

# Pengembangan Sistem Monitoring Kondisi Air Untuk Budidaya Lobster Air Tawar menggunakan Sensor IOT dan WEB

Awang Medidat<sup>1\*</sup>, Sopiyan Apandi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[awangmedidat98@gmail.com](mailto:awangmedidat98@gmail.com), <sup>2</sup>[dosen02601@unpam.ac.id](mailto:dosen02601@unpam.ac.id)

(\* : coressponding author)

**Abstrak**—Petani lobster air tawar melakukan proses monitoring kualitas air masih dilakukan secara manual yaitu dengan mencelupkan alat pengukur suhu, pengukur keasaman dan pengukur kadar oksigen kedalam kolam budidaya satu kali dalam sehari setiap harinya . Cara monitoring manual seperti ini dapat berdampak cukup fatal kepada bibit lobster air tawar karena dapat mengganggu lobster itu sendiri sehingga dapat menimbulkan gagal panen apabila kurang berhati-hati dalam proses pengambilan sampel air. Adapun solusi dari permasalahan ini adalah bagaimana cara mengembangkan proses monitoring air tanpa mencelupkan alat secara berulang kedalam kolam budidaya. Dalam penelitian ini dilakukan perancangan alat khusus yang dapat mengukur suhu, kadar keasaman (pH) dan kadar oksigen dalam air yang diinstalasikan ke dalam kolam budidaya dengan memanfaatkan teknologi IoT dan merancang sebuah aplikasi berbasis web dengan metode waterfall yang kemudian akan diintegrasikan dengan alat khusus tersebut untuk membaca hasil pengukuran dari alat tersebut guna memonitoring kualitas air pada kolam budidaya lobster air tawar tanpa harus mencelupkan tangan setiap hari.

**Kata Kunci:** Lobster Air Tawar, Suhu, Keasaman, Kadar Oksigen, Alat Khusus, *Website*

**Abstract**—Crawfish farmers carry out the process of monitoring water quality which is still done manually by dipping temperature gauges, acidity gauges and oxygen level gauges into the cultivation pond once a day every day. This method of manual monitoring can have quite a fatal impact on crawfish seedlings because it can disturb the lobsters themselves so that they can cause crop failure if they are not careful in the process of taking water samples. The solution to this problem is how to develop a water monitoring process without repeatedly dipping the tool into the aquaculture pond. In this research, a special tool is designed that can measure temperature, acidity (pH) and oxygen levels in the water which is installed into the aquaculture pond by utilizing IoT technology and designing a web-based application with the waterfall method which will then be integrated with this special tool to read the measurement results from the tool are used to monitor water quality in freshwater crawfish cultivation ponds without having to dip your hands every day.

**Keywords:** Crawfish, Temperature, Acidity, Oxygen Level, Special Tools, *Website*

## 1. PENDAHULUAN

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) adalah hewan yang cukup unik karena memiliki capit dan cangkang yang hampir mirip seperti kepiting. Lobster air tawar memiliki perbedaan fisik dengan lobster air laut dimana lobster air tawar memiliki bentuk yang sedikit lebih kecil daripada lobster air laut. Hewan ini hidup di berbagai tempat air tawar yang dimana airnya mengalir dan memiliki sarang untuk berlindung (Ma'ady, 2022). Proses budidaya dilakukan dengan cara memonitoring kondisi air pada kolam budidaya, monitoring ini dilakukan agar suhu kolam selalu berada di antara 24 - 30c. Selain memonitoring suhu, para petani juga harus memonitoring kondisi Ph air di antara 6,5-8 dan kadar oksigen dalam air =>3 ppm.

Umumnya proses monitoring dilakukan setiap hari dengan cara mencelupkan termometer, alat pengukur Ph dan alat pengukur kadar oksigen kedalam kolam, cara ini dilakukan untuk memastikan standar air sudah sesuai dengan kebutuhan dari lobster air tawar. Lobster air tawar adalah hewan yang sensitif sehingga cara monitoring manual seperti ini dapat berdampak cukup fatal kepada bibit lobster air tawar karena dapat mengganggu lobster itu sendiri sehingga dapat menimbulkan gagal panen apabila kurang berhati-hati dalam proses pengambilan sampel air. Proses monitoring air secara manual ini sulit dipertahankan konsistensinya karena petani hanya mencelupkan tangannya sehari 1x untuk mengambil sampel, tapi pada kenyataannya kondisi air

dapat sewaktu-waktu berubah tanpa disadari oleh petani dan berdampak terhadap siklus air dalam kolam sehingga mengganggu bibit lobster air tawar.

