



ISSN 3109-2357
Vol.1 No.2 Page 12-21

“JRPPM”

“JURNAL RISET PENDIDIKAN MULTIDISIPLIN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT”

Homepage: <https://cermat.co/index.php/jrppm/index>
E-mail: ronipasla20@gmail.com

Rancang Bangun Sistem Pengukur Ph dan kekeruhan air dada tambak udang dalam upaya meningkatkan Kualitas air dan monitoring berbasis Internet Of Things (IoT)

Afrialdi¹, Okta Andrica Putra², Sepsa Nur Rahman³

^{1,2,3}Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Author: Afrialdi, E-Mail: afrialdi345@gmail.com

Published: August, 2025

ABSTRAK

Kualitas air merupakan faktor utama yang memengaruhi kesehatan dan produktivitas budidaya tambak udang. Parameter seperti pH, kekeruhan, kadar garam, suhu, dan kedalaman kolam perlu dipantau secara berkala untuk menjaga kondisi optimal. Penelitian ini merancang dan membangun sistem pengukur pH dan kekeruhan air pada tambak udang berbasis Internet of Things (IoT) dengan integrasi sensor tambahan untuk mendukung monitoring kualitas air secara menyeluruh. Sistem menggunakan ESP32 sebagai penghubung ke jaringan internet sehingga data dapat dikirimkan ke aplikasi Telegram untuk pemantauan jarak jauh sekaligus pengendalian pompa air. Pengguna dapat mengakses sistem melalui RFID sebagai otorisasi awal, keypad 4x4 untuk pengoperasian manual seperti pengisian atau pengurasan air, serta LCD 20x4 sebagai penampil informasi. Sensor pH, sensor turbidity, sensor salinitas dan sensor suhu DS18B20 membaca parameter kualitas air secara realtime. Hasil pembacaan ditampilkan di LCD dan dikirim ke Telegram, yang juga dapat mengirimkan perintah untuk mengaktifkan pompa sesuai kebutuhan. Sistem dilengkapi LED dan buzzer sebagai indikator status serta relay untuk mengendalikan aliran air. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu memantau parameter kualitas air secara akurat dan memberikan kontrol otomatis maupun manual, sehingga dapat meningkatkan kualitas air dan mendukung keberlanjutan budidaya tambak udang.

Kata Kunci: pH, kekeruhan, tambak udang, Internet of Things (IoT), kualitas air.

ABSTRACT

Water quality is a critical factor influencing the health and productivity of shrimp aquaculture. Parameters such as pH, turbidity, salinity, temperature, and pond depth must be regularly monitored to maintain optimal conditions. This study focuses on the design and development of a pH and turbidity measurement system for shrimp ponds, enhanced with additional sensors, and integrated with the Internet of Things (IoT) for comprehensive water quality monitoring. An ESP32 microcontroller connects the system to the internet, enabling real-time data transmission to the Telegram platform for remote monitoring and water pump control. The system features RFID authentication for user access, a 4x4 keypad for manual operations such as draining or filling the pond, and a 20x4 LCD to display measurement results. pH, turbidity, salinity and DS18B20 temperature continuously monitor water parameters. Data are displayed on the LCD and transmitted to Telegram, which can also send commands to activate pumps as needed. LEDs and a buzzer serve as status indicators, while relays control water flow. Testing results show that the system can accurately monitor water parameters and provide both automatic and manual control, thereby improving water quality and supporting the sustainability of shrimp pond cultivation.

Keywords: pH, turbidity, shrimp pond, Internet of Things (IoT), water quality.

PENDAHULUAN

Tambak udang adalah suatu usaha budidaya perairan yang terkait dengan pemeliharaan udang sejak penetasan telur hingga siap panen untuk konsumsi manusia. Udang yang dibudidayakan dapat berupa udang air tawar maupun air laut, dengan Lokasi pembudidayaan tergantung syarat hidup dari udang terkait (Malahayatie, 2023). Usaha budidaya udang mempunyai faktor yang mempengaruhi terhadap keberlangsungan udang tersebut salah satunya yaitu, derajat keasaman (pH). Derajat keasaman (pH) air merupakan salah satu faktor penting yang perlu di perhatikan dalam berbudidaya udang, jika pH perairan tambak tidak stabil maka dapat mempengaruhi perkembangan udang (Henny Hamsinar, 2022). Permasalahan yang sering dihadapi oleh para petambak adalah kurangnya pemantauan kualitas air secara realtime. Perubahan cuaca yang tidak menentu, pencemaran lingkungan, serta keterbatasan tenaga kerja menyebabkan petambak sering terlambat dalam mengantisipasi penurunan kualitas air, yang berujung pada kematian massal udang dan kerugian ekonomi yang cukup besar selain itu,

