

MONITORING PH AIR AKUARIUM IKAN CUPANG BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)

Risma Dewi Aprilliya¹, Khoerul Anwar², Sigit Setyowibowo³.

¹²³Program Studi S1-Teknologi Informasi, STMIK PPKIA Pradnya
Paramita Malang

¹ risma_20520010@stimata.ac.id, ² alqhoir@stimata.ac.id,

³ sigit@stimata.ac.id

Abstract

Betta fish are very sensitive to environmental changes, including changes in water pH levels. Inappropriate pH levels can affect the health and biochemical balance in the Betta fish's body, causing stress, disease, or even death. A decrease in pH is caused by improper maintenance and poor water quality. However, checking the pH of Betta fish aquarium water in the majority of communities is still done manually by changing the aquarium water periodically and routinely measuring the pH level of the water using a pH meter which is done manually. Therefore, an Internet of Things (IoT) based system is needed to monitor water pH quality automatically and can be accessed remotely. This research aims to create a tool used to determine the differences in changes in well water and river water in a betta fish aquarium. This tool is designed to help Betta fish breeders control water quality. The research results show that this system is successful in monitoring water pH in real-time accurately. When implementing a system to measure the pH of well water and river water for 60 days, this system succeeded in monitoring that the pH of well water tended to be higher than river water, although in the fifth week it was found that the pH of well water was lower, but it was not statistically significant so monitoring needs to be done periodically. Therefore, this monitoring system provides consistent data that is useful in determining the pH quality of aquarium water on a regular basis.

Keywords: Monitoring, Betta Fish, Internet of Thing (IoT)

1. PENDAHULUAN

Air adalah habitat utama ikan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya, termasuk melalui kualitas pH. pH air, yang berada pada skala 0-14, dapat dipengaruhi oleh suhu dan kadar CO₂ (Avryan, Mila, & Abuul, 2019). Ikan cupang hidup optimal pada derajat keasaman atau pH antara 6,5-7,2 (Hilda & Samira, 2021). Namun, perubahan pH yang tidak terdeteksi akibat pemeliharaan air yang buruk dapat menyebabkan stres atau kematian pada ikan cupang. Saat ini, sebagian besar peternak masih mengukur pH secara manual. Oleh karena itu, diperlukan sistem berbasis *Internet*

of Things (IoT) untuk memonitoring pH air secara otomatis dan jarak jauh. Masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah kebutuhan akan alat untuk memonitoring pH air akuarium ikan cupang, dengan tujuan utama merancang alat yang dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan perubahan pH antara air sumur dan air sungai di dalam akuarium ikan cupang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu serta teori-teori para ahli sebagai landasan dalam perumusan metode pemecahan masalah tidak terlepas dari penelitian ini. Adapun hasil penelitian yang dijadikan landasan berkaitan dengan penelitian

yang membahas terkait Ikan Cupang, *Monitoring*, dan *Internet of Things* (IoT).

Penelitian berjudul “Rancangan Bangun Sistem *Monitoring* Kekeruhan Air dan suhu Aquarium Ikan Cupang Berbasis *Web* di *Wayy_Betta*” oleh Alfin Aditya Sani, Ita Rosita, Esron Rikardo Nainggolan. Penelitian ini bertujuan untuk mengawasi dan mengendalikan suhu, pH, dan tingkat kekeruhan air dalam akuarium guna mencegah pertumbuhan jamur *Branchiomyces Sanguinis* dalam konteks bisnis budidaya ikan cupang. Proses penelitian melibatkan sejumlah langkah, termasuk perencanan, pengumpulan data, perancangan, pengujian, dan pemodelan sistem. Dalam proses perancangan, penelitian ini mencakup penentuan topik, objek penelitian, tujuan penelitian, dan rumusan masalah penelitian. Sedangkan untuk pengumpulan data, metode yang digunakan mencakup observasi di lokasi penelitian, wawancara dengan pemilik budidaya ikan cupang, dan studi literatur melalui buku dan jurnal. Langkah perancangan melibatkan pembuatan desain sistem *monitoring* serta analisis kebutuhan perangkat keras dan lunak. Pengujian dilakukan pada alat dan sistem *monitoring*, sementara pada tahap pemodelan sistem, dilakukan analisis kebutuhan perangkat keras dan lunak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *Web Monitoring* “*Wayy Betta*” dapat diakses dari jarak jauh tanpa keharusan berada di lokasi fisik. *Web monitoring* ini memberikan informasi cepat mengenai suhu, pH dan kekeruhan air, memungkinkan pengambilan tindakan dengan efektif dan efisien (Alfin, Ita, & Esron, 2022).

