



"Tema: 7 (Ilmu Dasar dan Rekayasa Keteknikan)"

SISTEM OTOMATISASI MANDIRI ENERGI UNTUK PEMANTAUAN DAN EVALUASI KUALITAS AIR PADA LAHAN PERIKANAN AIR TAWAR

Yogi Ramadhani¹, Azis W.W. Nugraha², Arief Sudarmaji³, dan M. Rafi Alaudin⁴

¹Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

²Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

³Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

⁴Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

ABSTRAK

Dalam budidaya ikan air tawar, kualitas air merupakan parameter yang sangat penting. Kualitas air yang tidak memadai dapat menurunkan produktivitas budidaya perikanan, sehingga penting untuk memantau kualitas air di lokasi budidaya ikan. Hasil pemantauan kualitas air menjadi acuan untuk mengevaluasi dan memastikan kualitas air secara konsisten memenuhi baku mutu yang ditentukan.

Penelitian ini melibatkan desain sistem pemantauan kualitas air berkelanjutan yang mengukur parameter seperti kadar oksigen, keasaman, dan suhu. Sistem dapat secara otomatis merekayasa kualitas air berdasarkan hasil pemantauan. Proses rekayasa melibatkan penyesuaian parameter kualitas air sesuai pedoman yang telah ditetapkan. Proses pemantauan dan rekayasa dapat dipantau dari jarak jauh melalui perangkat seluler, sehingga memudahkan para petani ikan untuk mengawasi dan mengkondisikan lokasi budidaya perikanan mereka.

Selain itu, sistem ini beroperasi sebagai sistem energi mandiri, memanfaatkan sumber energi terbarukan, khususnya energi surya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemantauan dan rekayasa parameter kualitas air pada kolam ikan berfungsi efektif. Oleh karena itu, sistem ini diharapkan dapat menjaga tingkat kualitas air, sehingga dapat meningkatkan hasil perikanan.

Kata kunci: kualitas air, otomatisasi, pemantauan, rekayasa, energi surya

ABSTRACT

In freshwater fish farming, water quality is a crucial parameter. Inadequate water quality can reduce the productivity of aquaculture, making it essential to monitor water quality on fish farming sites. The results of water quality monitoring serve as a reference for evaluating and ensuring that the water quality consistently meets the specified standards.

This research involves the design of a continuous water quality monitoring system that measures parameters such as oxygen levels, acidity, and temperature. The system can automatically engineer water quality based on the monitoring results. The engineering process involves adjusting water quality parameters according to established guidelines. Monitoring and engineering processes can be remotely monitored through mobile devices, making it convenient for fish farmers to oversee and condition their aquaculture sites.

Furthermore, this system operates as a self-sustaining energy system, utilizing renewable energy



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

sources, specifically solar energy. The results of this research show that the monitoring and engineering of water quality parameters in fish ponds are functioning effectively. Consequently, it is anticipated that this system can maintain water quality levels, thereby leading to improved fisheries yields.

Keywords: water quality, automation, monitoring, engineering, solar energy

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki potensi besar di bidang perikanan baik perikanan air tawar maupun perikanan air laut. Salah satu upaya pemanfaatan potensi perikanan adalah melalui usaha budidaya [1]. Pada budidaya perikanan air tawar, beberapa faktor yang berpengaruh adalah kualitas air, pemberian pakan, teknologi yang digunakan, serta pengendalian hama dan penyakit [2].

Kualitas air merupakan parameter yang sangat penting. Kualitas air yang tidak sesuai dapat menurunkan hasil budidaya perikanan, sehingga diperlukan pemantauan kualitas air pada lahan perikanan [3]. Beberapa faktor penentu kualitas air pada lahan perikanan antara lain pH, amonia, oksigen terlarut, suhu. Pemantauan kadar faktor penentu kualitas air sangat penting karena menjadi rujukan untuk melakukan evaluasi dan tindakan selanjutnya agar dapat mempertahankan nilai kualitas air pada ambang batas yang ideal [4].

Namun, pemantauan kualitas air dalam budidaya ikan seringkali sulit dan memakan waktu. Petani ikan sering menghadapi kendala dalam melakukan pemantauan langsung, yang mengakibatkan kesulitan dalam mengambil tindakan yang tepat untuk menjaga kualitas air yang diperlukan oleh ikan. Untuk mengatasi masalah ini, solusi yang efektif adalah dengan menggunakan sistem pemantauan jarak jauh melalui aplikasi Telegram. Telegram merupakan aplikasi pengirim pesan teks, gambar, audio dan video secara instan dan gratisan berbasis cloud yang memfokuskan pada kecepatan dan keamanan [5].

