

Prototype Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang Berbasis Mikrokontroler

Nurhadi¹, Hayatullah Khumaini², Firman Tawakal³, Masrizal⁴, Ferry Nayoan⁵, Mustazzihim Suhaidi⁶, Latip⁷

^{1,2,3,5,6}Program Studi Teknik Informatika, ⁴Sistem Informasi, Ilmu

⁷Administrasi Negara, ^{1,2,3,4,5}Universitas Dumai, ⁶Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, ⁷STIA-LK Dumai

^{1,2,3,4,5}Jl. Utama Karya No. 04 Bukit Batrem II Dumai Timur Kota Dumai

⁶Jl. Utama Karya No. 06 Bukit Batrem II Dumai Timur Kota Dumai

⁷Jl. Gunung Merapi No.1 Bumi Ayu Dumai, Riau 28825

Email: flinkdumai@gmail.com¹, hayatsiak@gmail.com², firman.tawakal@gmail.com³, masrizal100620@gmail.com⁴, ferrynayoan19@gmail.com⁵, muja.1708@gmail.com⁶, latip.stiadmi@gmail.com⁷

ABSTRAK

Kincir air pada tambak udang merupakan komponen yang berperan untuk meningkatkan kualitas air sebagai sumber oksigen terlarut. Dalam penelitian ini penerapan teknologi internet of things di bidang peternakan udang dilakukan untuk monitoring kincir air. Karena monitoring kincir air yang ada sekarang masih kurang efektif, proses monitoring masih dilakukan secara konvensional dan belum memanfaatkan teknologi jaringan internet. Maka perlu dibuat sebuah alat yang dapat memonitoring keadaan kincir air pada tambak udang dengan memanfaatkan jaringan internet, menggunakan Module ESP8266 NodeMCU sebagai mikrokontroler kemudian memproses prototype kincir air yang dibuat menggunakan relay 4 channel dan sensor suhu DS18B20 yang mengkonversikan nilai suhu ke oksigen terlarut kemudian data dikirim ke aplikasi smartphone melalui jaringan internet, Dengan Firebase sebagai real-time database kita dapat memonitoring melalui aplikasi yang dibuat menggunakan Mit app Inventor dan sudah terhubung dengan firebase.

Kata kunci: Kincir Air, Tambak Udang, *Internet Of Things*, Sistem Monitoring

ABSTRACT

The water wheel in shrimp ponds is a component that plays a role in improving water quality as a source of dissolved oxygen. In this research, the application of internet of things technology in the shrimp farming sector was carried out to monitor water wheels. Because monitoring of existing waterwheels is still ineffective, the monitoring process is still carried out conventionally and does not utilize internet network technology. So it is necessary to create a tool that can monitor the condition of the water wheel in shrimp ponds by utilizing the internet network, using the ESP8266 NodeMCU Module as a microcontroller then processing the water wheel prototype which is made using a 4 channel relay and a DS18B20 temperature sensor which converts the temperature value to dissolved oxygen then the data is sent to the smartphone application. via the internet network, with Firebase as a real-time database we can monitor via applications created using Mit app Inventor and connected to Firebase.

Keywords: *Waterwheels, Shrimp Ponds, Internet of Things, Monitoring Systems*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi saat ini tidak lepas dari pesatnya dari perkembangan teknologi *computer* (Elvionita & Sari, 2021) . Teknologi Informasi berkembang dengan sangat pesat di berbagai bidang kehidupan, menuntut manusia untuk dapat mengikuti perkembangannya dengan menerapkan sistem pada berbagai kegiatan sehari-hari (Khairatunnisa & Sari, 2021) , salah satu teknologi tersebut di implementasikan di tambak udang untuk meningkatkan kualitas air sebagai sumber oksigen terlarut. Salah satu aspek terpenting dalam pengelolaan kualitas air tambak budidaya adalah konsentrasi oksigen terlarut. Suplai oksigen tentunya dibutuhkan bagi ekosistem perairan agar udang tetap hidup dan juga segar. Udang membutuhkan suplai oksigen yang cukup untuk menjalankan sistem metabolisme tubuhnya. Saat konsentrasi oksigen di bawah 3 mg/L, maka dapat membuat stres pada udang dan menurunkan daya tahan tubuhnya. Jika konsentrasi oksigen menyentuh angka dibawah 1,5 mg/L maka dalam beberapa jam dapat mematikan udang. Ukuran udang berpengaruh terhadap besar konsumsi oksigennya, udang yang masih berukuran kecil akan mengkonsumsi oksigen lebih banyak karena dalam masa pertumbuhannya memerlukan lebih banyak energi serta laju metabolisme yang lebih tinggi dibandingkan dengan udang yang berukuran lebih besar.