sebagian besar proses pemantauan masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu, tenaga, dan tidak jarang hasilnya kurang akurat. Sebagai bentuk inovasi dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas, teknologi Internet of Things (IoT) kini mulai diterapkan dalam berbagai sektor, termasuk pada sistem budidaya tambak udang. IoT merupakan komunikasi antar mesin (M2M) dengan koneksi internet dan manusia sebagai pengguna sekaligus sebagai pengelolanya. Konsep kerja IoT yaitu seluruh penggunaan barang fisik yang terkoneksi ke internet akan menyimpan seluruh data yang dikumpulkan sebagai Big Data dan diolah sedemikian rupa untuk dianalisa dimanfaatkan untuk kepentingan tertentu. IoT Memungkinkan bendabenda dapat berinteraksi satu dengan yang lainnya melalui jaringan internet (Sawitri Dara, 2023).

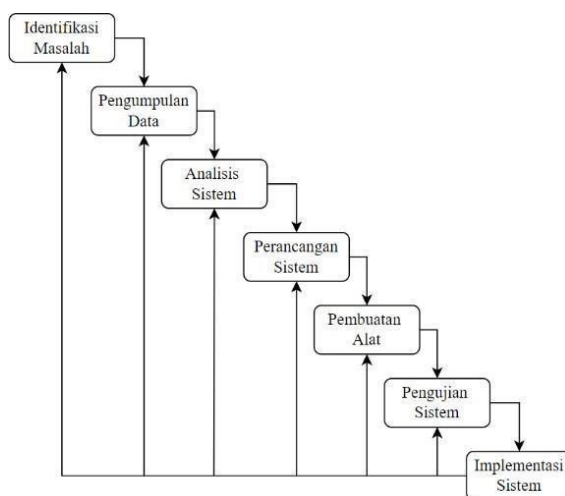
Penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan diatas dilakukan oleh Riza Mirza, dkk (2022) yang berjudul "Pemantau pH Air Tambak Udang Vaname Berbasis Internet of Things dengan Antarmuka Bot Telegram". Penelitian ini memberikan suatu kesimpulan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memantau pH air tambak udang vaname secara real-time dengan respon cepat (di bawah 5 detik) dan pencatatan data ke basis data. Penelitian terdahulu yang lainnya dilakukan oleh Sholeh, dkk (2024) yang berjudul "Penerapan Monitoring Suhu Air Tambak Pada Budidaya Udang Vaname Berbasis Internet of Things". Penelitian menggunakan sistem aplikasi Sivaname berbasis IoT yang membantu pembudidaya udang vaname dalam mendigitalisasi proses pemantauan suhu air tambak secara otomatis. Teknisi dapat dengan mudah memantau kondisi suhu berdasarkan variabel yang diminta, sehingga dapat memberikan rekomendasi penanganan atau water treatment apabila suhu berada di luar batas aman bagi kelangsungan hidup udang.

Ahmad Bahrul Amin, dkk (2023) juga melakukan penelitian terkait dengan topik permasalahan diatas yang berjudul "Monitoring dan Pengendali Kualitas Air Pada Tambak Udang Secara Otomatis Berbasis Telegram" dimana pengujian alat kontrol suhu, pH, dan salinitas kolam budidaya udang vanamei berbasis Telegram, diperoleh bahwa sensor suhu, pH, dan salinitas mampu memberikan hasil pengukuran dengan tingkat kesalahan rata-rata masing-masing sebesar 1,02%, 0,40%, dan 2,87.

Berdasarkan penelitian terdahulu penulis juga mengembangkan inovasi dari kelemahan-kelemahan seperti kurangnya komponen yang bisa membaca faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi budidaya udang tambak seperti kekeruhan air, kualitas air dan penggunaan mikrokontroller Arduino Mega 2560 sebagai solusi dari pengembangan terdahulu yang mempunyai pin input dan output yang terbatas pada mikrokontroller penelitian terdahulu. Oleh karena itu penulis tertarik untuk merancang dan sistem pengukur pH dan kekeruhan air pada tambak udang yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR PH DAN KEKERUHAN AIR PADA TAMBAK UDANG DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS AIR DAN MONITORING BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)".

METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka kerja penelitian merupakan tahap awal yang dilakukan untuk pembuatan sistem. Dengan adanya kerangka kerja penelitian ini, maka susunan dari pembuatan sistem menjadi lebih jelas. Dalam perancangan ini banyak yang harus ditinjau terlebih dahulu. Untuk mempermudah dan memperjelas langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka diperlukanlah suatu kerangka kerja penelitian yang digunakan. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah diilustrasikan di atas, maka dapat diuraikan tahapantahapan dalam penyelesaian penelitian tersebut sebagai berikut:

IDENTIFIKASI MASALAH

Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan pendekatan terhadap objek penelitian. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui permasalahan yang terjadi secara tepat, sehingga diharapkan penelitian dapat memberikan solusi yang paling optimal terhadap pemecahan permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini, permasalahan yang dijadikan potensi pada sistem ini oleh penulis, yaitu banyaknya petani tambak udang yang telat mengetahui perubahan kondisi kolam udang sehingga banyak udang yang mati. Hal ini menyebabkan kerugian yang cukup besar bagi petambak, baik dari segi finansial maupun produktivitas hasil panen. Ketidaktahuan terhadap perubahan parameter air seperti pH dan tingkat kekeruhan menjadi faktor utama yang memengaruhi kesehatan udang. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang mampu memantau kondisi air secara otomatis dan memberikan notifikasi secara real-time agar petambak dapat segera mengambil tindakan preventif untuk menjaga kualitas air dan kelangsungan hidup udang.

PENGUMPULAN DATA

Data merupakan bagian penting dalam penelitian demi kelancaran penelitian. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan melakukan studi-studi dan pengujian terhadap konsep-konsep yang ada dan berkenaan dengan penelitian. Dalam pengumpulan data, dilakukan pengujian terhadap komponen-komponen yang digunakan pada alat monitoring pH dan kekeruhan air kolam tambak udang.

ANALISIS SISTEM

Berdasarkan identifikasi masalah penelitian, peneliti melakukan analisa sistem terlebih dahulu. Hal ini bertujuan agar pemecahan masalah dapat menghasilkan sebuah solusi yang baru sebelum melakukan sebuah perancangan alat. Pada analisa sistem, peneliti ingin menjelaskan input, proses dan output dari sistem yang akan dibuat. Pada analisa sistem, peneliti ingin menjelaskan input, proses dan output dari sistem yang akan dibuat. Input adalah sebuah masukan yang akan diproses dan menghasilkan keluaran yaitu output. Input yang digunakan adalah sensor pH, sensor DS18B20, sensor turbidity, sensor salinitas. Arduino Mega digunakan sebagai mikrokontroler yang nantinya akan saling berkomunikasi dengan ESP32 untuk membuat alat terhubung ke jaringan internet, sensor pH digunakan untuk membaca pH pada kolam tambak udang. DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu pada kolam tambak ikan. Turbidity digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan kolam tambak ikan. Salinitas digunakan untuk mengukur tingkat garam pada kolam tambak udang. Telegram digunakan memonitoring hasil pengukuran yang telah dilakukan oleh sensor-sensor. Output yang dihasilkan adalah hasil seluruh sensor yang dikirim ke alat kemudian alat akan menjalankan perintah untuk menghitung Tingkat pH, kekeruhan, kadar garam dan suhu pada kolam tambak udang.

PERANCANGAN SISTEM

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang akan dibuat. Desain alat ini akan dimulai dari menganalisa program yang sedang berjalan dan merancang program yang akan dibangun untuk menjalankan sistem yang akan dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560.

PEMBUATAN ALAT

Pada proses pembuatan alat, semua data yang telah Pembuatan sistem dalam penelitian berupa gambaran dan bentuk awal dari alat keseluruhan, dengan adanya desain maka prinsip kerja dari alat serta komponen-komponen dan sistem yang digunakan akan dapat dilihat dengan jelas. Sistem ini dibuat menggunakan penggabungan bahan kayu dan akrilik. Akrilik ini berbentuk seperti *box* yang terletak pada bagian atas tempat penyimpanan sepatu dimana komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem beserta *wiring* komponen-komponen tersebut terletak pada akrilik ini. Komponen-komponen yang terletak pada box akrilik ini seperti, RFID, LED, buzzer dan LCD 20x4.]