Menurut Bintara Putra Candra Baretta, Alex Harijanto, Maryani dalam penelitiannya yang berjudul Rancangan Bangun Alat Ukur Sistem *Monitoring* pH, Temperatur, dan Kelembaban Akuarium Ikan Hias Berbasis Arduino UNO. Penelitian ini memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino UNO, sensor sen0161-V2 untuk mendeteksi pH, suhu dan kelembaban untuk mendeteksi kualitas air pada akuarium. Data-data sensor tersebut dikendalikan oleh Arduino UNO dan datanya ditampilkan di layar LCD. Dari hasil pengujian hasil data yang ditemukan oleh penelitian sejalan dengan data yang terdapat dalam literatur, menunjukkan kesesuaian antara hasil penelitian dan referensi literatur (Bintara, Alex, & Maryani, 2021).

Penelitian berjudul “Sistem Peringatan Kuaalitas Air dengan Teknologi IoT Berbasis *Cloud* pada Akurium Air Tawar” oleh Anggi Mardiyono, Ariawan Andi Suhandana, Muhammad Yusuf Bagus Rasyiidin. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan teknologi *Internet of Thing* (IoT) yang digunakan untuk memonitor kualitas air akuarium air tawar. Khususnya, fokus penelitian ini adalah memberikan solusi kepada pemilik ikan hias dalam menjaga kualitas air akuarium dengan cara yang lebih efektif dan efisien. Dengan menggunakan Metode Software Development Life Cycle (SDLC) dengan Model *Waterfall*. Dapat menghasilkan pengembangan suatu Hardware yang dapat dimonitoring melalui aplikasi web (Anggi, Ariawan, & Muhammad, 2022).

Penelitian oleh Fauziah Fauziah yang berjudul *Monitoring Tingkat Kekeruhan Air*

pada Aquarum Budidaya Ikan Cupang. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan meningkatkan pemahaman dalam budidaya ikan cupang, khususnya dalam hal menjaga kondisi air dalam akuarium. Selain itu, penelitian ini menerapkan teknologi mikrokontroler untuk mendukung pemeliharaan ikan cupang. Dengan perangkat yang dirancang, diharapkan dapat memberikan notifikasi kepada pengguna untuk mengganti air keruh di dalam akuarium dengan air bersih. Selain itu, perangkat ini juga mampu memantau kecepatan aliran air masuk dan mengukur jumlah air yang telah terisi dalam akuarium untuk menghindari kebocoran (Fauziah, 2021).

Penelitian yang berjudul Sistem *Monitoring* Kondisi Air pada Kolam Burayak Ikan Cupang Berbasis IoT (*Internet of Thing*) bertujuan untuk menggambarkan ikan cupang sebagai ikan hias yang populer di Indonesia, serta memperhatikan pentingnya kondisi lingkungan, terutama Suhu dan pH air, dalam budidaya ikan cupang. Dengan menggunakan metode pengembangan sistem *monitoring real-time* menggunakan teknologi IoT. Sistem ini terdiri dari sebuah webberbasis IoT untuk memantau suhu dan pH air kolam burayak ikan cupang. Penerapan dengan Integrasi dengan mikrokontroler ESP8266, Sensor suhu Ds18b20, dan sensor pH Kit E-4502c memungkinkan pemantauan secara akurat. Selain itu, aplikasi bot Telegram digunakan untuk memberikan notifikasi secara langsung kepada peternak mengenai kondisi air yang dapat diakses melalui ponsel. Pada penelitian ini menghasilkan sistem *monitoring real-time* yang terhubung dengan IoT untuk

memberikan informasi suhu dan pH air secara langsung kepada peternak ikan cupang dan sistem ini dilengkapi dengan LCD 16x2 pada kolam burayak untuk tampilan kondisi air (Rifqi, Aryuanto, & Kartiko, 2022).

2.2. Ikan Cupang

Ikan Cupang menurut (Asep, Maman, & Andri, 2022) adalah salah satu jenis ikan hias yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan banyak terdapat dipasar. Adapun pendapat menurut (Laras & Chandra, 2022) ikan cupang (*Betta splendens*) merupakan salah satu ikan hias yang banyak digemari karena memiliki warna yang menarik. Sedangkan menurut (Irma, Devi, Andi, & Ismul, 2022) ikan cupang yaitu ikan yang hidup di air tawar dan diminati oleh masyarakat sebagai ikan hias atau ikan aduan, hal ini dikarenakan ikan cupang memiliki warna tubuh dan ciri khas yang sangat menarik perhatian orang. Menurut sumber berikut <https://efishery.com/id/resources/cara-menaikkan-ph-air/> Ikan cupang dalam keadaan normal dengan pH 7 dengan keadaan netral.