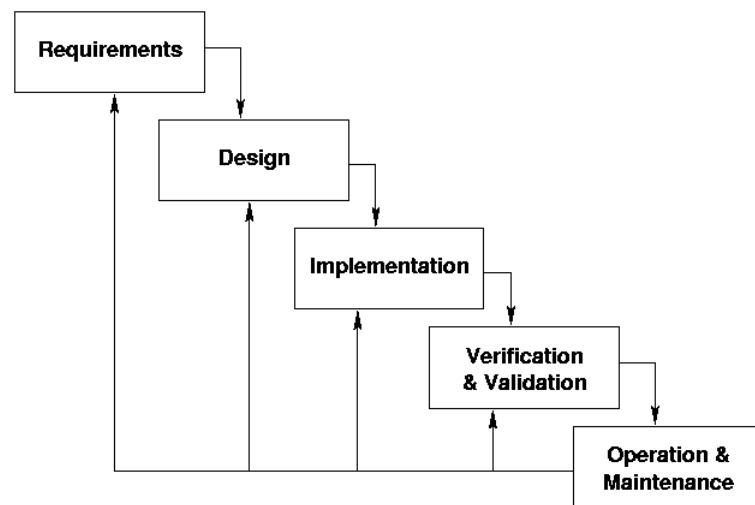
Kincir air pada tambak udang merupakan komponen yang berperan penting untuk meningkatkan kualitas air sebagai sumber oksigen terlarut, fungsi kincir di tambak udang yaitu akan menimbulkan pergerakan air dalam tambak serta akan menghasilkan semburan aliran air dengan percikan air yang kuat (Yuri Ariyanto, Sofyan Noor Arief, 2020). Hal ini akan menciptakan gelembung udara ke dalam air dan membentuk sistem aerasi secara mekanis, dengan adanya kincir maka akan membantu menaikkan konsentrasi oksigen terlarut ketika air mengalami kekurangan oksigen dan membantu mengurangi CO₂ yang berlebih. Fungsi lain dari penggunaan kincir yaitu membantu proses pemupukan air, proses ini dilakukan dalam upaya pembentukan kualitas air yang berhubungan dengan kecerahan dan warna air kolam tambak, dengan menstimulasi kestabilan pertumbuhan phytoplankton. Dasar kolam yang menjadi tempat tinggal udang memiliki ketersediaan oksigen yang terbatas. Sisa pakan, kotoran, plankton dan bahan organik lainnya banyak mengendap di dasar kolam, kondisi ini pastinya akan diikuti dengan pertumbuhan bakteri pengurai yang juga memiliki kebutuhan oksigen. Sedimen tersendiri memiliki konsumsi oksigen berkisar 1 mg/L hingga 10 mg/L tergantung dari intensitas budidaya. Kincir air di tambak udang akan membantu mengurangi kandungan karbon dioksida berlebih dengan menciptakan difusi ke permukaan.

