
Kontrol dan Monitoring Level Secara Otomatis untuk Pemenuhan Sanitasi Air di Peternakan Ikan Cupang Sumde Betta Dusun Bago Kabupaten Tulungagung Jawa Timur

Rahma Nur Amalia^{1*}, Ika Noer Syamsiana², Ruwah Joto³, Ahmad Hermawan⁴, Hanifiyah Darna Fidya Amaral⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Komputer, Politeknik Negeri Malang

*Email Korespondensi: rahmaamalia@polinema.ac.id

Submitted : 21 April 2025; Revision : 23 April 2025; Accepted : 25 April 2025

ABSTRAK

Pemenuhan kebutuhan air memiliki peran penting dalam kehidupan di semua sektor saat ini. Sanitasi air juga memiliki arti penting bagi pengusaha di bidang budidaya benih ikan. Dimana dengan sanitasi yang baik dan memadai maka dapat meningkatkan kualitas dari benih ikan itu sendiri dan secara tidak langsung dapat meningkatkan daya beli masyarakat yang mana dengan meningkatnya daya beli masyarakat maka akan meningkatkan perekonomian para petani ikan. Dusun Bago merupakan sebuah desa yang terletak di Kabupaten Tulungagung. Desa ini merupakan salah satu desa yang sebagian besar hidupnya bergantung pada budidaya ikan cupang yang bernama Sumde Betta. Namun dalam perkembangannya, budidaya ikan cupang ini masih terdapat kekurangan dalam hal sanitasi air yang belum maksimal dimana semua kontrol level pada tangki sebagai *supply* utama air masih dilakukan secara manual belum secara otomatis. Dampak dari sistem sanitasi yang masih manual ini yaitu masyarakat harus memantau tinggi level air secara manual dan berkala. Cara ini dianggap tidak efektif mengingat jika musim kering tiba atau adanya kerusakan pada tangki yang menyebabkan level air berada di titik terendah, maka masyarakat harus segera mencari cadangan air yang letaknya berkilo-kilo meter dari tempat budidaya tersebut, padahal ikan yang hidup membutuhkan sirkulasi air yang kontinyu. Menindaklanjuti situasi tersebut, maka kami selaku tim Pengabdian kepada Masyarakat memberikan inisiatif mendukung program pembangunan kontrol dan monitoring otomatis level tangki di budidaya ikan cupang Sumde Beta. Pembangunan sistem kontrol level otomatis ini menggunakan mikrokontroler sebagai controller dan sensor *ultrasonic* sebagai *feedback* dan dilengkapi dengan monitoring air secara kontinyu, sehingga nantinya selain ketersediaan air di budidaya ikan cupang terpenuhi, penghematan energi listrik dan air juga dapat dikontrol secara maksimal. Dengan adanya kontrol level otomatis tersebut maka penghematan akan pengeluaran biaya energi listrik dapat terwujud.

Kata kunci : Budidaya Ikan Cupang, Sanitasi Air, Control Level, Sensor Ultrasonic, Monitoring

ABSTRACT

Fulfillment of water needs plays an important role in life in all sectors today. Water sanitation also has an important meaning for entrepreneurs in the field of fish seed cultivation. Where with good and adequate sanitation, it can improve the quality of the fish seeds themselves and indirectly can increase the purchasing power of the community which with the increase in purchasing power of the community will improve the economy of fish farmers. Dusun Bago is a village located in Tulungagung Regency. This village is one of the villages whose lives mostly depend on the cultivation of betta fish called Sumde Betta. However, in its development, this betta fish cultivation still has shortcomings in terms of water sanitation which is not yet optimal where all level controls in the tank as the main water supply are still done manually, not automatically. The impact of this manual sanitation system is that the community must monitor the water level manually and periodically. This method is considered ineffective considering that if the dry season arrives or there is damage to the tank which causes the water level to be at its lowest point, the community must immediately look for water reserves that are located kilometers from the cultivation site, even though the fish that live need continuous water circulation. Following up on this situation, we as the Community Service team took the initiative to support the development program of automatic tank level control and monitoring in the Sumde Beta betta fish farming. The development of this automatic

level control system uses a microcontroller as a controller and an ultrasonic sensor as feedback and is equipped with continuous water monitoring, so that later in addition to the availability of water in the betta fish farming being met, savings in electricity and water can also be controlled optimally. With this automatic level control, savings in electricity costs can be realized.