Belum adanya alat khusus yang dapat di instalasi ke dalam kolam budidaya yang dapat mengukur suhu air, tingkat keasaman dan kadar oksigen yang dapat membantu petani lobster air tawar dalam melakukan monitoring kualitas air. Selain belum adanya sebuah alat khusus untuk memonitoring kualitas air, para petani lobster air tawar juga belum memiliki sebuah aplikasi berbasis website untuk melihat hasil pengukuran air yang dilakukan oleh alat yang terinstal agar apabila kualitas air sudah tidak baik, petani dapat langsung melakukan penggantian air.

*Internet of things* (IoT) merupakan suatu konsep dimana objek tertentu dapat terkoneksi dengan objek lain melalui internet secara terus menerus untuk mengirimkan atau menerima data tanpa dengan adanya campur tangan manusia-manusia ataupun manusia-komputer. *Internet of things* bisa mengontrol, mengirim data, dan sebagainya yang memanfaatkan internet sehingga bisa dilakukan dengan jarak jauh tanpa mengenal jarak. Konsep dasar dari internet of things adalah dengan menggabungkan objek, sensor, *controller*, dan internet yang bisa menyebarkan informasi kepada pengguna (Guna et al., 2021).

Website adalah suatu media yang bisa digunakan untuk menampung berbagai jenis informasi seperti teks, suara, gambar, dan animasi yang dimana bisa diakses oleh komputer melalui internet. Website merupakan media informasi berbasis jaringan komputer yang bisa diakses kapan saja dan di mana saja dengan biaya yang murah (Dody Firmansyah et al., 2022). Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, peneliti akan melakukan sebuah penelitian untuk membantu petani lobster air tawar dengan memanfaatkan teknologi Arduino dan SDLC Waterfall untuk membangun sebuah alat khusus yang dapat memonitoring air dan mengintegrasikan alat tersebut kedalam sebuah aplikasi berbasis website dengan judul “PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING KONDISI AIR UNTUK BUDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR MENGGUNAKAN SENSOR IOT DAN WEB”.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data penelitian dilakukan dengan beberapa cara, adapun cara yang dimaksud antara lain:

#### a. Studi Pustaka

Mencari berbagai referensi yang berkaitan dengan arduino dan metode waterfall. Serta mencari dan membaca penelitian - penelitian terdahulu yang memiliki objek penelitian serupa.

#### b. Observasi

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan langsung ke lokasi budidaya lobster air tawar untuk menyaksikan langsung cara melakukan pengambilan sampel air dan cara pengukuran kualitas air.

#### c. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara kepada penjaga budidaya lobster air tawar dan juga mewawancarai pemilik usaha tersebut untuk mengetahui kendala dan masalah apa yang muncul pada saat ini untuk mencari solusi pada penelitian yang dilakukan.

### 2.2 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan SDLC metode waterfall dalam menyelesaikan masalah kebutuhan aplikasi monitoring kualitas air berbasis website untuk membantu petani lobster air memonitoring kadar kualitas air pada kolam budidaya. Adapun model waterfall yang digambarkan dan meliputi beberapa proses yaitu:

#### a. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar mudah dalam pengembangan. Dimulai dengan mencari hal-hal apa saja yang dibutuhkan user.

**b. Desain**

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean. Membuat tampilan di setiap halaman perangkat lunak.

**c. Pembuatan Kode Program**

Pada tahap ini akan dibuatkan kode program sesuai dengan kebutuhan yang telah dikumpulkan sebelumnya, pembuatan kode program menggunakan bahasa javascript.

**d. Pengujian**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi dengan cara menjalankan aplikasi pada browser, sehingga akan diketahui apakah aplikasi tersebut berjalan sesuai dengan fungsi yang berada pada program atau aplikasi masih mempunyai kesalahan, sehingga akan meminimalisir terjadinya kesalahan.

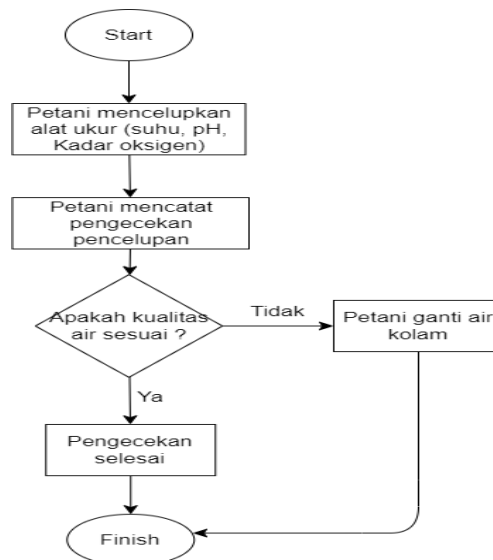
**e. Pemeliharaan**

Pemeliharaan dilakukan untuk memberikan perawatan terhadap aplikasi atau untuk memperbaharui informasi dalam aplikasi sehingga aplikasi selalu memberikan informasi yang akurat.