Dalam penelitian ini menggunakan kincir sebagai upaya memastikan konsentrasi oksigen terlarut dalam kolam mereka dapat mencukupi kebutuhan oksigen udang yang dibudidaya, konsentrasi oksigen ini harus selalu dipantau setiap harinya. Pengecekan sebaiknya dilakukan setiap pagi mulai dari pukul 5.00 hingga 6.00 pagi dan siang hari pukul 12.00 hingga pukul 14.00. Pada jam tersebut merupakan titik kritis yang bisa menggambarkan bagaimana kondisi perairan tambak. Namun Luas tambak yang begitu besar membutuhkan waktu yang lama

untuk melakukan pengecekan kincir air dan apabila pada malam hari, anggota tambak tidak kecil kemungkinan melakukan kelalaian kerja yang dimana anggota tambak tidak menyadari ketika kincir air mati dikarenakan beberapa faktor seperti tegangan listrik yang kurang atau semacamnya, sehingga menyebabkan udang stres dikarenakan kurangnya oksigen kemudian mati. Dilihat dari permasalahan diatas dapat diselesaikan dengan sebuah sistem monitoring kincir air berbasis mikrokontroler yang dapat memberikan keamanan dalam pemantauan kincir air tersebut serta memudahkan para pembudidaya melakukan pengecekan suhu air di dalam tambak udang tersebut.

Metode Penelitian

Perancangan sistem yang digunakan pada *Prototype* Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang Berbasis Mikrokontroler adalah Model *Waterfall* merupakan salah satu model SDLC yang sering digunakan dalam pengembangan sistem informasi atau perangkat lunak (Wahid Abdul, 2020). Metode *Waterfall* pada penelitian ini memiliki lima proses yaitu : *Requirements, Design, Implementation, Verification & Validation, Operation & Maintenance*.



Gambar 1. Kerangka Metode Penelitian Model *Waterfall*

1. *Requirements*

Tahapan ini merupakan kegiatan menemukan atau mengidentifikasi masalah, mengevaluasi, membuat model serta membuat spesifikasi, seperti menganalisa dan merancang *Prototype* Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang Berbasis *Mikrokontroler* yang akan dibuat (Arifin et al., 2017)

2. *Design*

Tahapan ini merupakan perancangan sistem alat dimulai dengan memodelkan sistem yang akan dibangun dan menentukan aplikasi yang digunakan untuk membangun *Prototype* Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang Berbasis *Mikrokontroler* (Salfia et al., 2018)

3. *Implementation*

Pada tahap ini perancangan alat direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program, pengujian dilakukan untuk memeriksa setiap fungsi bagian dari alat atau program.

4. *Verification & Validation*

Ditahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian. Ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang sudah dibuat bekerja dengan baik dan untuk mengetahui apakah komponen-komponen yang terdapat pada Prototype Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang Berbasis Mikrokontroler berjalan dengan baik (Ramayasa & Arnawa, 2015).

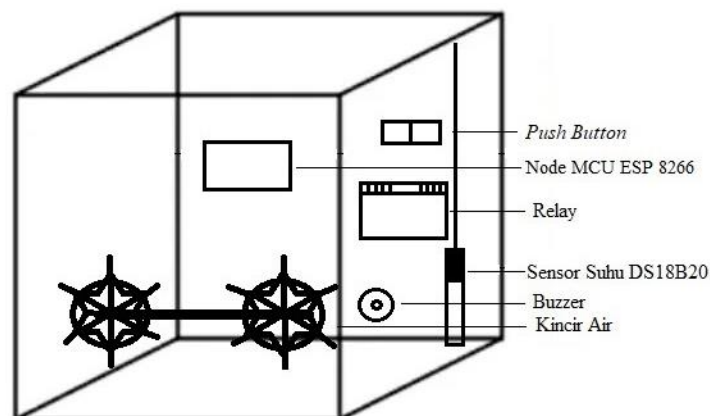
5. *Operation & Maintenance*

Pada tahapan ini merupakan tahapan instalasi dan proses pemeliharaan Prototype Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang Berbasis Mikrokontroler dengan dengan bahan-bahan yang sudah disiapkan. Sesuai dengan logika yang sudah dipikirkan untuk membuat perancangan Prototype Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang Berbasis Mikrokontroler, agar alat bisa bekerja sesuai yang diharapkan.