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pemantauan kualitas air yang berkelanjutan, dengan parameter seperti kadar oksigen, tingkat keasaman, dan suhu sebagai fokus utama. Sistem yang dikembangkan memiliki kemampuan untuk mengevaluasi kualitas air secara otomatis berdasarkan hasil pemantauan yang dilakukan, sehingga dapat mengatur parameter kualitas air sesuai kebutuhan. Selain itu, hasil pemantauan dan evaluasi dapat diakses dari jarak jauh melalui perangkat mobile, yang akan memberikan kemudahan bagi petani ikan dalam mengelola lahan budidaya mereka.

Pemantauan jarak jauh ini akan sangat membantu pemilik kolam dalam mengawasi kualitas air dan pemberian pakan secara real-time tanpa perlu melakukan pengawasan langsung. Dengan demikian, pemilik kolam dapat mengatur dan memantau parameter-parameter ini untuk menjaga kondisi yang baik dan sehat bagi ikan mereka.

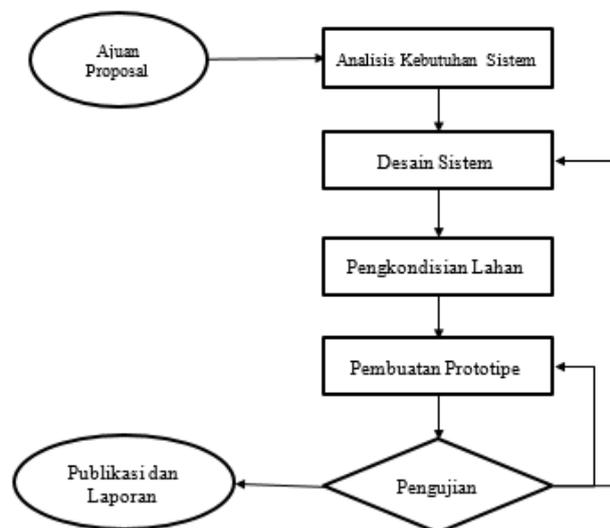
Selain itu, penggunaan sumber energi terbarukan seperti tenaga surya dalam sistem ini memiliki keuntungan tambahan yang signifikan. Dengan memanfaatkan energi matahari, kita tidak hanya dapat menjalankan sistem pemantauan dengan efisien, tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan [6]. Penerapan energi terbarukan adalah langkah strategis menuju keberlanjutan dan konservasi lingkungan. Dengan menggabungkan teknologi pemantauan jarak jauh dan sumber energi terbarukan, kita dapat menciptakan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk budidaya perikanan. Hal ini tidak hanya memberikan manfaat bagi produktivitas perikanan, tetapi juga mendukung upaya pelestarian lingkungan global. Dengan demikian, investasi dalam teknologi yang



memanfaatkan sumber energi terbarukan tidak hanya menjadi kebutuhan, tetapi juga suatu langkah positif menuju masa depan yang lebih berkelanjutan dan bersahabat dengan lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada pertengahan tahun 2023 di lahan budidaya perikanan milik CV. Mind Technology, yang berada di Purwokerto.



Gambar 1 Alur Penelitian

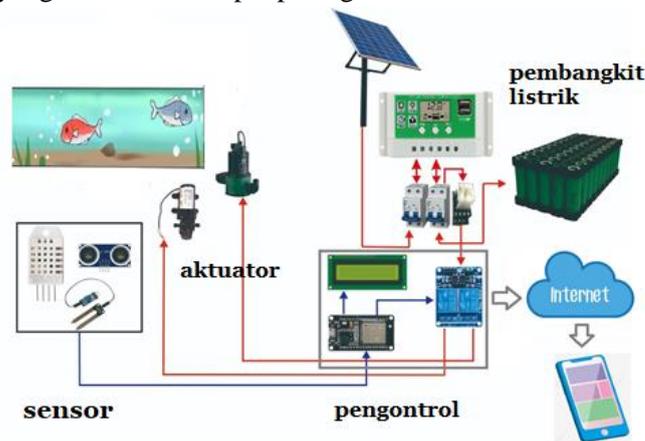
Langkah-langkah dalam penelitian ini mengikuti alur seperti yang tergambar pada Gambar 1. Pada tahap pertama adalah analisis kebutuhan, yang mencakup analisis sistem yang akan dibangun, studi literatur, serta perencanaan desain sistem. Tahapan ini juga mencakup perizinan dan persiapan koordinasi dengan mitra terkait.