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Sistem

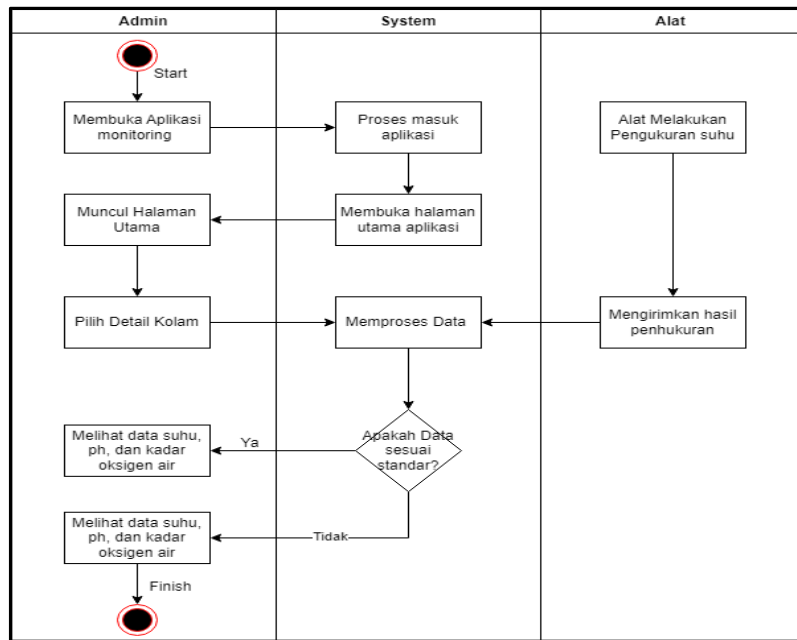
Sistem budidaya lobster air tawar masih dilakukan dengan teknik tradisional yaitu dengan cara mencelupkan alat pengukur suhu, alat pengukur pH dan alat pengukur oksigen dalam air ke dalam kolam budidaya yang kemudian dicatat kedalam sebuah buku dan dilakukan 1x dalam sehari untuk memonitoring kualitas air.



**Gambar 1.** Analisa Sistem Berjalan

#### 3.2 Analisa Sistem Usulan

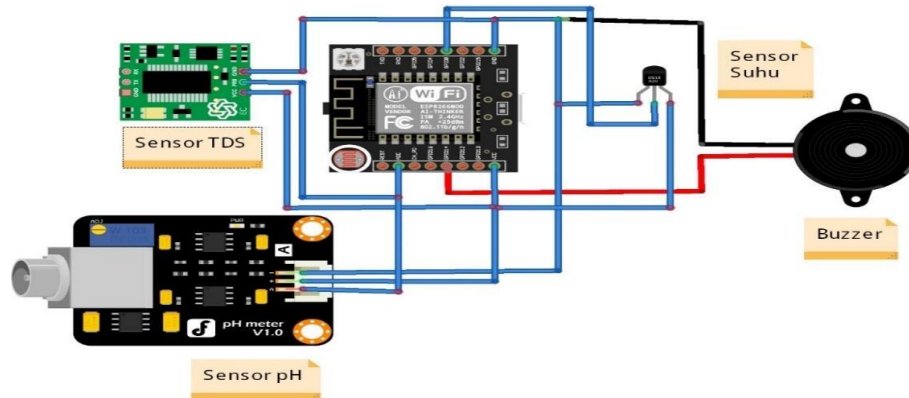
Setelah melakukan evaluasi pada sistem yang berjalan, peneliti merancang sebuah sistem usulan untuk memonitoring kualitas air pada kolam budidaya lobster air tawar, sistem ini diperuntukan untuk memonitoring suhu air, kadar pH dan kadar oksigen terlarut dalam air dengan merancang sebuah alat khusus menggunakan Arduino dan mengintegrasikannya ke dalam sebuah aplikasi berbasis website. Berikut adalah gambaran dari sistem yang diusulkan pada penelitian ini.



**Gambar 2.** Analisa Sistem Usulan

### 3.3 Rangkaian Keseluruhan

Dalam perancangan alat pengukur suhu, pH dan kadar oksigen air pada Arduino, terdapat beberapa elemen yang harus disusun untuk dapat mengontrol fungsi alat-alat pengukur dengan baik. Elemen-elemen beserta deskripsi fungsionalitasnya akan dijelaskan sebagai berikut.