Hasil dan Pembahasan

1. Desain Rancangan *Prototype*

Desain rancangan *Prototype* adalah satu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide dari para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Proses pembuatan *prototype* ini disebut *prototyping* (Seikamahii et al., 2021). Adapun desainnya adalah sebagai berikut :

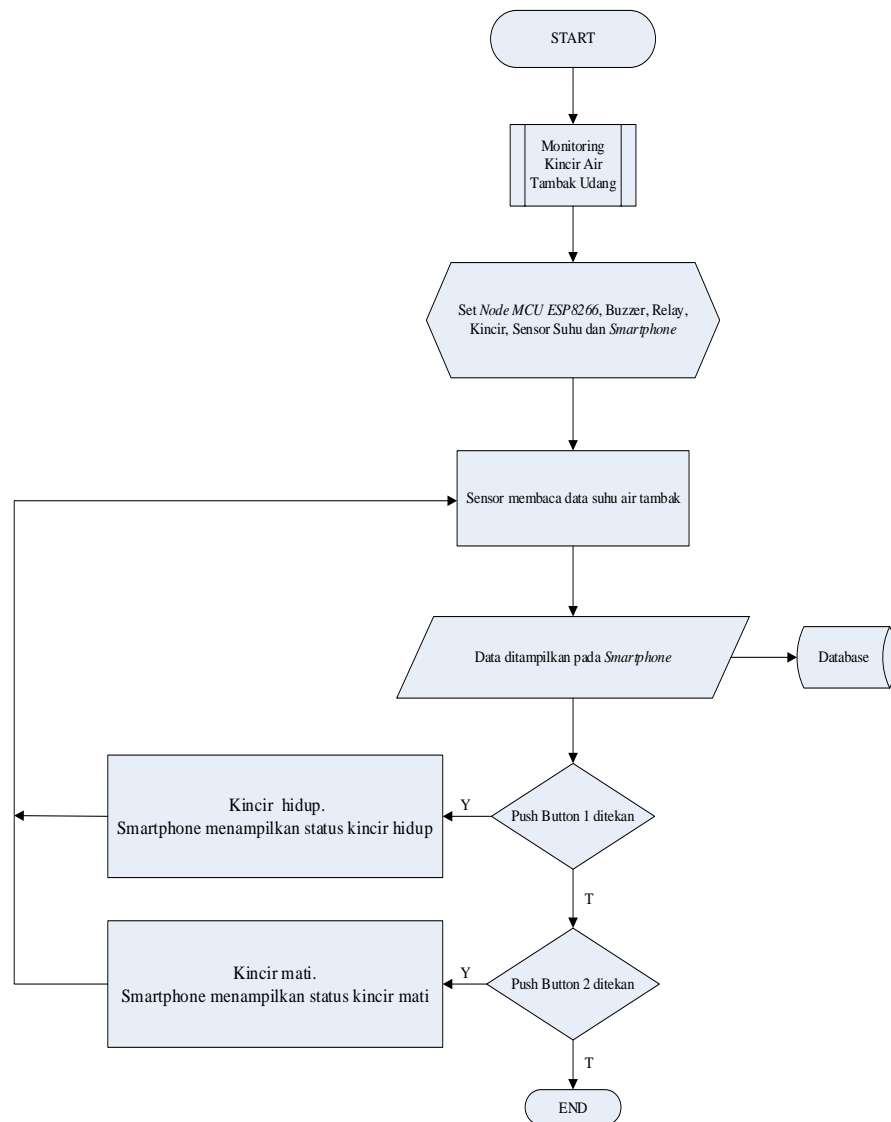


Gambar 2. Desain Rancangan *Prototype*.