PENGUJIAN SISTEM

Jenis metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Black Box Testing*. *Black Box testing* adalah pengujian sistem yang dilakukan untuk melihat fungsionalitas komponen dan tampilan sistem dan tidak perlu melihat *source code* (Agus Ilyas, dkk., 2024). Tahapan awal pengujian *Black Box* yang dilakukan adalah menguji pada fungsi komponen sensor pengukuran yang terdapat pada kolam tambak udang, dimana akan diuji apakah fungsional dari semua sensor yang ada didalam sistem sudah sesuai dengan rancangan yang dibangun. Hasil yang didapat dari pengisian kuisioner yang dibagikan kepada 10 orang responden yaitu pada pertanyaan pertama 10 responden menjawab cocok (100%) sedangkan pada pertanyaan kedua bagian sensor pH 10 responden menjawab ya (100%), bagian sensor *turbidity* responden menjawab ya (90%) dan 1 responden menjawab tidak (10%), pada bagian sensor DB18B20 10 responden menjawab ya (100%) dan pada sensor salinitas 10 responden menjawab ya (100%).

IMPLEMENTASI SISTEM

Tahapan implementasi merupakan tahapan di mana sistem yang telah dibuat diterapkan dan siap untuk dioperasikan. Pada tahapan ini, sistem harus sudah selesai dan siap diuji sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Berdasarkan penelitian ini, alat monitoring kualitas air pada tambak udang berbasis IoT yang dilengkapi dengan sensor pH, sensor suhu DS18B20, sensor kekeruhan (turbidity), dan sensor salinitas telah berhasil dirancang dan diuji. Sistem ini akan diimplementasikan untuk membantu petambak dalam memantau kondisi air tambak secara real-time menggunakan aplikasi Telegram. Tujuan dari implementasi ini adalah untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi kerja para petambak, serta meminimalkan risiko kematian udang akibat kualitas air yang buruk, sehingga produktivitas dan hasil panen dapat meningkat tanpa kekhawatiran yang berlebihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian RFID

Pada sistem pengukur pH dan kekeruhan air pada tambak udang, RFID digunakan sebagai sistem keamanan sehingga pengguna yang telah memiliki akses yang bisa mengoperasikan alat. Hasil pembacaan RFID akan diperlihatkan pada LCD 20x4 dan LED. Hasil pengujian RFID dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pengujian RFID

No.	RFID	LCD 20x4	LED
1.	RFID terdaftar	LCD menampilkan “Kartu Anda Benar”	LED Hijau hidup
2.	RFID tidak terdaftar.	LCD menampilkan “Kartu Anda Tidak Cocok”	LED Merah hidup

Pengujian Keypad 4x4

Pada sistem pengukur pH dan kekeruhan air pada tambak udang, keypad 4x4 digunakan untuk memasukkan pengoperasian manual untuk mengaliri air dari tambak udang ke wadah cadangan air laut atau sebaliknya dan juga pengoperasian manual untuk menguras air pada tambak udang. Hasil pengujian Keypad 4x4 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pengujian Keypad 4x4

No.	Keypad 4x4	LCD 20x4
1.	Tombol 1 ditekan	LCD 20x4 menampilkan “Bak Air Tambak Sedang Dialirkan Ke Air Laut”
2.	Tombol 2 ditekan	LCD 20x4 menampilkan “Bak Air Laut Sedang Dialirkan Ke Baik Air Tambak”
3.	Tombol 3 ditekan	LCD 20x4 menampilkan “Bak Air Tambak Sedang Dikuras”

Pengujian Sensor pH

Pada sistem pengukur pH dan kekeruhan air pada tambak udang, sensor pH digunakan untuk mengukur nilai pH air pada tambak udang. Pengujian dari pengukuran pH tambak udang dapat dilihat pada LED, buzzer dan LCD 20x4. Hasil pengujian sensor pH dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pengujian Sensor pH

No.	Sensor pH	LCD 20x4	LED Buzzer	Waterpump
1.	Nilai pH <6	LCD 20x4 menampilkan “Kurang Optimal”	LED merah hidup dan buzzer hidup	Waterpump 2 hidup mengaliri air dari wadah air laut ke tambak udang