Langkah berikutnya adalah tahap desain sistem. Dalam penelitian ini, sistem yang akan dikembangkan akan memonitor berbagai variabel terkait dengan sistem yang dibangun. Variabel-variabel tersebut mencakup pengukuran kadar pH, oksigen, suhu, dan amonia (kualitas air), mengawasi kerja peralatan aktuator, serta menghitung konsumsi energi yang digunakan oleh sistem guna mengelola energi secara efisien. Hasil dari pemantauan terhadap variabel-variabel tersebut akan digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kinerja sistem, sehingga memungkinkan perubahan yang diperlukan pada kualitas air yang ada sesuai dengan jenis variabel yang perlu dinormalisasi nilainya. Sistem kontrol akan melaksanakan sejumlah tindakan, antara lain:

1. Mengurangi tingkat kejenuhan air di kolam dengan membuang air lama dan menggantikannya dengan air segar menggunakan pompa.
2. Meningkatkan kadar oksigen dengan meningkatkan volume udara yang dihasilkan oleh aerator.
3. Menambahkan zat aditif tertentu.

4. Memberikan notifikasi kepada pengguna melalui perangkat mobile.

Gambaran terhadap sistem yang didesain, terdapat pada gambar berikut.



Gambar 2 Desain Penelitian

Tahap berikutnya adalah pengkondisian lahan. Dalam tahapan ini, dilakukan persiapan lahan perikanan (kolam) yang akan digunakan untuk uji coba sistem yang telah dibuat. Kolam dipersiapkan dengan langkah-langkah mulai dari pengeringan hingga pengisian air hingga mencapai kondisi yang siap untuk diisi dengan ikan. Ikan yang akan ditebarkan adalah ikan yang sudah siap untuk didederkan dan memiliki ukuran sekitar dua jari.

Langkah selanjutnya adalah tahap pembuatan prototipe. Dalam tahap ini, dilakukan pembuatan prototipe sistem otomatisasi yang mandiri energi. Semua perangkat, mulai dari sensor hingga kontroler, dirakit dan diprogram sesuai dengan kebutuhan yang ada. Selain itu, juga dilakukan perakitan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang akan berfungsi sebagai sumber daya untuk semua perangkat yang digunakan dalam sistem otomatisasi ini. Selanjutnya, tahap pengujian dilaksanakan setelah sistem berhasil berjalan dengan baik. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji kehandalan sistem otomatisasi secara menyeluruh sebelum sistem ini diumumkan kepada masyarakat

Evaluasi Penelitian

Pengujian terhadap sistem yang dibuat pada penelitian ini dilakukan dengan melihat kehandalan sistem selama proses pengujian. Selain itu, dilakukan juga pengujian secara real dengan menebarkan benih ikan ke lahan perikanan yang menjadi obyek penelitian untuk dilihat bagaimana perkembangan ikan tersebut selama 2 bulan semenjak ditebar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian ini, komponen-komponen yang menjadi objek pengujian mencakup pH sensor, sensor amonia, dan pengukuran suhu. Tujuan pengujian adalah untuk mengidentifikasi kinerja dan perilaku sistem secara keseluruhan serta komponen-komponen yang digunakan dalam sistem tersebut. Pengujian ini akan membantu memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan yang



diharapkan dan dapat menghasilkan data kualitas air yang akurat dan dapat diandalkan.

Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras ini dilakukan dengan fokus pada input dan output purwarupa yang diuji tanpa memperhatikan detail implementasi internalnya. Hasil pengujian direkap dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Perangkat Keras

No.	Input	Output yang diharapkan	Output yang diperoleh	Hasil Pengujian
1.	Pengaturan suhu kolam	Suhu kolam terbaca	Suhu kolam terbaca	Pass
2.	Pengaturan tingkat pH	Tingkat pH terbaca	Tingkat pH terbaca	Pass
3.	Pengaturan tingkat amonia	Tingkat amonia terbaca	Tingkat amonia terbaca	Pass
4.	Pengaturan tingkat oksigen terlarut	Tingkat oksigen terlarut terbaca	Tingkat oksigen terlarut terbaca	Pass
5.	Pengaturan pompa otomatis	Status pompa terbaca	Status pompa terbaca	Pass
6.	Pengaturan cooling fan otomatis	Pengaturan cooling fan terbaca	Pengaturan cooling fan terbaca	Pass
7.	Pengaturan water heater otomatis	Status water heater terbaca	Status water heater terbaca	Pass

Dalam pengujian perangkat keras antarmuka pengguna ini, input yang diberikan berupa pengaturan suhu kolam, tingkat pH, tingkat amonia, tingkat oksigen terlarut, pompa otomatis, *cooling fan* otomatis, dan *water heater* otomatis. *Output* yang diharapkan adalah nilai-nilai yang terbaca sesuai dengan input yang diberikan. Hasil pengujian mencatat apakah *output* yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa semua *output* yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan, menunjukkan bahwa perangkat keras berfungsi dengan baik.