Keywords : *Betta Fish Cultivation, Water Sanitation, Level Control, Ultrasonic Sensor, Monitoring*

PENDAHULUAN

Pembangunan daerah menciptakan kebutuhan air yang terus meningkat seiring dengan kecepatan Pertumbuhan populasi. Kepuasan permintaan pangan dan aktivitas penduduk selalu berkaitan erat dengan kebutuhan air. Sehingga kita perlu merencanakan penggunaan air sebaik mungkin. Untuk menciptakan keseimbangan antar kebutuhan dan ketersediaan air di masa depan maka kita perlu untuk mengevaluasi komponen kebutuhan dan efisiensi penggunaan air (Sari et al., 2011). Dusun Bago merupakan salah satu dusun yang terletak di Kabupaten Tulungagung Jawa Timur. Dusun ini merupakan dusun yang terkenal cukup potensial dalam hal budidaya ikan hias khususnya ikan cupang. Ikan cupang banyak beredar di pasaran dan merupakan salah satu ikan hias yang bernilai ekonomi tinggi. Harga cupang jantan buntutnya sekitar Rp.5000 - Rp. 1.000.000 Krone Norwegia per orang. Ikan ini berasal dari Asia Tenggara. Thailand, Malaysia, Indonesia. Ikan aduan siam Permintaan sangat tinggi di kalangan pria, Harganya mahal karena warnanya. Cupang jantan dewasa sering dijadikan sebagai cupang. Hal ini karena mereka lebih cenderung menyerang satu sama lain jika dipelihara bersama di akuarium, tetapi spesies ikan lain resisten (Diani et al., 2005).

Budidaya ikan cupang relatif mudah, namun kuncinya adalah memaksimalkan hasil Pastinya memerlukan pengobatan khusus. Perawatan ini harus memenuhi standar nasional Indonesia membudidayakan ikan cupang (Betta sp). BSN (2013) menyatakan: Saat beternak ikan cupang (Betta sp), Anda perlu memperhatikan induk ikan, tangki pemijahan, dan kualitas air. Kami kemudian merawatnya hingga masa panen. Semakin banyak larva yang menetas, semakin besar keuntungannya. Karena untuk melestarikannya maka perlu menguasai teknik budidaya yang berstandar nasional (Pamungkas et al., 2022).



Gambar 1. Tempat Pembenihan Ikan Cupang Sumde Betta

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa budidaya ikan cupang juga membutuhkan kualitas sanitasi air yang baik supaya dapat menghasilkan benih cupang yang berkualitas dan layak untuk dijual sebagai komoditas unggul. Akan tetapi, berdasarkan para petani hasil budidaya budidaya ikan cupang masih belum mencapai maksimal dikarenakan sistem sanitasinya masih bersifat manual. Dampak dari sanitasi air

manual ini yaitu ketersediaan air bersih tidak dapat terisi setiap saat sehingga dapat mempengaruhi kualitas hasil benih ikan cupang yang seharusnya membutuhkan ketersediaan air bersih setiap waktu. Selain itu kerugian dari sistem manual ini yaitu para pengelola unit usaha harus melihat secara berkala level air dalam tangki serta harus menunggu tangki sampai terisi penuh yang memakan waktu cukup lama. Hal ini menimbulkan ketidakefisiensian dari sistem tersebut dan pada saat air meluap keluar dari tangki, sehingga secara tidak langsung mengakibatkan **pemborosan air** dan **energi listrik** (Suffan Aviv et al., 2016)

Dengan berkembangnya teknologi di era modern ini seharusnya dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memanfaatkan teknologi otomasi yang juga dapat diimplementasikan dalam permasalahan yang terdapat pada ketersediaan sanitasi air otomatis ini. Menurut para ahli, penyelesaian dari kelemahan sistem manual tersebut yaitu dengan membuat suatu sistem kontrol yang otomastis sebagai contoh pengontrol ketinggian air tangki. Sistem ini dapat menyediakan sistem untuk mengontrol dan memantau seberapa banyak Variabel seperti ketinggian air, volume air, kondisi pompa air dan lain sebagainya (Azis Rahmansyah, 2018).