2.3. Sistem Monitoring

Sistem *Monitoring* menurut (Arie & Ochi, 2013) pemantauan yang dapat memberikan informasi status dalam kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu. Adapun menurut (Rafiq, 2017) pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran

melalui waktu yang menunjukkan pergerakan kearah tujuan. Adapun menurut (Ade, 2016) proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu tentang kegiatan program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program kegiatan itu selanjutnya. Dengan demikian, dari pendapat dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring yang mencakup aspek pemantauan yang berkelanjutan, kesadaran terhadap informasi, dan keterlibatan dalam tindakan koreksi peningkatan berkelanjutan. Maka dari itu sistem dilengkapi dengan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT).

2.4. *Internet of Thing* (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah jaringan fisik dari perangkat atau "*things*" yang dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya untuk memungkinkan pertukaran data melalui internet. IoT memungkinkan berbagai perangkat berbeda untuk terhubung, berkomunikasi secara *real-time*, dan berbagi data tanpa campur tangan manusia. IoT mencakup berbagai sistem di seluruh dunia yang saling terhubung melalui internet. Dengan kemampuannya ini, IoT diprediksi sebagai "*the next big thing*" dalam dunia teknologi informasi karena potensinya yang besar untuk digali (Yoyon, 2018).

2.5. *State Of The Art* (SOTA)

Mengkaji kebaruan (*state of the art*) dalam penerapan sistem pemantauan pH air akuarium ikan cupang berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian sebelumnya oleh

Rifqi, Aryuanto, dan Kartiko telah mengembangkan sistem pemantauan kualitas air berbasis situs web *real-time* yang menggunakan mikrokontroler untuk memantau kondisi air pada kolam burayak ikan cupang.

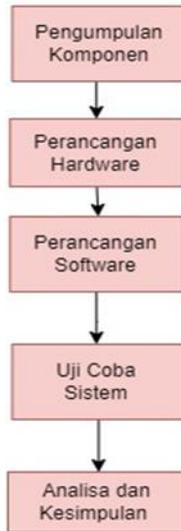
Pembaruan dalam penelitian ini mencakup kemampuan untuk mengendalikan pH air secara *real-time* melalui platform berbasis IoT, yang dapat diakses dari laptop maupun telepon pintar, termasuk perangkat Android. Sistem ini dilengkapi dengan sensor yang mendeteksi perubahan pH air, memudahkan pengguna dalam memantau naik turunnya kualitas air secara lebih efisien.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dibahas tentang analisis permasalahan, solusi yang diusulkan dan rancangan eksperimen untuk monitoring pH air akuarium ikan cupang. Dalam bab ini digambarkan mengenai model monitoring pH air akuarium ikan cupang yang dibangun. Perancangan yang dibuat juga membantu dalam pembuatan model.

Berikut tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini :

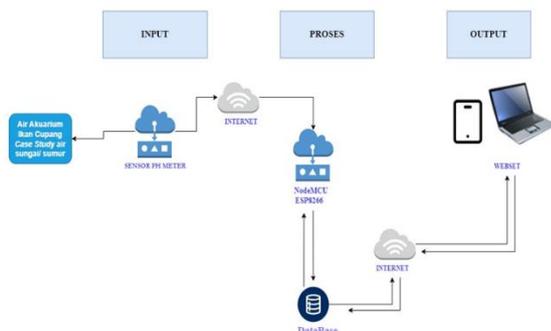
Pada tahapan penelitian yang pertama yang diperlukan yaitu adanya kerangka kerja yang sistematis untuk membantu dalam penyusunan suatu penelitian yang di gambarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja

Pada gambar 1 menjelaskan tentang proses rancangan yang dimulai dengan pengumpulan komponen, setelah komponen terkumpul. Peneliti melakukan perancangan Hardware dan Software sampai selesai pengerjaannya maka dilakukan pengujian Sistem. Setelah pengujian selesai akan melakukan analisa kembali dan mengambil kesimpulan dari sistem yang telah dikerjakan.