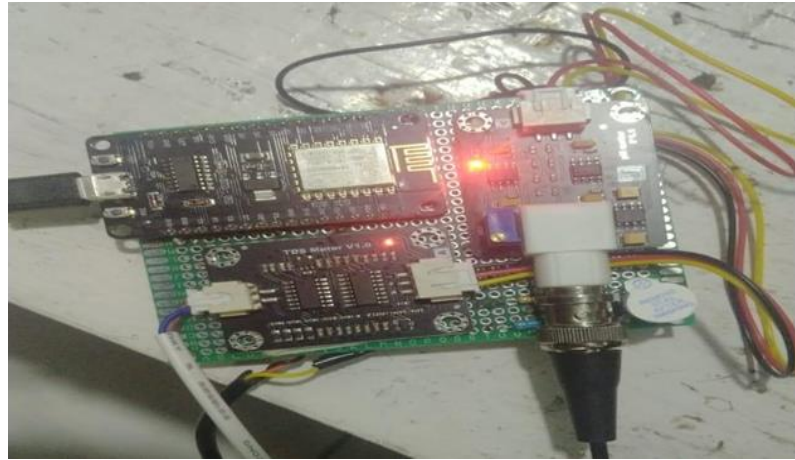
**Gambar 3.** Rangkaian Keseluruhan Alat Sensor

Pada skematik gambar 3 terdapat pengkabelan antara microprocessor ESP8266 dengan keseluruhan sensor yang ada. Dengan komponen penyusun dari sistem monitoring suhu, pH dan kadar oksigen dalam air secara otomatis dan memberikan data hasil pengukuran secara realtime.

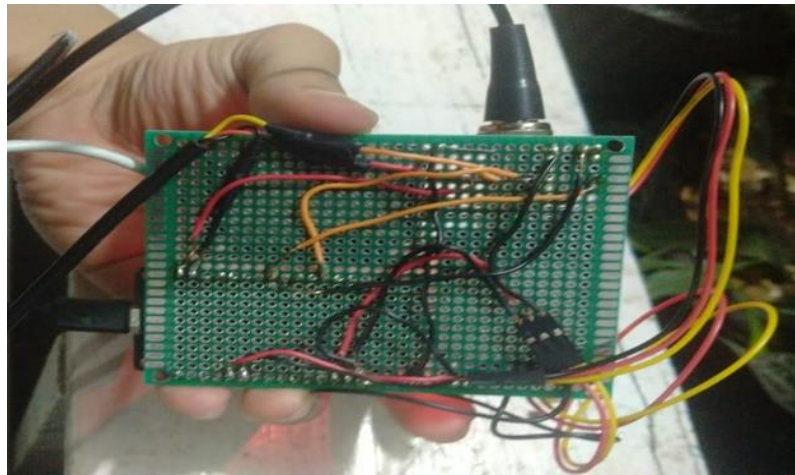
## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Implementasi Rangkaian

Pada penelitian ini dirancang sebuah perangkat keras atau alat yang difungsikan untuk memonitoring kualitas air pada kolam budidaya lobster air tawar. Alat tersebut dirancang khusus untuk mengukur kadar suhu, kadar pH dan juga kadar oksigen dalam air. Berikut adalah hasil perancangan alat khusus tersebut berdasarkan dengan sistematik rangkaian yang telah digambarkan sebelumnya.



Gambar 4. Implementasi Rangkaian Alat (Tampak Depan)



Gambar 5. Implementasi Rangkaian Alat (Tampak Belakang)

Berdasarkan kedua gambar diatas, berikut adalah penjelasan dari alat khusus mengukur suhu, pH dan kadar oksigen pada air yang telah dirancang.

**a. Implementasi Pengkabelan Suhu**

Sensor suhu DS18B20 disambungkan dengan ESP8266 dengan ketentuan kaki satu tersambung ke pin GDN, kaki tengah tersambung dengan resistor kemudian tersambung ke pin D3 dan kaki merah tersambung dengan resistor 4.7k kemudian tersambung dengan pin 3v3.

**b. Implementasi Pengkabelan Sensor pH**

Sensor pH disambung dengan ESP8266 dengan ketentuan sambungan A tersambung dengan resistor 1k kemudian tersambung dengan pin A0, sambungan (+) tersambung dengan pin 3v3 dan sambungan (-) tersambung dengan pin GDN.

**c. Implementasi Pengkabelan Sensor Kadar Oksigen**

Sensor TDS atau sensor kadar oksigen tersambung dengan ESP8266M dengan ketentuan sambungan (+) pada pin PRB tersambung dengan pin 3v3, sambungan A tersambung dengan pin A0 dan sambungan (-) tersambung dengan pin GND.