Gambar 2. Tangki Air Sebagai Sumber Air

METODE

Masalah prioritas yang utama yaitu pada masyarakat petani budidaya ikan cupang sumde betta Dusun Bago Kabupaten Tulungagung Jawa Timur adalah sanitasi air yang **belum memadai** secara otomatis pada kontrol level dan monitoring pada tandon. Tindak lanjut dalam mengatasi permasalahan pemenuhan sanitasi yang baik untuk sistem benih ikan cupang yaitu dengan dibangunnya sistem sanitasi yang terdiri dari kontrol level air pada tandon dan monitoring levelnya secara otomatis yang menggunakan mikrokontroler dan sensor level ultrasonic sebagai feedback untuk mengukur level pada tandon.

1. Observasi

Kegiatan observasi ini dilakukan pada awal dilaksanakannya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yaitu dengan melakukan investigasi di lapangan dan wawancara dengan mitra yang terlibat pada pengabdian ini. Kami melihat lokasi dan memastikan apakah benar kondisi yang disampaikan benar apa adanya dan kami mewawancarai mitra yang mana diwakili oleh ke untuk menanyakan kondisi yang sebenarnya. Dari sinilah kami tindak lanjut mengenai solusi yang akan kami berikan yaitu terkait dengan sanitasi air otomatis yang meliputi kontrol level dan monitoring nya secara otomatis.

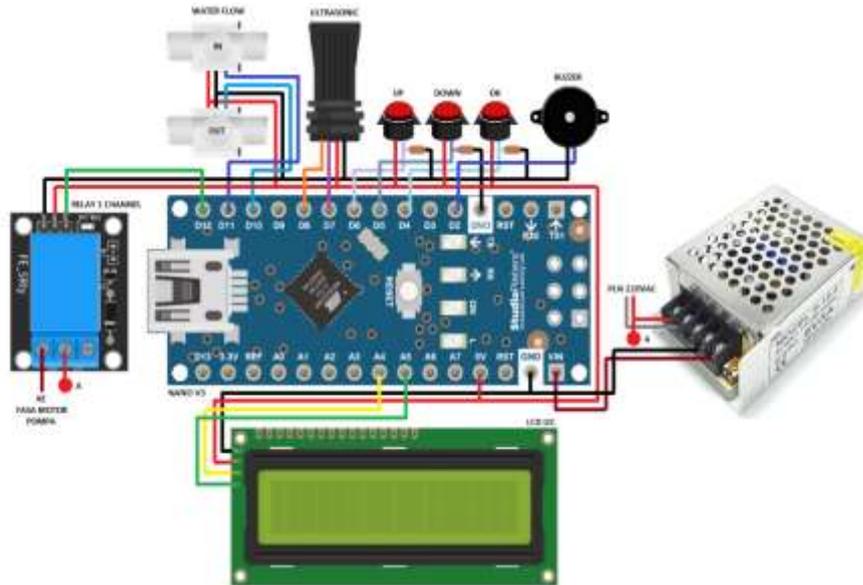
2. Perancangan Desain Sistem
Perancangan desain sistem ini dimulai dengan membuat *wiring* diagramsistem dengan berbagai komponennya. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan desain sistem, langkah berikutnya yaitu penentuan komponen *real* nya meliputi jenis, tipe maupun *merk* yang akan digunakan mulai dari *mikrokontroller*, sensor level, *valve* dan lain sebagainya.
3. Pembuatan Alat
Pembuatan alat dilakukan dengan konsultasi dengan seorang yang sudah ahli dan sudah berpengalaman, untuk menentukan *variable* data di sistem kontrol dengan mikrokontroller dan dilengkapi dengan sensor level yakni meliputi parameter apa saja yang akan dikontrol dan lain sebagainya .
4. Percobaan Alat
Setelah pembuatan alat maka perlu dilakukan percobaan alat untuk mengevaluasi kehandalan alat, jika alat masih belum sesuai dengan harapan sistem maka diperlukan peninjauan kembali dari pembuatan alat.
5. Evaluasi
Evaluasi dilakukan untuk mengecek tingkat keberhasilan alat pada penerapan sistem kontrol level dan monitoring air pada peternakan ikan cupang. Berikut beberapa evaluasi sistem yaitu:
 1. Keakuratan Pengukuran
Menguji sejauh mana alat dapat memberikan pembacaan yang akurat mengenai level air pada berbagai kondisi. Hal ini melibatkan perbandingan antara pembacaan sistem dan pengukuran manual.
 2. Efisiensi Waktu dan Tenaga Kerja
Evaluasi ini digunakan untuk menentukan efisiensi waktu dan tenaga yang diperlukan untuk pengelolaan kualitas air secara manual dan otomatis
 3. Efisiensi Energi
Evaluasi terkait penggunaan energi oleh sistem, memastikan bahwa konsumsi daya tidak berlebihan, serta apakah sistem dapat berjalan dalam batas anggaran energi yang telah ditetapkan
 4. Responsivitas
Mengukur kecepatan sistem dalam merespons perubahan level air dan mengaktifkan mekanisme pengaturan, seperti pompa atau katup, untuk menjaga keseimbangan
 5. Keandalan sistem
Menilai konsistensi alat dalam menjaga level air yang stabil, termasuk kemampuan sistem untuk berfungsi tanpa gangguan selama periode waktu tertentu. Ini juga mencakup uji coba di berbagai kondisi operasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