Pada tahapan penelitian yang kedua yang diperlukan yaitu Perancangan Sistem Perangkat keras yang di gambarakan pada gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Sistem

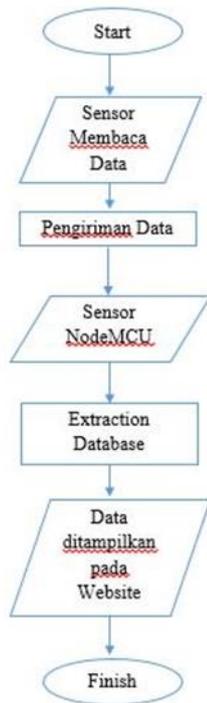
Pada gambar 2. memberikan penjelasan

mengenai jalannya keseluruhan dalam Model Perancangan Sistem ini. Penjelasan Mengenai Model Perancangan Sistem adalah sebagai berikut:

1. **Air Akuarium Ikan Cupang Case Study air sungai/ sumur** : Pada akuarium yang berisi air sungai/sumur akan dilakukan pengujian pH air dengan pH Meter.
2. **Sensor pH Meter** : melakukan pengecekan kadar pH air sumur dan air sungai, yang akan terhubung ke internet. Dengan menggunakan Sensor NodeMCU ESP8266.
3. **Sensor NodeMCU ESP8266** : Untuk menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Yang akan terhubung ke database.
4. **Database** : Menerima data yang sudah terinput dari Sensor NodeMCU. Setelah itu data akan diproses dan akan muncul hasil data didalam webset.
5. **Laptop** : Menampilkan semua data dalam bentuk webset.
6. **HP** : menampilkan semua data dalam bentuk webset

Maka dapat disimpulkan pada sistem bahwa terdapat dua media yaitu media air sumur dan air sungai. Yang akan dilakukan pengecekan dengan menggunakan sensor pH meter dari pH meter diproses melalui internet ke dalam sensor NodeMCU. Sensor NodeMCU akan mengirimkan data kedalam database. Database menghasilkan data yang akan muncul didalam webset dilaptop dan HP.

Pada tahapan penelitian yang ketiga yang diperlukan yaitu Flowchart yang di gambarakan pada gambar 3.



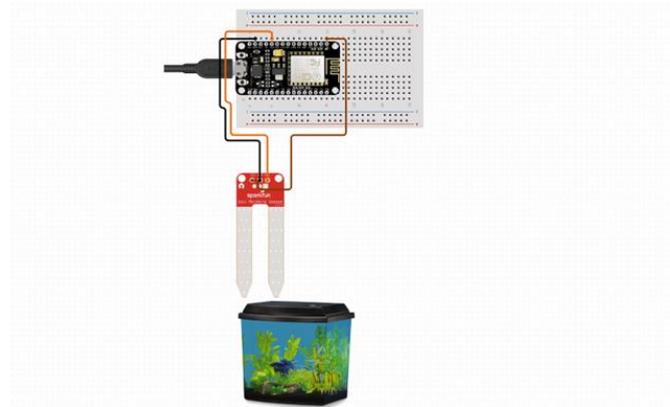
Gambar 3. Flowchart

Flowchart gambar 3 memberikan penjelasan mengenai jalannya keseluruhan sistem dari aplikasi perangkat monitoring ini. Penjelasan mengenai flowchart adalah sebagai berikut :

1. **Start** : Kondisi disaat perangkat secara keseluruhan telah siap untuk digunakan.
2. **Sensor membaca Data** : Sensor akan membaca pH Meter
3. **Pengiriman data pada Sensor NodeMCU**: Mikrokontroller akan mengirimkan data pembacaan dari sensor server.
4. **Sensor NodeMCU**: Mengelola data yang masuk dari sensor server.
5. **Extraction Database** : Proses pengambilan data dari sensor NodeMCU yang akan ditampilkan dalam bentuk *website*.
6. **Data sitampilkan pada Website** : *Website* akan menampilkan data yang diperlukan user dari data yang telah tersedia dalam database.

7. **Finish** : Kondisi disaat perangkat secara proses keseluruhan telah berakhir.

Pada tahapan penelitian yang keempat yang diperlukan yaitu Skema Rangkaian yang di gambarkan pada gambar 3.4.



Gambar 4. Skema Rangkaian

Pada gambar 4 dijelaskan bagaimana penghubungan pin di tiap komponen dan modul yang digunakan, antara lain:

1. Modul Sensor pH

Sensor pH dihubungkan pada NodeMCU menggunakan port A0. Dengan ground dihubungkan ke ground NodeMCU. Untuk catu daya modul sensor menggunakan 3 volt dari NodeMCU. Pada sensor ini terhubung langsung dengan Akuarium Ikan Cupang. Sensor akan melakukan pengecekan secara *real time*.