**d. Implementasi Pengkabelan Buzzer**

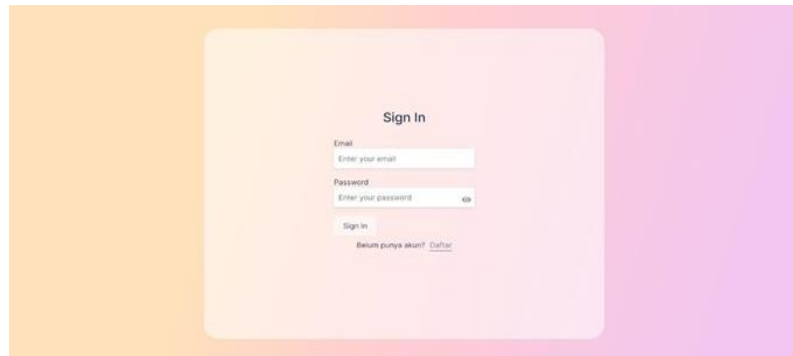
Buzzer tersambung dengan ESP8266 dengan ketentuan kaki merah tersambung dengan pin D5 dan kaki hitam tersambung dengan pin GDN.

## 4.2 Implementasi Aplikasi Berbasis Web

Selain merancang sebuah alat, Berikut ini adalah tampilan dari halaman aplikasi berbasis web yang telah dirancang sebelumnya.

### a. Tampilan Halaman *Login*

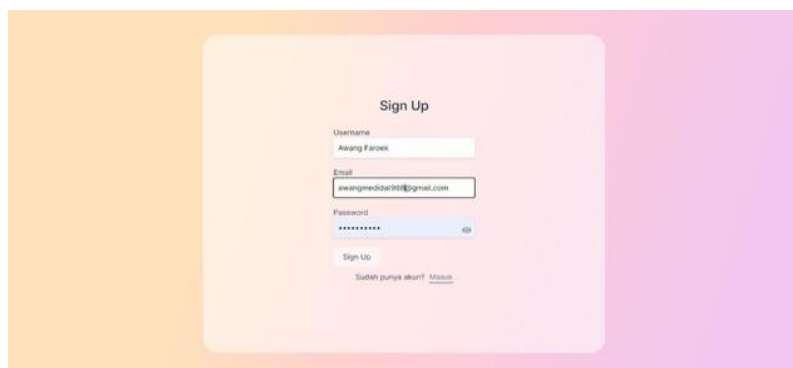
Pada halaman ini terdapat textbox yang diisi dengan *username & password*, *button sign in* dan juga *hypertext* daftar untuk melakukan *sign up*.



Gambar 6. Tampilan Halaman *Login*

### b. Tampilan Halaman *Sign Up*

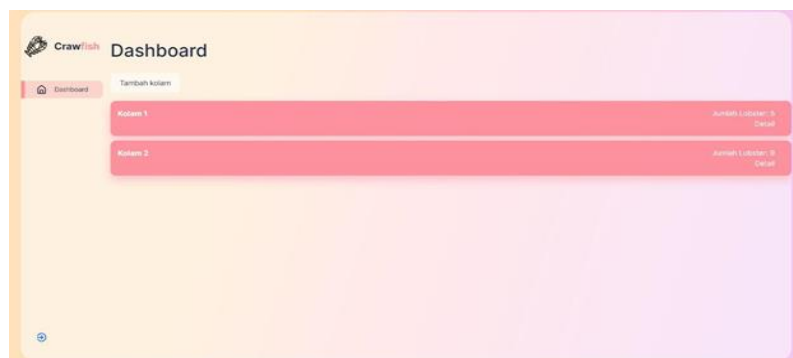
Pada halaman ini terdapat kolom isian untuk mengisi *username*, email dan juga password yang digunakan untuk masuk ke dalam aplikasi.



