite(D5, HIGH); delay(500); digitalWrite(D6, LOW); delay(10000); digitalWrite(D6, HIGH); } delay(1000);</pre>	<p>Tindakan Manual (Kuras). Jika nilai yang ada di node tersebut bukan "0", maka berarti terdapat permintaan untuk melakukan tindakan kuras manual. Proses kuras manual dilakukan dengan tindakan yang sama seperti tindakan otomatis. Delay: Setelah setiap iterasi loop, ada jeda (delay) selama 1000 milidetik (1 detik) sebelum iterasi berikutnya dimulai.</p>

Pada tabel diatas menjelaskan fungsi setiap code pada arduino IDE yang digunakan untuk memerintah dan mengolah data sebuah sistem, sehingga sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Seluruh data yang diolah NodeMCU ESP8266 akan disimpan pada Firebase sebagai layanan penyimpanan (database) yang dapat dihosting melalui *cloud* data disimpan di JSON dan disinkronkan ke setiap pengguna secara *realtime*. [14]

- Pembuatan Aplikasi

Tahap pembuatan aplikasi dengan memanfaatkan platform MIT APP Inventor. MIT APP Inventor merupakan sebuah platform yang digunakan untuk membuat ataupun mengembangkan suatu aplikasi secara online melalui website [15], dengan mendesain beberapa menu yang dibutuhkan dalam aplikasi serta input code app inventor. Sehingga, hasil pembacaan dari seluruh sistem dapat di monitoring melalui aplikasi. Berikut tampilan hasil pembuatan aplikasi :



Gambar 4 Halaman Login Aplikasi



Gambar 5 Halaman Utama Aplikasi

Gambar 4 menampilkan halaman login dimana pengguna dapat memasukkan username dan password untuk masuk ke halaman utama. Gambar 5 menunjukkan halaman utama dari aplikasi, dimana halaman tersebut menunjukkan hasil pembacaan sensor turbidity beserta batasan nilai keruh, sensor pH air dan batasan nilai pH air, solenoid valve pengurasan dan pergantian air diaman switch tersebut dapat digunakan untuk menyalakan solenoid valve secara manual, button simpan untuk menyimpan data, dan button exit yang dapat digunakan untuk keluar dari halaman utama.

c. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem ini dilakukan dengan menguji komponen yang telah terhubung sehingga dapat diketahui bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan mengetahui tingkat keakurasian. Pengujian dilakukan dengan 2 tahap yaitu pengujian sensor dan pengujian keseluruhan. Berikut hasil dari pengujian sensor :

- Pengujian Sensor pH air

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 sampel air yang berbeda yaitu air bersih, air kolam, air lumpur, dan air teh. Cara untuk menguji pH air dengan memasukan ujung probe sensor kedalam air. Berikut hasil pengujian sensor pH air :

Tabel 1 Uji Sensor pH air

Jenis Air	pH air (ppm)	Keterangan	Keterangan	
			Berhasil	Error
Air Bersih	1.33	pH Rendah (asam)	√	
Air Bersih	0.63	pH rendah (asam)	√	
Air Bersih	0.14	Ph rendah (Asam)	√	
Air Kolam	12.8	pH tinggi (basa)	√	
Air Kolam	4.9	pH rendah (Asam)	√	
Air Kolam	4.6	pH rendah (Asam)	√	
Air Kolam	0.39	Error		√
Air Lumpur	10.96	pH tinggi (basa)	√	
Air Lumpur	10.15	pH tinggi (basa)	√	
Air Teh	14	pH tinggi (basa)	√	
Air Teh	0.43	Error		√
Air Teh	11.3	pH tinggi (basa)	√	

Berdasarkan dari tabel hasil pengujian sensor pH air diatas menunjukkan bahwa ada perbedaan data antara air bersih dan air keruh. Pada air bersih didapatkan nilai ppm dengan rata-rata sebesar 0,7. pada air keruh didapatkan dengan nilai dengan rata-rata 10,65.