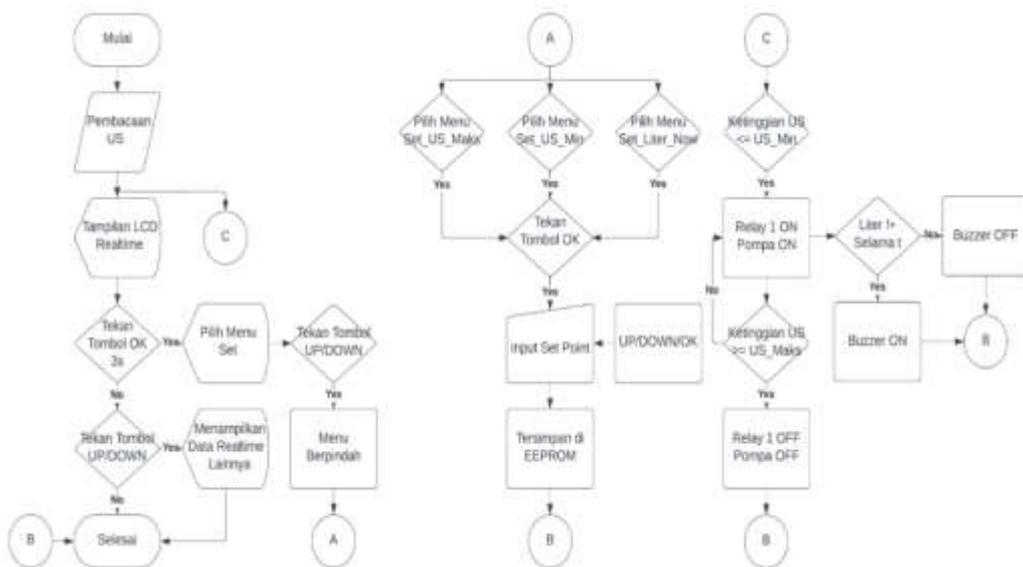
Sistem sanitasi air pada mitra saat ini rencananya akan menggunakan sistem kontrol level dan monitoring otomatis (Pramana et al., 2021). Alasan yang mendasar dengan diterapkannya sanitasi otomatis yaitu menghindari adanya air yang tidak dapat terisi setiap saat dan pada proses pengisian tandon air beresiko terlalu banyak karena tidak dapat di monitoring untuk ketinggian air. Sehingga mengakibatkan air yang terbuang begitu saja setelah penampungan penuh (Syukran et al., 2017). Kebanyakan dari kita, akan mengetahui jika kondisi tangki penampungan air penuh pada saat air meluap keluar dari tangki, sehingga secara tidak langsung mengakibatkan **pemborosan air** dan **energi listrik**. Maka dari itu kami membuat sistem sanitasi yang terdiri dari kontrol level otomatis dengan mikrokontroller dan sensor ketinggian menggunakan sensor ultrasonic serta membuat

monitoring otomatis dengan menggunakan LCD sehingga keadaan level air dapat terpantau setiap saat secara otomatis.

Target yang dihasilkan dari Pengabdian kepada Masyarakat ini yaitu adanya **solusi** berupa pembangunan sanitasi air dengan menambahkan kontrol level dan monitoringnya secara otomatis di Peternakan ikan cupang sumde betta dusun Bago Kabupaten Tulungagung Jawa Timur sehingga harapannya nantinya dengan sanitasi air otomatis yang memadai, dapat mendukung keberhasilan peningkatan kualitas sanitasi air yang menjadi hal penting dalam pelestarian ikan cupang yang berstandar tinggi. Berikut adalah gambaran rancangan desain dari sistem kontrol dan monitoring level secara otomatis budidaya ikan cupang sumde betta dusun Bago Kabupaten Tulungagung Jawa Timur.