Gambar 7. Tampilan Halaman *Sign Up*

### c. Tampilan Halaman *Dashboard*

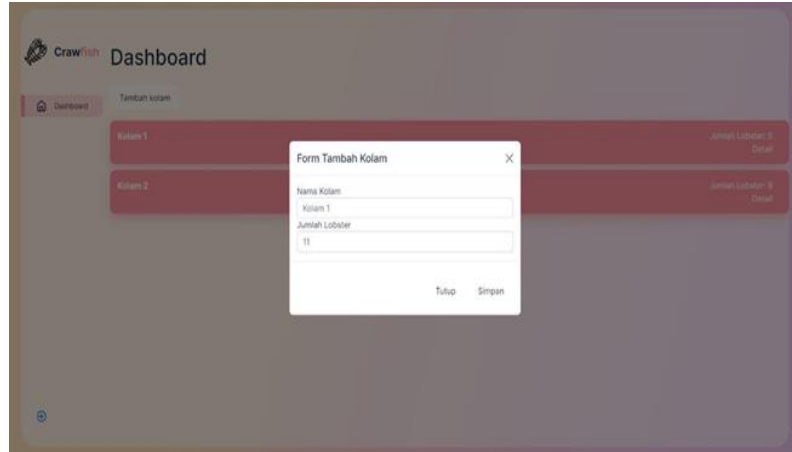
Pada halaman ini terdapat data kolom dan juga fungsi tambah kolom.



Gambar 8. Tampilan Halaman *Dashboard*

**d. Tampilan Form Tambah Kolam**

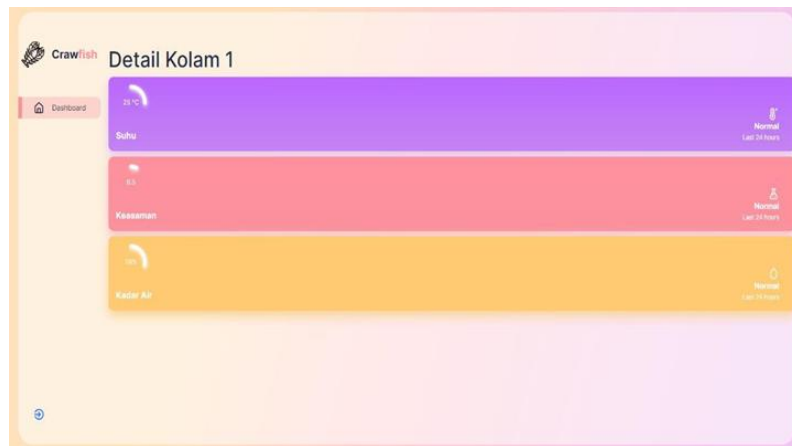
Form ini berisikan nama kolam dan jumlah lobster yang ada pada kolam tersebut.



**Gambar 9.** Tampilan Halaman Tambah Kolam

**e. Tampilan Halaman Detail Kolam**

Pada halaman ini terdapat hasil pengukuran secara realtime untuk suhu, pH dan kadar oksigen.



**Gambar 10.** Tampilan Halaman Detail Kolam

**4.3 Pengujian**

**1. Pengujian Sensor Suhu**

Pengujian ini dilakukan dengan cara mencelupkan alat kedalam sebuah kolam aquarium dan membuka aplikasi yang telah dirancang (*crawfish*) untuk mengetahui apakah sensor suhu berjalan dengan baik atau belum sebelum nantinya di instalasi ke dalam kolam budidaya lobster air tawar karena sensor tersebut berguna untuk memonitoring suhu pada kolam tersebut. Berikut adalah hasil pengujian dari monitoring suhu pada kolam aquarium.

**Tabel 1.** Pengujian Sensor Suhu

No	Jam	Media	Sensor Suhu	Termometer	Selisih
1.	18.00 WIB	Aquarium	29,94°C	30°C	0,06°C
2.	19.00 WIB	Aquarium	29,69°C	30°C	0,31°C
3.	20.00 WIB	Aquarium	29,50	30°C	0,50°C

Berdasarkan hasil pengujian pada table 1. pengujian terhadap suhu dalam air, dari data diatas maka peneliti mendapatkan total selisih antara pengukuran menggunakan *termometer* dengan sensor suhu pada alat yang dirancang adalah 0,29°C, nilai selisih tersebut didapat dari merata-ratakan jumlah dari kolom selisih. Perbandingan antara *termometer* sensor suhu pada alat yang dirancang menghasilkan nilai akurasi yang sangat baik atau dikatakan mendekati dengan *termometer* yang sebenarnya. Kemudian dilakukan juga pengujian dengan menambahkan air panas kedalam kolam uji, yang didapat setelah menambahkan air panas kedalam akuarium adalah pada aplikasi *crawfish* suhu yang awalnya berada di 29.88°C naik menjadi 39.39°C dan memberikan keterangan “Suhu diatas batas normal” serta buzzer pada alat berbunyi dan lampu pada papan alat menyala seperti gambar dibawah ini dan dengan demikian sensor suhu pada alat yang dirancang bekerja dengan baik.