- Pengujian Sensor Turbidity

Untuk mengetahui kinerja sensor turbidity dalam mendeteksi tingkat kekeruhan air kolam maka dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa tingkat keakurasian sensor turbidity. Pengujian dilakukan dengan tiga sampel yang berbeda yaitu air bersih, air kolam, air lumpur, dan air teh. Berikut hasil pengujian sensor turbidity :

Tabel 2 Uji Sensor Turbidity

Jenis Air	Kekeruhan (NTU)	Keterangan	Solenoid Valve	Keterangan	
				Berhasil	Error
Air Bersih	1.65	Normal	OFF	√	
Air Bersih	0.31	Normal	OFF	√	
Air Bersih	0,54	Normal	OFF	√	
Air Lumpur	48.49	Normal	OFF	√	
Air lumpur	1.90	Error	ON		√
Air Lumpur	54.81	Sangat Keruh	ON	√	
Air lumpur	50.78	Normal	OFF	√	
Air Teh	5.12	Normal	OFF	√	
Air Teh	56.59	Sangat Keruh	ON	√	
Air Teh	70.16	Sangat Keruh	ON	√	
Air Kolam	64	Sangat Keruh	ON	√	
Air Kolam	24.4	Normal	OFF	√	
Air Kolam	23	Normal	OFF	√	
Air Kolam	1.9	Error	OFF		√

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan hasil dari pengujian sensor turbidity dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan data dari air bersih dan air keruh. Pada air bersih didapatkan nilai NTU dengan rata-rata 0,83. Sedangkan pada air keruh didapatkan nilai NTU dengan rata-rata sebesar 50,335.

- Pengujian Keseluruhan sistem

Tahap terakhir dalam pengujian sistem yaitu pengujian keseluruhan dari rangkaian sistem *hardware* dan *software*. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan data dari sistem, data tersebut akan diolah untuk menentukan seberapa tingkat keberhasilan dan keakurasian rangkaian sistem. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dan menggunakan sampel yang berbeda. Berikut hasil dari pengujian keseluruhan sistem :

Tabel 3 Uji Keseluruhan Sistem

Jenis Air	pH air		Kekeruhan		Solenoid Valve
	Sebelum Dikuras	Setelah Dikuras	Sebelum Dikuras	Setelah dikuras	
Air Bersih	0.736		0.145		OFF
Air Kolam	12,1	6.8	61,5	34,4	ON Kuras
Air lumpur	11.3	7.3	56.8	25.5	ON Kuras
Air Teh	2.52	1.31	12.65	7.89	ON Kuras
Air Bersih	0.017		0.852		OFF
Air Kolam	3.32		16.82		OFF
Air lumpur	7.43		47.65		OFF
Air Teh	0.132		0.666		Error
Air Bersih	0.186		0.932		OFF

Air Kolam	7.17		35.72		OFF
Air lumpur	11.87	8.9	55.83	48.76	ON Kuras
Air Teh	12.23	8.87	52.15	42.56	ON Kuras

Berdasarkan hasil pengujian diatas maka dapat disimpulkan dari empat sampel dan tiga kali pengujian. Hasil keakuratan diambil dari perbandingan antara alat SNI dengan alat rancangan. Sensor pH air mendapat data dari sebelum dikuras dan setelah dikuras dengan nilai rata-rata sebesar 6.37, kemudian sensor kekeruhan air menunjukkan data dari sebelum dikuras dan setelah dikuras mendapat nilai dengan rata-rata 35.96. Adapun air yang dikatakan berkualitas atau ideal bagi ikan nila adalah air yang kekeruhannya di bawah 50NTU dan pH di kisaran 5-9 ppm. Ketika air kolam dengan kondisi air diatas batas keruh maka sistem akan melakukan pergantian air secara otomatis. Pengguna akan mendapatkan notifikasi apabila air kolam mencapai batas keruh dan batas pH.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan dari beberapa tahap perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengujian sistem, dan analisis data. Maka dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa sistem otomatisasi pergantian air kolam ikan nila dapat berjalan dengan baik, sehingga didapatkan hasil nilai rata-rata pH air sebesar 6.37 dan nilai kekeruhan air 35.96, dimana air kolam ikan untuk budidaya ikan nila yang ideal adalah pH air kisaran 5-9 ppm dan kekeruhan air dibawah 50 NTU. Monitoring dapat dilakukan secara jarak jauh dengan menggunakan aplikasi pengurusan kolam ikan yang telah dibuat, pengguna tidak perlu datang ke lokasi untuk mengecek kondisi air.