2. Pemodelan Logika dan Algoritma

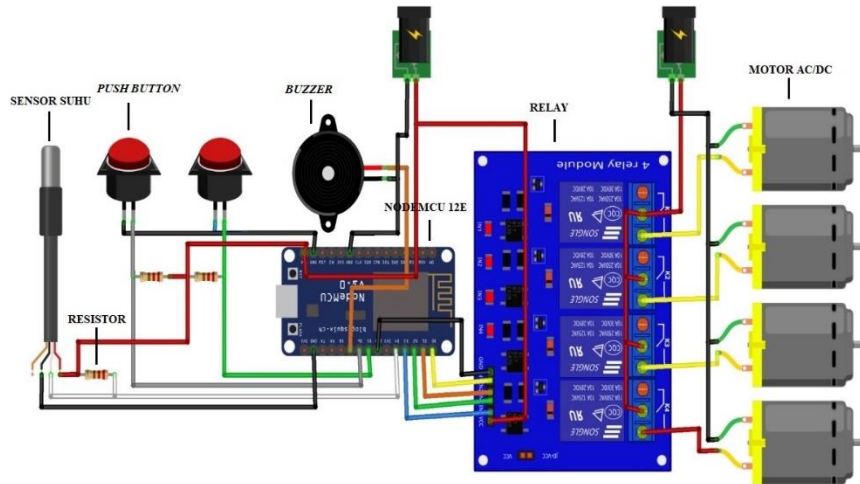
Agar cara kerja yang dirancang dapat dipahami, maka perlu dibuat pemodelan logika dan algoritma berupa gambar *flowchart* merupakan penggambaran secara

grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut (Adrianto & Kanza, 2019). Gambaran secara singkat proses kerja atau alur kerja dimulai dari proses start kemudian komponen alat dalam keadaan *standby*. Alat dan komponen-komponen yang digunakan diset secara keseluruhan, selanjutnya proses pembacaan data suhu air tambak . Lalu data suhu ditampilkan pada *smartphone*. Kemudian data suhu dan oksigen disimpan ke *database*. Ketika *push button* 1 ditekan maka kincir hidup, lalu data keadaan kincir ditampilkan pada *smartphone*. Ketika *push button* 2 ditekan maka kincir mati, lalu data keadaan kincir ditampilkan pada *smartphone*. Jika sudah selesai, sistem akan kembali membaca data suhu air tambak, gambar di bawah ini adalah Flowchart Prototype Keseluruhan :



Gambar 3. Flowchart Cara Kerja Alat Monitoring Kincir Air Tambak Udang

3. Perancangan *Prototype* secara Keseluruhan



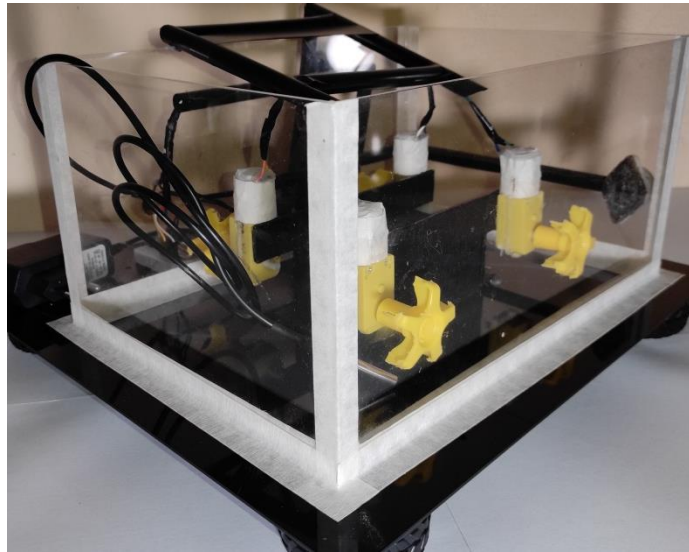
Gambar 4. Perancangan *Prototype* Secara Keseluruhan

Gambar diatas merupakan perancangan rangkaian *prototype* sistem monitoring kincir air tambak udang secara keseluruhan. Pada gambar, tampak sambungan antara komponen perangkat keras, yaitu *NodeMCU Esp8266* ke sensor suhu DS18B20, *NodeMCU Esp8266* ke *relay*, *NodeMCU Esp8266* ke *buzzer*, serta *relay* ke dinamo yang memiliki cara kerja sebagai berikut :