Gambar 3 Output pada Layar LCD



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

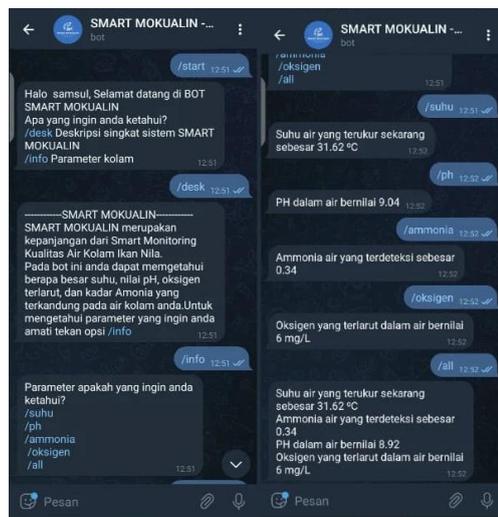
"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

Pengujian Perangkat Lunak

Hasil pengujian perangkat lunak sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan nila menggunakan bot Telegram menunjukkan performa yang sangat baik. Selama pengujian, perangkat lunak bot Telegram berhasil menjalankan semua fungsi inti yang diharapkan dengan sempurna. Bot Telegram dapat menerima dan mengirim data kualitas air secara akurat, serta menampilkan laporan yang diperlukan oleh pengguna. Konektivitas antara bot Telegram dan sistem monitoring kualitas air berjalan dengan lancar, memungkinkan akses yang konsisten dan dapat diandalkan terhadap data yang dikumpulkan oleh sensor pH, sensor amonia, dan sensor suhu. Responsifitas bot Telegram terhadap perintah dan permintaan pengguna sangat baik, dengan tanggapan yang cepat dan akurat dalam mengakses data, memberikan peringatan, atau menjawab pertanyaan pengguna. Dengan hasil pengujian yang sangat baik ini, perangkat lunak bot Telegram siap digunakan dalam operasional sehari-hari untuk memantau dan mengontrol kualitas air.



Gambar 4 Output pada bot telegram

KESIMPULAN

Sistem pemantauan kualitas air yang telah dikembangkan dalam penelitian ini telah melewati serangkaian pengujian yang berhasil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini siap digunakan dan telah memenuhi harapan yang telah ditetapkan. Dengan kemampuan untuk secara otomatis memantau parameter-parameter kunci kualitas air seperti kadar oksigen, tingkat keasaman, dan suhu, serta mengirimkan data melalui pemantauan jarak jauh, sistem ini memiliki potensi besar untuk membantu pemilik kolam dalam mengelola budidaya perikanan dengan lebih efisien. Kesuksesan pengujian ini memberikan keyakinan bahwa sistem pemantauan kualitas air ini dapat menjadi alat yang berharga dalam menjaga kualitas air yang optimal bagi pertumbuhan ikan, dan dengan demikian, memajukan industri perikanan di Indonesia.



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Jenderal Soedirman atas pembiayaan penelitian ini melalui Hibah Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dirjen Perikanan Budidaya KKP. Laporan Kinerja Triwulan Kedua. Jakarta: Dirjen Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. 2022.
- [2] C.E. Boyd. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama: Birmingham Publishing Co.
- [3] S. Wibowo, P. Arifin, D. Dharmaji. Analisis Kualitas Air Kolam Pembesaran Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Burchell) di UPTD Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut, Karang Intan, Kalimantan Selatan. *Jurnal Aquatic*, Volume 3 Nomor 2, Desember 2020.
- [4] A. Manunggal, R. Hidayat, S. Mahmudah, D. Sudinno, A. Kasmawijaya. Kualitas Air dan Pertumbuhan Pembesaran Ikan Patin dengan Teknologi Biopori di Lahan Gambut. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, Volume 12(1). April 2018
- [5] Abimanto, Dhanan dan Iwan Mahendro, Penggunaan Aplikasi Telegram Untuk Kegiatan Pembelajaran Jarak Jauh Pada Mata Kuliah Bahasa Inggris Materi Speaking Pada Mahasiswa Universitas Maritim Amni Semarang, *Pros. Kematriman 2021*, 2021.
- [6] M. Ali and J. Windarta, Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Energi Bersih yang Ramah Lingkungan, *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, Juli 2020.