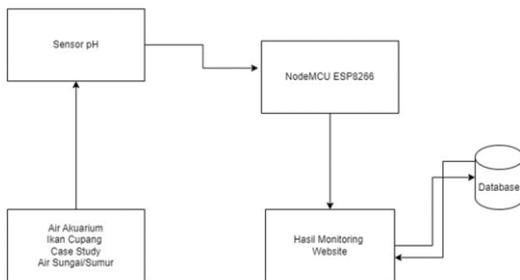
2. NodeMCU ESP8266

Pada model bagian ini, untuk menghubungkan sensor pH ke NodeMCU, hubungkan VCC sensor pH ke 3.3V NodeMCU, GND sensor pH ke GND NodeMCU, dan A0 sensor pH ke A0 NodeMCU menggunakan kabel jumper di breadbord.

3. Sistem Kerja Alat

NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai development board yang menggunakan mikrokontroler *ESP8266* dengan model *WiFi terintegrasi*. Sensor yang digunakan adalah sensor *pH* yang mengukur tingkat keasaman air hasil pembacaan sensor akan diolah oleh mikrokontroler *ESP8266* pada *NodeMCU* dan dikirim ke server *database*. Data tersebut juga akan ditampilkan di situs web.

Pada tahapan penelitian yang kelima yang diperlukan yaitu rancangan arsitektur yang digambarkan pada gambar 5.



Gambar 5. Rancangan Arsitektur

Berdasarkan gambar 5 di atas dalam sensor pH meter akan melakukan pengujian pada akuarium ikan cupang yang berisi air sumur dan air Sungai. Data hasil akan diproses melalui jaringan interne (WiFi) menggunakan model *ESP8266* dari *NodeMCU*, akan terhubung ke laptop atau HP Android, dan akan disimpan ke Database. Melalui website ini, data hasil pengujian dari sensor pH air dapat dipantau secara *real-time*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Sebelum ada Ikan cupang

Data pembacaan sensor pH air akuarium ikan cupang dimasukkan ke akuarium yang dilakukan selama 7 hari dapat

dilihat dari tabel 1.

Tabel 1 Sebelum ada ikan cupang

Hari		Pengujian	
		Air Sumur	Air Sungai
Ke-1	pH	7.25	7.21
Ke-2	pH	7.26	7.23
Ke-3	pH	7.27	7.25
Ke-4	pH	7.29	7.21
Ke-5	pH	7.30	7.22
Ke-6	pH	7.32	7.26
Ke-7	pH	7.34	7.24

Pada tabel 1 Terdeteksi nilai pH 7.25 air sumur dan nilai pH 7.21 air sungai pada hari pertama pengujian, pada hari kedua terjadi kenaikan nilai pH keangka nilai pH 7.26 air sumur dan nilai pH 7.23 air sungai.

4.2. Hasil Pengujian Sesudah ada Ikan cupang

Data Pembaca sensor pH air akuarium ikan cupang sesudah ikan dimasukkan ke akuarium yang dilakukan selama 4 minggu dapat dilihat dari tabel 2.

Tabel 2 Sesudah ada ikan cupang

Hari		Pengujian			
		Air Sumur	Keadaan Ikan Cupang	Air Sungai	Keadaan Ikan Cupang
Ke 1	pH	7.74	Baik	7.26	Baik
Ke 2	pH	8.07	Kurang baik	7.51	Baik
Ke 3	pH	7.53	Baik	7.37	Baik
Ke 4	pH	7.26	Baik	7.20	Baik
Ke 5	pH	7.26	Baik	7.55	Baik

Hari		Pengujian			
		Air Sumur	Keadaan Ikan Cupang	Air Sungai	Keadaan Ikan Cupang
Ke 6	pH	7.64	Baik	7.43	Baik
Ke 7	pH	7.61	Baik	7.41	Baik
Ke 8	pH	7.63	Baik	7.43	Baik
Ke 9	pH	7.64	Baik	7.53	Baik
Ke 10	pH	7.33	Baik	7.28	Baik
Ke 11	pH	7.49	Baik	7.30	Baik
Ke 12	pH	7.30	Baik	7.28	Baik
Ke 13	pH	7.30	Baik	7.41	Baik
Ke 14	pH	7.33	Baik	7.18	Baik
Ke 15	pH	7.30	Baik	7.12	Baik
Ke 16	pH	7.64	Baik	7.51	Baik
Ke 17	pH	7.63	Baik	7.18	Baik
Ke 18	pH	7.59	Baik	7.26	Baik
Ke 19	pH	7.61	Baik	7.14	Baik
Ke 20	pH	7.61	Baik	7.41	Baik
Ke 21	pH	7.30	Baik	7.61	Baik
Ke 22	pH	7.30	Baik	7.16	Baik
Ke 23	pH	7.61	Baik	7.20	Baik
Ke 24	pH	7.57	Baik	7.26	Baik
Ke 25	pH	7.33	Baik	7.41	Baik
Ke 26	pH	7.57	Baik	7.57	Baik
Ke 27	pH	7.37	Baik	7.39	Baik
Ke 28	pH	7.35	Baik	7.35	Baik
Ke 29	pH	7.28	Baik	7.49	Baik
Ke 30	pH	7.35	Baik	7.53	Baik
Ke 31	pH	7.57	Baik	7.61	Baik
Ke 32	pH	7.37	Baik	7.35	Baik
Ke 34	pH	7.32	Baik	7.57	Baik
Ke 35	pH	7.55	Baik	7.61	Baik
Ke 36	pH	7.35	Baik	7.18	Baik