Daftar Pustaka

- [1] K. Ghufron and K. M. Kordi, *Budi Daya Ikan Nila di Kolam Terpal*. Yogyakarta: LILY PUBLISHER, 2010.
- [2] K. Amri and Khairuman, *Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif*. AgroMedia Pustaka, 2003.
- [3] I. Vipriyandhito, A. P. Kusuma, D. Fanny, and H. Permadi, "RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN KOI BERBASIS ARDUINO," 2022.
- [4] E. Prasetya, S. Achmadi, and D. Rudhistiar, "PENERAPAN IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK SISTEM MONITORING AIR DAN CONTROLLING PADA KOLAM IKAN GURAMI BERBASIS WEBSITE," 2022.
- [5] E. C. Prima, S. S. Munifah, R. Salam, M. H. Aziz, and A. T. Suryani, "Automatic Water Tank Filling System Controlled using ArduinoTM based Sensor for Home Application," *Procedia Eng*, vol. 170, pp. 373–377, 2017.
- [6] Nursobah, Salmon, S. Lailiyah, and S. W. Sari, "PROTOTYPE SISTEM TELEMETRI SUHU DAN PH AIR KOLAM BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR (IKAN NILA) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," vol. 26, no. 2, Dec. 2022.
- [7] K. A. Nabila, Aisah, and A. Rasyid, "Telemonitoring System for Turbidity and Water pH for Draining and Automatic Chlorine Provision in Smartphone-Based Swimming Pools," *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, vol. 12, no. 1, pp. 12–15, 2022.
- [8] F. Chuzaini and Dzulkifli, "IoT MONITORING KUALITAS AIR DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR SUHU, pH, DAN TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS)," 2022.
- [9] M. Rafli Rasyid, M. Fahmi Rustan, and Nurhidayah, "Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Pembudidayaan Ikan Air Tawar Menggunakan ESP 32 dan ESP 8266," *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.31328/jasee.
- [10] Y. Adityas, S. R. Riady, M. Ahmad, M. Khamim, and K. Sofi, "Water Quality Monitoring System with Parameter of pH, Temperature, Turbidity, and Salinity Based on Internet of Things," *JISA (Jurnal Informatika dan Sains)*, vol. 04, no. 02, Dec. 2021.
- [11] A. Ramya, R. Rohini, and S. Ravi, "Iot based smart monitoring system for fish farming," *Int J Eng Adv Technol*, vol. 8, no. 6 Special Issue, pp. 420–424, Aug. 2019, doi: 10.35940/ijeat.F1089.0886S19.
- [12] R. Dewi Nur'aini, "PENERAPAN METODE STUDI KASUS YIN DALAM PENELITIAN ARSITEKTUR DAN PERILAKU," 2020.
- [13] Udin, H. Hamrul, and Muh. F. Mansyur, "Prototype Sistem Monitoring Kekeruhan Sumber Mata Air Berbasis Internet of Things," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 66–72, Dec. 2021, doi: 10.52158/jacost.v2i2.219.
- [14] M. Taufik Al Khaledi, Nasri, and Hanafi, "RANCANG BANGUN SISTEM RUMAH PINTAR MENGGUNAKAN PLATFORM GOOGLE FIREBASE BERBASIS IoT (INTERNET of THINGS)," *JURNAL TEKTR0*, vol. 06, no. 02, 2022.
- [15] I. Restu Mukti Utomo, A. Wahyu Saputra, R. Fauzan Alif, J. Teknik Elektro, P. Negeri Balikpapan, and J. Soekarno-Hatta Km, *RANCANG BANGUN WIRELESS BATTERY MONITORING SYSTEM BERBASIS ESP32*. 2020.