1. Sensor suhu DS18B20 berfungsi sebagai alat pengukur suhu air. Ketika sensor suhu mengukur suhu air pada tambak udang, datanya diambil untuk di proses dan dimasukkan pada *NodeMCU Esp8266* kemudian tampil pada *smartphone*.
2. *NodeMCU Esp8266* melakukan proses pembacaan data yang dikirim oleh sensor suhu lalu menampilkan data suhu dan oksigen pada *smartphone* (Junior Sandro Saputra, 2020).
3. *Push button* berfungsi sebagai tombol on/off *relay*. Ketika *push button* 1 ditekan, maka kincir akan hidup. Jika *push button* 2 ditekan, maka kincir akan mati. Lalu *NodeMCU Esp8266* melakukan proses pembacaan data yang dikirim oleh *push button* dan mencocokkan pemilihan tugas bekerja atau tidak bekerjanya *relay* dan *buzzer* sesuai dengan coding *NodeMCU ESP8266* atau hasil identifikasi *push button*. Kemudian data status kincir ditampilkan pada *smartphone*.
4. *Buzzer* berguna sebagai alarm ketika kincir air tambak dalam keadaan mati.

4. Tampilan Alat Secara Keseluruhan

Perangkat keras terdiri dari *NodeMCU ESP8266*, rangkaian sensor suhu DB18B20, rangkaian *buzzer*, rangkaian *relay*, dan rangkaian *push button*. Berikut hasil dari rangkaian secara keseluruhan :



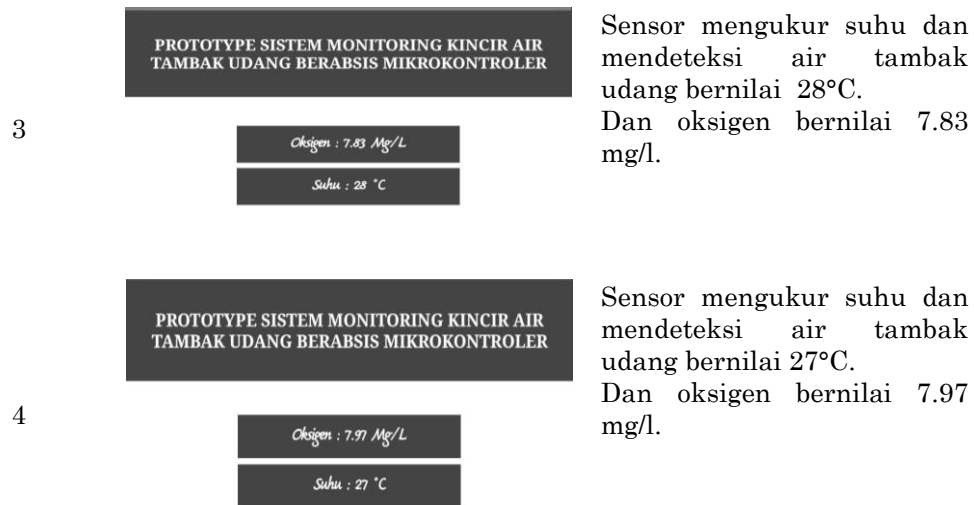
Gambar 5. Prototype Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang.

5. Hasil Pengujian Prototype Alat

Untuk mengetahui apakah alat dapat memonitoring suhu dan status kincir air atau tidak, maka perlu dilakukan pengujian terhadap alat yang dirangkum di dalam tabel pengujian sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Monitoring Suhu Dan Kincir Air Dalam 5 Kondisi

Pengujian	Tampilan Data Suhu	Keterangan
1	<div style="background-color: #333; color: white; padding: 5px; text-align: center;"> PROTOTYPE SISTEM MONITORING KINCIR AIR TAMBAK UDANG BERABSIS MIKROKONTROLER </div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; text-align: center; margin: 2px;"> Oksigen : 7.43 Mg/L </div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; text-align: center; margin: 2px;"> Suhu : 31 °C </div>	Sensor mengukur suhu dan mendeteksi air tambak udang bernilai 31°C. Dan oksigen bernilai 7.43 mg/l.
2	<div style="background-color: #333; color: white; padding: 5px; text-align: center;"> PROTOTYPE SISTEM MONITORING KINCIR AIR TAMBAK UDANG BERABSIS MIKROKONTROLER </div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; text-align: center; margin: 2px;"> Oksigen : 7.06 Mg/L </div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; text-align: center; margin: 2px;"> Suhu : 34 °C </div>	Sensor mengukur suhu dan mendeteksi air tambak udang bernilai 34°C. Dan oksigen bernilai 7.06 mg/l.