Hari		Pengujian			
		Air Sumur	Keadaan Ikan Cupang	Air Sungai	Keadaan Ikan Cupang
Ke 37	pH	7.63	Baik	7.16	Baik
Ke 38	pH	7.33	Baik	7.61	Baik
Ke 39	pH	7.47	Baik	7.33	Baik
Ke 40	pH	7.49	Baik	7.10	Baik
Ke 41	pH	7.26	Baik	7.53	Baik
Ke 42	pH	7.53	Baik	7.24	Baik
Ke 43	pH	7.26	Baik	7.20	Baik
Ke 44	pH	7.37	Baik	7.51	Baik
Ke 45	pH	7.37	Baik	7.63	Baik
Ke 46	pH	7.24	Baik	7.43	Baik
Ke 47	pH	7.57	Baik	7.55	Baik
Ke 48	pH	7.35	Baik	7.24	Baik
Ke 49	pH	7.63	Baik	7.12	Baik
Ke 50	pH	7.63	Baik	7.35	Baik
Ke 51	pH	7.30	Baik	7.26	Baik
Ke 52	pH	7.26	Baik	7.63	Baik
Ke 53	pH	7.55	Baik	7.59	Baik
Ke 54	pH	7.49	Baik	7.26	Baik
Ke 55	pH	7.61	Baik	7.59	Baik
Ke 56	pH	7.33	Baik	7.16	Baik
Ke 57	pH	7.43	Baik	7.26	Baik

Pada tabel 2. Terdeteksi nilai pH 7.74 air sumur dan nilai pH 7.26 air sungai pada hari pertama pengujian, pada hari kedua terjadi kenaikan nilai pH 8.07 air sumur yang dimana nilai pH mengalami kenaikan untuk menetralkan hasil dari pH maka diberikan cairan basah, sedangkan pada pH air sungai dengan pH 7.51.

Dari hasil pengujian diatas dapat

menghasilkan nilai rata-rata pH air sumur adalah sekitar 7.45 dengan varisasi ± 0.2 , sementara air sungai memiliki rata-rata pH sekitar 7.35 dengan variasi ± 0.4 . Dengan stabilitas pH air sumur yang lebih tinggi (90% stabil) dibandingkan air sungai (70% stabil), kualitas air sumur terbukti lebih konsisten dan dapat diandalkan, namaun dari hasil rata-rata air sungai lebih sesuai dengan habitatnya.

Berdasarkan perubahan pH untuk air sungai dan air sumur kondisi ikan dalam keadan baik (masih hidup).

4.3. Analisis Hasil Pengujian

Pada analisis hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini :

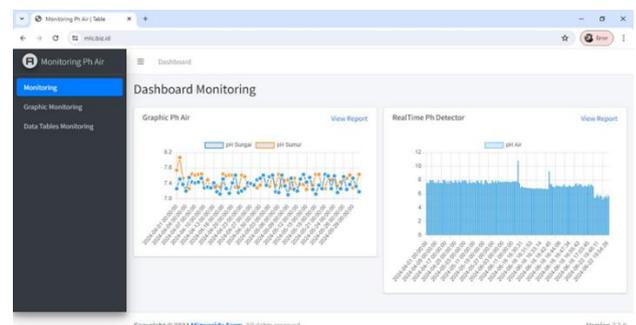
Tabel 3 Analisis hasil pengujian

Minggu	Hipotesis Niak/ Turun	Hasil Pengujian
Ke-1	Nilai pH air Sumur Lebih rendah dari Air Sungai	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai
Ke-2	Nilai pH Air sumur lebih rendah dari air sungai	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai
Ke-3	Nilai pH Air sumur lebih rendah dari air sungai	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai
Ke-4	Nilai pH Air sumur lebih rendah dari Air Sungai	Nilai pH Air sumur lebih tinggi