No.	Sensor pH	LCD 20x4	LED Buzzer	Waterpump
2.	Nilai pH ≥ 6 & ≤ 9	LCD 20x4 menampilkan “Optimal”	LED hijau hidup dan buzzer mati	waterpump mati
3.	Nilai pH > 9	LCD 20x4 menampilkan “Kurang Optimal”	LED merah hidup dan Buzzer hidup	Waterpump 1 hidup mengaliri air dari tambak udang ke wadah cadangan air laut

Pengujian Sensor Salinitas

Pada sistem pengukur ph dan kekeruhan air pada tambak udang, sensor salinitas digunakan untuk mengukur kandungan garam pada air tambak udang. Pengujian dari pengukuran kadar garam tambak udang dapat dilihat pada LED, buzzer dan LCD 20x4. Hasil pengujian relay dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Pengujian Sensor Salinitas

No.	Sensor Salinitas	LCD 20x4	LED Buzzer	Waterpump
1.	Nilai salinitas < 15 ppt	LCD 20x4 menampilkan “Kurang Optimal”	LED merah hidup dan buzzer hidup	Waterpump 2 hidup mengaliri air dari wadah air laut ke tambak udang
2.	Nilai salinitas ≥ 15 & ≤ 30 ppt	LCD 20x4 menampilkan “Optimal”	LED hijau hidup dan buzzer mati	Waterpump mati
3.	Nilai salinitas > 30 ppt	LCD 20x4 menampilkan “Kurang Optimal”	LED merah hidup dan buzzer hidup	Waterpump 1 hidup mengaliri air dari tambak udang ke wadah cadangan air laut

Pengujian DS18B20

Pada sistem pengukur ph dan kekeruhan air pada tambak udang, DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu pada tambak udang. Pengujian dari suhu ditampilkan pada LCD 20x4, buzzer dan LED. Hasil pengujian DS18B20 dapat dilihat pada Tabel

3.5. Tabel 3.5 Pengujian DS18B20

No.	Sensor DS18B20	LCD 20x4	LED Buzzer
1.	Nilai DS18B20 ≥ 27 & ≤ 32	LCD 20x4 menampilkan “Optimal”	LED hijau hidup dan buzzer mati
2.	Nilai DS18B20 < 27 > 32	LCD 20x4 menampilkan “Kurang Optimal”	LED merah hidup dan buzzer hidup

Pengujian Turbidity

Pada sistem pengukur ph dan kekeruhan air pada tambak udang, *turbidity* digunakan untuk mengukur kekeruhan air pada tambak udang. Pengujian dari *turbidity* ditampilkan pada LCD 20x4, buzzer dan LED. Hasil pengujian DS18B20 dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Pengujian Turbidity

No.	Sensor Turbidity	LCD 20x4	LED Buzzer
1.	Nilai turbidity ≥ 0 & ≤ 20	LCD 20x4 menampilkan “Terlalu Jernih”	LED merah hidup dan buzzer hidup
2.	Nilai turbidity ≥ 21 & ≤ 80	LCD 20x4 menampilkan “Optimal”	LED hijau hidup dan buzzer mati

No.	Sensor Turbidity	LCD 20x4	LED Buzzer
3.	Nilai DS18B20 >= 81 && <=100	LCD 20x4 menampilkan “Masih Toleran”	LED hijau hidup dan buzzer mati
4.	Nilai DS18B20 >= 101 && <=110	LCD 20x4 menampilkan “Resiko Stress”	LED merah hidup dan buzzer hidup

Pengujian Telegram

Pada sistem pengukur ph dan kekeruhan air pada tambak udang, *telegram* digunakan untuk memonitoring nilai sensor beserta mengatur *on* atau *off* *waterpump*. Hasil pengujian telegram dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Pengujian Telegram