**Gambar 11.** Output Pengujian Perubahan Kualitas Air

## 2. Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor pH merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibangun dapat melakukan pengukuran tingkat keasaman pada air yang terdapat pada kolam budidaya lobster air tawar guna memonitoring kadar pH agar tetap berada diantara 6.5-8 . Pengujian ini dilakukan dengan cara yang sama dengan pengujian suhu, berikut adalah hasil pengujian yang telah dilakukan untuk memonitoring kadar keasaman dalam air (pH).

**Tabel 2.** Pengujian Sensor pH

No	Jam	Media	Sensor pH	pH Meter	Selisih
1.	18.00 WIB	Aquarium	7.86	7.5	0.36
2.	19.00 WIB	Aquarium	7.86	7.5	0.36
3.	20.00 WIB	Aquarium	7.92	7.5	0.42

Berdasarkan hasil pengujian pada table 2, dari data di atas maka peneliti mendapatkan total selisih antara pengukuran menggunakan pH meter dengan sensor pH pada alat yang dirancang adalah 0.38, nilai selisih tersebut didapat dari merata-ratakan jumlah dari kolom selisih. Perbandingan antara pH meter dengan sensor pH pada alat yang dirancang menghasilkan nilai akurasi yang sangat baik atau dikatakan mendekati dengan pH meter yang sebenarnya. Selain melakukan pengujian untuk memonitoring kadar keasaman (pH) air, dilakukan pengujian lain untuk menguji sensor saat kadar keasaman (pH) diluar batas yang telah ditentukan. Hasil yang didapat setelah menambahkan air baru ke dalam aquarium adalah pada aplikasi *crawfish* kadar keasaman (pH) yang awalnya berada di 6,61 turun drastis menjadi lebih asam diangka 2.11 dan memberikan keterangan “Keasaman dibawah batas normal” serta buzzer dan lampu menyala, dengan demikian sensor pH pada alat yang dirancang bekerja dengan baik.



### 3. Pengujian Sensor Kadar Oksigen

Pengujian sensor kadar oksigen atau kadar air merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibangun dapat melakukan pengukuran tingkat kelarutan oksigen dalam air yang terdapat pada kolam budidaya lobster air tawar guna memonitoring kadar oksigen atau kadar air agar tetap berada lebih dari 3 ppm . Pengujian ini dilakukan dengan cara mengurangi air yang ada didalam aquariums serta membiarkannya ada dibawah sinar matahari langsung. Berikut adalah hasil dari pengujian perubahan kadar oksigen.

**Tabel 3.** Pengujian Perubahan Kadar Oksigen (Ppm)

No	Prosedur	Hasil Ekspektasi
1.	Mengurangi jumlah air dan membiarkan aquarium ada dibawah sinar matahari langsung	<p><b>Tampilan Awal :</b></p>  <p><b>Tampilan Setelah Action :</b></p> 

Hasil yang didapat setelah mengurangi air dan membiarkannya dibawah sinar matahari langsung adalah pada aplikasi *crawfish* kadar oksigen atau kadar air yang awalnya berada di angka 16 turun di angka 2 dan memberikan keterangan “Kadar air dibawah batas normal” serta buzzer dan lampu menyala, dengan demikian sensor oksigen pada alat yang dirancang bekerja dengan baik.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, pengembangan sistem monitoring kondisi air untuk budidaya lobster air tawar menggunakan sensor IoT dan web dengan cara melakukan perancangan alat khusus mengukur suhu, pH dan kadar air, serta perancangan aplikasi monitoring berbasis web (*crawfish*), ada beberapa kesimpulan yang dapat dikemukakan, adapun kesimpulan yang dimaksud adalah:

- Untuk memonitoring kondisi air pada kolam budidaya lobster air tawar tanpa mencelupkan tangan ke dalam kolam agar tidak mengganggu bibit lobster, peneliti melakukan pengembangan pada sistem monitoring dengan cara merancang sebuah alat khusus yang diintegrasikan dengan aplikasi berbasis website sehingga dapat memberikan hasil pengukuran kualitas air pada kolam budidaya secara realtime tanpa mengganggu bibit lobster air tawar.
- Dengan menggunakan teknologi *Internet of Things (IOT)* dan juga *Arduino IDE*, peneliti merancang sebuah alat khusus yang terdiri dari sensor suhu, sensor keasaman (pH) dan sensor kadar oksigen atau kadar air yang ditujukan untuk membantu petani lobster air tawar dalam melakukan monitoring kualitas air pada kolam budidaya, sehingga dapat membantu petani lobster air tawar dalam proses pengambilan sampel air untuk mengukur kualitas air pada kolam budidaya.
- Dengan menggunakan metode pengembangan SDLC metode *waterfall*, peneliti merancang sebuah aplikasi berbasis web bernama *crawfish* untuk melihat hasil pengukuran air yang dilakukan oleh alat yang terintegrasi dan terinstal agar petani dapat mengetahui apabila kualitas air sudah tidak baik dengan cara memberikan keterangan pada fungsi detail kolam pada aplikasi berbasis web tersebut, sehingga petani dapat mengetahui kapan waktu yang tepat untuk melakukan penggantian air dalam kolam budidaya lobster air tawar.