Pada penelitian ini, untuk membuat sebuah alat yang dapat mendeteksi dan memonitoring suhu air tambak udang secara otomatis dan dapat diprogram sesuai kebutuhan telah berhasil dibangun dengan keakuratan sensor suhu DB18B20 dalam mengukur suhu. Hal ini dapat dilihat pada pengujian 1 sensor mendeteksi suhu dengan nilai sebesar 31°C dan nilai oksigen sebesar 7,43 mg/l. Pada pengujian 2 sensor mendeteksi suhu dengan nilai sebesar 34°C dan nilai oksigen sebesar 7,06 mg/l. Pada pengujian 3 sensor mendeteksi suhu dengan nilai sebesar 28°C dan nilai oksigen sebesar 7,83 mg/l. Pada pengujian 4 sensor mendeteksi suhu dengan nilai sebesar 27°C dan nilai oksigen sebesar 7,97 mg/l.

6. Hasil Pengujian *Database Prototype*

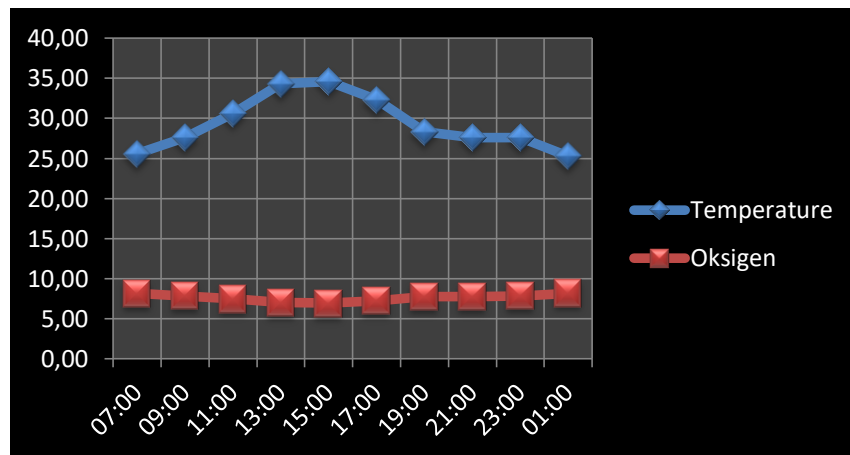
Untuk mengetahui apakah alat dapat memonitoring suhu dan status kincir air atau tidak, maka perlu dilakukan pengujian terhadap *database*, yang dirangkum di dalam tabel pengujian sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian *Database* Monitoring Suhu Dan Kincir Air Dalam 10 Jam.

PEMANTAUAN DATA MONITORING KINCIR AIR			
Date	Time	Temperature	Oksigen
Wednesday, August 24, 2022	07.55.05	25 °C	8.26 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	07.56.22	26 °C	8.11 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	07.57.25	26 °C	8.11 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	09.56.42	28 °C	7.83 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	09.57.18	28 °C	7.83 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	09.57.25	27 °C	7.97 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	11.57.37	30 °C	7.59 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	11.57.47	30 °C	7.59 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	11.57.54	32 °C	7.30 Mg/L

Wednesday, August 24, 2022	13.55.05	34 °C	7.06 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	13.56.22	34 °C	7.06 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	13.57.25	35 °C	6.95 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	15.56.42	35 °C	6.95 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	15.57.18	35 °C	6.95 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	15.57.25	34 °C	7.06 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	17.57.37	31 °C	7.43 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	17.57.47	33 °C	7.18 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	17.57.54	33 °C	7.18 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	19.57.37	26 °C	8.11 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	19.57.47	29 °C	7.69 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	19.57.54	30 °C	7.59 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	21.55.05	26 °C	8.11 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	21.56.22	28 °C	7.83 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	21.57.25	29 °C	7.69 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	23.56.42	28 °C	7.83 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	23.57.18	28 °C	7.83 Mg/L
Wednesday, August 24, 2022	23.57.25	27 °C	7.97 Mg/L
Thursday, August 25, 2022	01.57.37	25 °C	8.26 Mg/L
Thursday, August 25, 2022	01.57.47	25 °C	8.26 Mg/L
Thursday, August 25, 2022	01.57.54	26 °C	8.11 Mg/L