No.	Telegram	Output
1.	<i>Command /ph</i>	Aplikasi telegram menampilkan nilai pH
2.	<i>Command /turb</i>	Aplikasi telegram menampilkan nilai turbidity
3.	<i>Command /garam</i>	Aplikasi telegram menampilkan nilai salinitas
4.	<i>Command /temp</i>	Aplikasi telegram menampilkan nilai temperatur
5.	<i>Command /m1_on</i>	<i>Waterpump</i> 1 hidup kemudian mengalir air dari tambak udang ke wadah cadangan air laut
6.	<i>Command /m1_off</i>	<i>Waterpump</i> 1 mati
7.	<i>Command /m2_on</i>	<i>Waterpump</i> 2 hidup kemudian mengalir air dari air laut ke tambak udang
8.	<i>Command /m2_off</i>	<i>Waterpump</i> 2 mati
9.	<i>Command /m3_on</i>	<i>Waterpump</i> 3 hidup kemudian menguras air tambak udang
10.	<i>Command /m3_off</i>	<i>Waterpump</i> 3 mati

Pengujian Sistem Keseluruhan

Untuk pengujian dari sistem ini dapat dilakukan dengan langkah langkah sebagai berikut:

Hubungkan alat dengan sumber tegangan, kemudian pada LCD 20x4 akan menampilkan identitas penulis, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar berikut 3.1.



Gambar 3.1 Tampilan Awal LCD 20x4

Setelah itu scan kartu RFID pada bagian yang disediakan, hasil pembacaan RFID akan tampil pada layar LCD 20x4, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tampilan LCD 20x4 Apabila Pembacaan RFID Benar

Setelah itu tekan tombol (*) untuk masuk ke menu pengoperasian manual seperti mengaliri air tambak ke wadah cadangan air laut, mengaliri air laut ke tambak dan menguras air tambak, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tekan “*” Pada Keypad 4x4 Untuk Memulai Pengoperasian Secara Manual

LCD 20x4 akan menampilkan pilihan pada menu pengoperasian secara manual, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Tampilan LCD 20x4 Setelah (*) Ditekan

Setelah itu tekan nomor 1 pada keypad 4x4 kemudian relay akan mengaktifkan *waterpump* 1 untuk mengaliri air dari tambak ke wadah cadangan air laut dimana informasi ini ditampilkan melalui LCD 20x4, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Tampilan LCD 20x4 Saat Tombol 1 Ditekan

Setelah itu tekan nomor 2 pada keypad 4x4 kemudian relay akan mengaktifkan *waterpump* 2 untuk mengaliri laut ke tambak udang dimana informasi ini ditampilkan melalui LCD 20x4, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Tampilan LCD 20x4 Saat Tombol 2 Ditekan

Setelah itu tekan nomor 3 pada keypad 4x4 kemudian relay akan mengaktifkan *waterpump* 3 untuk menguras air tambak dimana informasi ini ditampilkan melalui LCD 20x4, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Tampilan LCD 20x4 Saat Tombol 3 Ditekan

Setelah itu tekan (#) untuk keluar dari menu pengoperasian secara manual dan LCD 20x4 akan langsung menampilkan tampilan mengenai pH pada tambak udang yang dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 LCD 20x4 Menampilkan Nilai pH Tambak Udang

Setelah pH tambak udang tampil LCD 20x4 akan menampilkan nilai dari kadar garam yang terdapat pada tambak udang, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.9.



Gambar 3.9 LCD 20x4 Menampilkan Nilai Kadar Garam Pada Tambak Udang

Suhu akan tampil pada LCD 20x4 setelah kadar garam ditampilkan, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.10.



Gambar 3.10 LCD 20x4 Menampilkan Nilai Suhu Pada Tambak Udang

Setelah itu nilai turbidity pada tambak udang akan tampil pada LCD 20x4, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.11.



Gambar 3.11 LCD 20x4 Menampilkan Nilai Turbidity Pada Tambak Udang

Setelah masuk ke aplikasi telegram untuk memasukkan *command* sesuai keinginan dari pengguna, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Masukkan *command* Pada Aplikasi Telegram

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor pH meter dan turbidity mampu memberikan pembacaan yang akurat terhadap kondisi pH dan tingkat kekeruhan air di kolam tambak udang, sehingga membantu petani dalam menjaga kualitas air secara langsung.
2. Teknologi IoT memungkinkan pengiriman data dari sensor ke sistem monitoring secara real-time, sehingga petani tambak dapat mengetahui kondisi kolam dengan cepat tanpa harus melakukan pengecekan manual.
3. Aplikasi Telegram mampu memberikan kemudahan bagi petani untuk memantau kondisi kolam secara jarak jauh dengan antarmuka yang sederhana dan cepat diakses melalui perangkat smartphone.
4. Modul WiFi ESP32 berfungsi sebagai penghubung antara sensor dan aplikasi monitoring, yang memungkinkan data pembacaan sensor pH dan turbidity dikirim secara nirkabel ke perangkat pengguna.