Minggu	Hipotesis Niak/ Turun	Hasil Pengujian
		dari Air Sungai
Ke-5	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai	Nilai pH Air sumur lebih rendah dari air sungai
Ke-6	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai
Ke-7	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai
Ke-8	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai	Nilai pH Air sumur lebih tinggi dari Air Sungai

4.4. Hasil Website

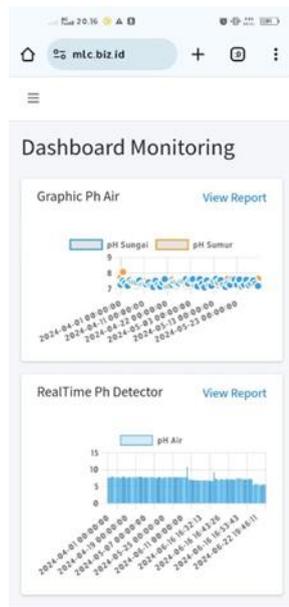
Pada Tampilan website pada gambar 6 menunjukkan hasil yang dapat diakses melalui laptop.



Gambar 6 Tampilan website di laptop

Pada tampilan website pada gambar 6 menampilkan *Dashboard Monitoring* dengan menampilkan grafik perbandingan pH air sungai atau air sumur dan menampilkan grafik monitoring pH secara *Real Time*.

Pada tampilan Website pada gambar 7 menunjukkan hasil website yang dapat diakses melalui Hp.



Gambar 7 Tampilan website di hp

4.5. Testing

Testing pada Website merupakan pengujian fungsional dari setiap fitur dengan menggunakan pengujian *Black Box Testing*.

1. **Skenario Pengujian** : Akses *Website Monitoring*

Tast Case : Melakukan akses ke website monitoring dengan tautan <https://mlc.biz.id/>

Hasil yang Diharapkan : Website dapat diakses melakukan browser laptop maupun *smartphone*

Hasil Pengujian : Website dapat diakses melakukan browser laptop maupun *smartphone*

Kesimpulan : Akses Normal

2. **Skenario Pengujian** : Klik pada tombol “Monitoring”.

Tast Case : Klik tombol “Monitoring”

Hasil yang Diharapkan : Menampilkan hasil monitoring berupa grafik dari hasil analisa pH air sumur atau sungai dan grafik *real time* monitoring pH air.

Hasil Pengujian : Menampilkan hasil monitoring berupa grafik dari hasil analisa pH air sumur atau sungai dan grafik *real time* monitoring pH air

Kesimpulan : Akses Normal

3. **Skenario Pengujian** : Klik pada tombol “*Grafic Monitoring*”.

Tast Case : Klik tombol “*Grafic Monitoring*”

Hasil yang Diharapkan : Menampilkan hasil monitoring berupa grafik dari hasil analisa pH air sumur atau air sungai dan grafik *real time* monitoring pH air secara penuh

Hasil Pengujian : Menampilkan hasil monitoring berupa grafik dari hasil analisa pH air sumur dan pH air sungai dan grafik *real time* monitoring pH air secara penuh

Kesimpulan : Akses Normal

4. **Skenario Pengujian** : Klik pada tombol “Data Tables Monitoring”.

Tast Case : Klik tombol “Data Tables Monitoring”

Hasil yang Diharapkan : Menampilkan data tabel untuk monitoring *realtime*

Hasil Pengujian : Menampilkan data tabel untuk monitoring *realtime*

Kesimpulan : Akses Normal

5. **Skenario Pengujian :** Klik pada tombol “Search”.

Tast Case : Klik tombol “Search”

Hasil yang Diharapkan :
Menampilkan data tabel untuk monitoring *realtime* yang dicari berdasarkan tanggal

Hasil Pengujian : Menampilkan data tabel untuk monitoring *realtime* yang dicari berdasarkan tanggal