Pada pengujian *database* ini, dapat dilihat suhu air dan oksigen terus berubah pada setiap jam selama 10 jam pengujian. Perubahan suhu serta oksigen pada air tambak udang ini juga dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini :



Gambar 6. Tampilan *Database* Aplikasi *Prototype* Sistem Monitoring Kincir Air Tambak Udang Selama 10 Jam.

Grafik menunjukkan bahwa ketika adanya kenaikan suhu maka akan terjadi penurunan oksigen juga pada air tambak udang.

Simpulan

Prototype sistem monitoring kincir air tambak udang berbasis mikrokontroler yang telah diuji coba maka dapat di simpulkan dengan sistem ini para pembudidaya tambak udang sudah memiliki sistem yang teruji efisiensinya dalam pemantauan kincir air atau monitoring. Sistem ini menggunakan relay 4 channel sebagai prototype kincir air yang dimana nantinya apabila harus listrik terputus maka otomatis *buzzer* hidup dan data suhu serta status kincir akan ditampilkan pada *smartphone*, sehingga para pembudidaya atau anggota tambak cepat mengetahui kondisi kincir tersebut. Pemantauan kincir air tambak dapat dilakukan jarak jauh menggunakan *smartphone*.

Daftar Pustaka

- Adrianto, S., & Kanza, M. (2019). Alat Peniris Minyak Otomatis Menggunakan Mikrokotroler. *I N F O R M a T I K A*, 11(2), 51. <https://doi.org/10.36723/juri.v11i2.171>
- Arifin, J., Dewanti, I. E., & Kurnianto, D. (2017). Prototipe Pendingin Perangkat Telekomunikasi Sumber Arus DC Menggunakan Smartphone. *Media ElektriKa*, 10(1), 13–29.
- Elvionita, D., & Sari, F. (2021). Sistem Informasi Pengelolaan Data Panti Sosial Jompo Dhuafa Sayang Ummi Berbasis Website Di Kota. *Jurnal Unitek*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.52072/unitek.v14i1.172>
- Junior Sandro Saputra, S. (2020). Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet of Things. *Jurnal PROSISKO*, 7(1), 72–83.
- Khairatunnisa, K., & Sari, F. (2021). Sistem Informasi Donor Darah Pada Unit Tranfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia Kota Dumai Berbasis Website. *Jurnal Unitek*, 14(1), 30–37. <https://doi.org/10.52072/unitek.v14i1.173>
- Ramayasa, I. P., & Arnawa, I. B. K. S. (2015). Perancangan Sistem Monitoring Pengerjaan Skripsi Pada Stmik Stikom Bali Berbasis Web. *Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika*, 760–765.
- Salfia, E., Kamal, M., Pendahuluan, I., & Salinitas, A. (2018). Rancang Bangun Alat Pengendalian Dan Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Salinitas Dan Kadar Oksigen Terlarut. *Jurnal Tektro*, 2(2), 24–29.
- Seikamahii, S., Arianti, M. Y., Fitriani, N., Khairani, D., & Adinda, T. (2021). *ANALISIS NILAI AKHIR RAPOR DENGAN PROGRAM C ++*. 5(2).
- Wahid Abdul, A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, November, 1–5.
- Yuri Ariyanto, Sofyan Noor Arief, M. M. (2020). Sistem Monitoring Dan Controlling Kualitas Air Tambak Udang Vannamei Berbasis Internet of Things (Iot). *Seminar Informatika Aplikatif Polinema (Siap) 2020*, 189–195.