5. Penggunaan LCD 20x4, LED, dan buzzer menjadi sistem indikator lokal yang efektif untuk memberikan peringatan atau informasi visual dan audio kepada petani saat terjadi kondisi yang dapat mengganggu produktivitas kolam tambak udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aceng Abdul Wahid. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, October, 1–5.
- Akbar, F., Erlina, T., & Hadelina, R. (2024). Perancangan Sistem Untuk Meningkatkan Kualitas Air Menggunakan Sensor Turbidity Dan Sensor Ph Berbasis Internet Of Things (Iot). *CHIPSET*, 5(01), 5-10.
- Anwari, A., Santoso, L. H., & Lestari, K. A. (2025). Rancang Bangun Trainer Pengendali Kecepatan Motor DC Berbasis Mikrokontroler sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa. *INFOTEX: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Teknik*, 3(2), 16-30.
- Erlangga, P. (2023). *PENERAPAN INTERNET OF THINGS UNTUK SISTEM MONITORING TINGKAT SALINITAS PADA AKUARIUM LAUT MENGGUNAKAN ARDUINO* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- Gushardi, H., & Faiza, D. (2022). Perancangan dan Pembuatan Alat Penghitung Jumlah Uang Otomatis Terintegrasi Internet of Things. *vol*, 6, 2996-3005.
- Habsari, K. M., Arwin, Z., Ningrum, H. N. K., & Prakoso, D. N. (2025). Solar Tracking System Pada Panel Surya dengan Metode Optimum Tegangan Menggunakan Mikrokontroler. *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 12(2), 61-66.
- Istiqomah, N. A., & Rohmah, R. N. (2024). Sistem Pengurusan Akuarium Otomatis Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan Dilengkapi Monitoring Jarak Jauh. *Jurnal Unitek*, 17(2), 152-168.
- Mardiyati, S., Rahman, A. K., & Nugraha, Y. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penjualan barang Berupa Alat Music Di Toko Martmusic. *Jurnal Inovasi Informatika*, 7(1), 86-95.
- Pratama, R. A., Ramadhan, A., Putra, D. A. A., Fikri, G. L., Alfandi, M. S., & Ardiansyah, R. E. N. (2023). UPAYA PENINGKATAN KEMANAN KANDANG KAMBING BERBASIS ARDUINO UNO R3 PADA DESA RUKTI ENDAH, KECAMATAN SEPUTIH RAMAN, KABUPATEN LAMPUNG TENGAH, PROVINSI LAMPUNG. *BUGUH: JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, 3(2), 199-202.
- Putra, K. O., Yubarda, E., & Jannah, M. (2022). Aplikasi Penjualan Alat Tulis Kantor Pada Alif Photocopy. *JSR: Jaringan Sistem Informasi Robotik*, 6(1), 114-121.
- Reyhan, Y. P. Y. M. M. Y. Y. (2023). *Prototype Palang Pintu Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor HC-SR04* (Vol. 8, Issue 2).
- Sally, O. L., & Herliana, A. (2021). Perancangan Smart Home System Dengan Kontrol Suara Dari Smartphone Menggunakan Bluetooth. *eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 1(1), 186-194.
- Sepudin, D. M., & Abdullah, S. (2022). Sistem keamanan pintu rumah berbasis internet of things berbasis nodemcu esp32 dan telegram. *Jurnal RESTIKOM: Riset Teknik Informatika Dan Komputer*, 4(3), 93-99.
- Setiawan, E. P., & Herwanto, A. (2024). Perancangan Sistem Pengendali Kebutuhan Akuarium Ikan Berbasis Internet Of Things. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 1058010588.
- Suhendi, H., & Sofyan, I. (2022). Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(7), 2989-3000.
- Sunaryatin, H., Rikarda, W. A., & Mualim, I. (2021). Rancang Bangun Pengaman Motor Honda Beat Menggunakan Sistem Arduino Uno. *ILKOMNIKA*, 3(2), 178-190.
- Vipriyandhito, I., Kusuma, A. P., & Permadi, D. F. H. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Ikan Koi Berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 875-879.