## REFERENCES

- Davis, W. S., & Yen, D. C. (2020). Entity-relationship diagrams. *The Information System Consultant's Handbook*, 195–204. <https://doi.org/10.1201/9781420049107-26>
- Dody Firmansyah, M., Kom, S., & Kom, M. (2022). Analisa dan Perancangan Web E- Commerce Berbasis Website pada Toko Ida Shoes. *Journal of Information System and Technology*, 2(3), 62–76. <https://journal.uib.ac.id/index.php/joint/article/view/6339>
- Fathulrohman, Y. N. I., & Asep Saepuloh, ST., M. K. (2018). Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika*, 02(01), 161–171. <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/article/viewFile/413/467>
- Guna, S. A., Dedy Irawan, J., & Ariwibisono, F. . (2021). Implementasi “Smart Pond” Untuk Lobster Air Tawar Berbasis Internet of Things. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 767–775. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3768>
- Hidayat, T., & Muttaqin, M. (2018). Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis. *Jurnal Teknik Informatika UNIS JUTIS*, 6(1), 2252–5351. [www.ccsenet.org/cis](http://www.ccsenet.org/cis)
- Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanto, D. (2019). Kebutuhan Daya Pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu Dan Kelembaban. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15(1), 91–95. <https://doi.org/10.36499/jim.v15i1.2666>
- K-nn, M. M., Anamika, S., Warta, J., & Kustanto, P. (2022). Sistem Monitoring pH, Suhu, dan Pakan Otomatis pada Budidaya Lobster Air Tawar Berbasis IoT. 3(2), 137–148.
- Kadir, A. (2019). Pengertian Arduino. *Arduino*, 1, 6–21.
- Kurniasih, T. (1968). *1564-3397-1-Sm*.
- Levina, A. (2021). Perancangan Aplikasi " Plement " bagian Pembelian dengan Studi Kasus *NottSleepwear*. 3, 30–43.
- Ma'ady, M. N. P. (2022). Pembuatan Sistem Monitoring Suhu, Ph, Tds, Do, Amonia Dan Nitrit Air Kolam Bagi Umkm Fullobster Surabaya Berbasis Machine Learning. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 9(3), 249–254. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v9i3.3173>
- Mathematics, A. (2016). 濟無No Title No Title No Title. 1–23.
- Nasution, & Iswari, L. (2021). Penerapan React JS Pada Pengembangan FrontEnd Aplikasi Startup Ubaform. *Jurnal Automata - UII*, 2(2), 193–200. [https://drive.google.com/file/d/1I5\\_6camzfdvBC74On3lOQkGIC2nflA-3/view](https://drive.google.com/file/d/1I5_6camzfdvBC74On3lOQkGIC2nflA-3/view)
- Nizar, M., Ma, P., Rizaldy, D. D., Marwan, B., Pradana, P., Adi, R., Saputra, F., Taufikurahman, M., & Kunci, K. (2022). Kecerdasan Buatan Untuk Sistem Pengawasan dan Pengklasifikasi Kualitas Air Tambak Pada UMKM Budidaya Lobster Air Tawar Keyword: September, 3236–3241.
- Putra, R. M., Nurcahyo, S., & Priyadi, B. (2022). Kontrol Dan Monitoring Ph Air Pada Budidaya Lobster Air Tawar Dengan Metode PID Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 9(2), 141. <https://doi.org/10.33795/elk.v9i2.334>
- Rohman, F., Mega, E., & Huda, K. (2020). Perancangan Sistem Surat Jalan Trucking Pada PT. Tirta Indra Kencana Berbasis Web (Desktop & Web Programing). *Ijns.Org Indonesian Journal on Networking and Security*, 9(2), 1–8.
- Sasmito, G. W. (2017). Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika:Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 2(1), 6–12.
- Suhendar, D. T., Zaidy, A. B., & Sachoemar, S. I. (2020). Profil Oksigen Terlarut, Total Padatan Tersuspensi, Amonia, Nitrat, Fosfat Dan Suhu Pada Tambak Intensif Udang Vanamei. *Jurnal Akuatek*, 1(1), 1–11. <http://jurnal.unpad.ac.id/akuatek/article/view/26679>