Kesimpulan : Akses Normal

4.6. Hasil Keadaan Ikan Cupang setelah pengujian

Dari hasil pengujian pH air sumur yang stabil maka kadang ikan cupang berada dalam kondisi optimal. Mereka dalam keadaan sehat, aktif dan berperilaku normal. pH yang setabil, menciptakan lingkungan yang ideal dan nyaman bagi ikan cupang. Jika pH tidak setabil maka ikan cupang akan tetap bisa bertahan, namun perlu diwaspadai karena jika mendekati batas toleransinya yaitu 6,5-7,2. Ikan cupang akan mengalami stres jangka panjang bisa muncul dan mempengaruhi kesehatan. Ikan cupang akan dapat beradaptasi dengan perubahan pH yang lambat, tetapi perubahan yang tiba-tiba bisa menyebabkan syok. Oleh karena itu, penting untuk menjaga pH tetap stabil agar ikan tetap sehat. Dalam penelitian ini pH dalam keadaan stabil dengan hasil rata-rata 7,45 sehingga kondisi ikan cupang dalam keadaan baik. Namun jika dilihat dari hasil rata-rata ikan cupang lebih cenderung rendah di pH air sungai.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil monitoring pH air sumur dan air sungai selama 8 minggu didalam akuarium ikan cupang, dapat ditarik kesimpulan yaitu Implementasi alat monitoring, yang telah berhasil dibuat alat monitoring pH air secara real-time dengan memanfaatkan NodeMCU ESP8266. Alat ini memungkinkan pemantauan yang kontinu dan akurat terhadap nilai pH air akuarium. Dengan demikian, monitoring yang dibuat memberikan data yang konsisten dan berguna dalam menentukan kualitas air, serta menunjukkan bahwa air sumur umumnya memiliki pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan air sungai selama periode pemantauan.

6. REFERENSI

- Achmad, F., & Renaldi, P. (2021). **Penerapan Internet Of Things Terhadap Rancang Bangun Sistem Monitoring Perawatan Dan Peningkat Pemberian Pakan Pada Ikan Cupang Dengan Metode Fuzzy.** Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, 1-8.
- Ade, H. (2016). **Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak).** Jurnal Katulistiwa Informatika, 1-10.
- Alfin, A. S., Ita, R., & Eson, R. (2022). **Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan Air dan Suhu Aquarium Ikan Cupang Berbasis Web diWayy_Betta.** E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer, 1-10.
- Anggi, M., Ariawan, A. S., & Muhammad, Y.

- B. (2022). **Sistem Peningkatan Kualitas Air dengan Teknologi IoT Cloud pada Akurium Air Tawar**. Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer MH. Thamrin, 1-10.
- Arie, S., & Ochi, M. (2013). **Sistem Informasi Monitoring Inventori Barang Pada Balai Riset Standarisasi Industri Bandar Lampung**. Jurnal Informatika, 1-9.
- Asep, S., Maman, R., & Andri, F. (2022). **Analisis Strategi Pengembangan Bisnis Budidaya Ikan Cupang Hias di Hegarmanah Farm Ikan Hias Kabupaten Cianjur-Jawa Barat**. Jurnal *Of Sustainable Agribusiness*, 1-7.
- Avryan, H., Mila, K., & Abuul, R. (2019). **Telemetri Pengukuran Derajat Keasaman Secara *Realtime* Menggunakan *Raspberry Pi***. jartel, 1-6.
- Bintara, P. C., Alex, H., & Maryani. (2021). **Rancangan Bangun alat Ukur Sistem Monitoring pH, Tempetur, dan Kelembaban Akurium Ikan hias Berbasis Arduino UNO**. Jurnal Pembelajaran Fisika, 1-7.
- Farhan, A., & Salma, S. (2019). ***Internet Of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya***. Jurnal Teknologi -informatika, ut Teknoloinstitgi Nasional Bandung , 1-8.
- Fauziah, F. (2021). **Monitoring Tingkat Kekruhan Air Pada Aquarium Budidaya Ikan Cupang**. Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer, 1-6.
- Hilda, & Samira. (2021). **Rancangan Bangun Sistem Pengaturan PH air Untuk Budidaya Ikan Cupang Berbasis TELEGRAM**. SKRIPSI, 1-51.
- Irma, S., Devi, S., Andi, U., & Ismul, H. (2022). **Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta Splendens*) Dengan Pemberian Tepung Limbah Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla sp.*)**. Jurnal Jeumpa, 1-7.
- Laras, P., & Chandra, A. (2022). **Pengaruh Jenis Pakan Dan Intensitas Cahaya Terhadap Warna Ikan Cupang (*Betta Splendens*)**. *Proceeding Biology Education Conference*, 1-7.
- Rafiq, S. (2017). **Pengembangan Sistem Maonitoring Kegiatan Belajar Mengajar Dan Media Pembelajaran Sholat**. Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, 1-7.
- Rifqi, Y., Aryuanto, S., & Kartiko, A. (2022). **Sistem Monitoring Kondisi Air Pada Kolam Burayak Ikan Cupang Berbasis IoT (*Internet of Thing*)**. Jurnal Skripsi, 1-11.
- Yoyon, E. (2018). ***Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile***. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, 1-8.