Gambar 3. Wiring Diagram Kerja Sistem Kontrol Level Dengan Mikrokontroler



Gambar 4. Flow Chart Langkah Kerja Sistem

Pada *flowchart* di atas terdapat dua bagian besar yang meliputi langkah kerja monitoring level air dengan LCD dan Langkah kerja sistem kontrol level dengan memanfaatkan mikrokontroler. Pada pembacaan dengan *LCD*, ketika Up ditekan maka digit pembacaan sedangkan down untuk menurunkan digit pembacaan. Tombol OK untuk memindahkan digit dan ketika kita tekan OK selama 3 detik maka akan menyimpan data pembacaan. Prinsip kerja sistem di atas yaitu dimulai saat pada saat *relay* ON, pompa akan bekerja jika tidak ada penambahan air (liter) dalam waktu tertentu (bisa di fixkan sekian detik) maka buzzer akan on untuk memberi peringatan menghindari pompa masuk angin karena tidak ada air atau air tidak naik kedalam tandon. Data real time yang ditampilkan yaitu meliputi jumlah liter kapasitas air, Ketinggian air dan status pompa On /Off.

Hasil dari rancangan teknologi sanitasi air otomatis ini yaitu :

1. Penggunaan sensor ultrasonic memiliki tingkat presisi lebih baik sebagai triger untuk melakukan pengisian dan berhenti melakukan pengisian jika dibandingkan dengan sensor manual yang masih menggunakan peran tali dan unsur mekanik. Selain itu penggunaan sensor level tidak dapat membaca tingkat persentase, hanya trigger saja. Sedangkan sensor ultrasonic dapat memberikan output tersebut.
2. Adanya sensor flow membaca dampak lebih baik pada fungsi monitoring jumlah liter air yang masuk dan keluar tandon jika dibandingkan dengan yang selama ini dilakukan yaitu melalui perhitungan perkiraan berdasarkan jumlah kolam.
3. Tampilan LCD sangat membantu sehingga dapat mengetahui output parameter tersebut secara realtime dengan mudah .

Hasil evaluasi dari kegiatan pengabdian ini meliputi evaluasi keakuratan pengukuran pada sensor yang digunakan pada sistem, evaluasi efisiensi waktu dan tenaga kerja, evaluasi energi daya yang digunakan, evaluasi keandalan sistem.

1. Evaluasi keakuratan pengukuran pada sensor ultrasonic dan flow yang digunakan untuk mengamati kinerja sensor apakah sudah akurat atau belum. Pertama yaitu melakukan pengujian sensor untuk memastikan hasil pembacaannya akurat. Sensor ultrasonic hasil pembacaannya dibandingkan dengan ketinggian sebenarnya dan sensor flow dibandingkan dengan jumlah liter air sebenarnya yang melewati sensor. Berikut merupakan hasil pengujiannya.



Gambar 5. Sensor Level ultrasonic



Gambar 6. Flow Sensor

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sensor

Sensor	Pembacaan	Rill	% Error
Ultrasonic	25cm	25cm	0
Flow	1.08liter	1liter	8

Berdasarkan hasil pengujian diatas sensor dapat dikatakan layak untuk digunakan karena memiliki persentase error masih dapat ditoleransi yang masing-masing nilainya dibawah 10%.

- Evaluasi kedua yaitu terkait dengan keandalan sistem pengisian air dimana pompa akan bekerja saat ketinggian air tandon menyentuh XX % dan berhenti melalukan pengisian saat xx %. Hasil pengujiannya sistem dapat bekerja sesuai yang direncanakan menggunakan sensor ultrasonic sebagai sensor yang akan menentukan persentase ketinggian dan relay sebagai trigger untuk menyalakan dan mematikan pompa air. Keandalan sistem berikutnya yaitu apakah sistem dapat menampilkan data hasil pengukuran baik sensor ultrasonic dan sensor flow pada LCD 16x2. Secara keseluruhan sistem ini akan dikontrol oleh mikrokontroler Arduino Nano mulai membaca, memproses, hingga memberikan output sesuai dengan prinsip kerja yang rencanakan. Hasil pengujian tahap ini, data sensor dapat ditampilkan pada LCD.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Keandalan Sistem

Komponen	Air < 60%	Air > 95%	Kesimpulan
Relay	ON	OFF	Sesuai
Pompa Air	ON	OFF	Sesuai

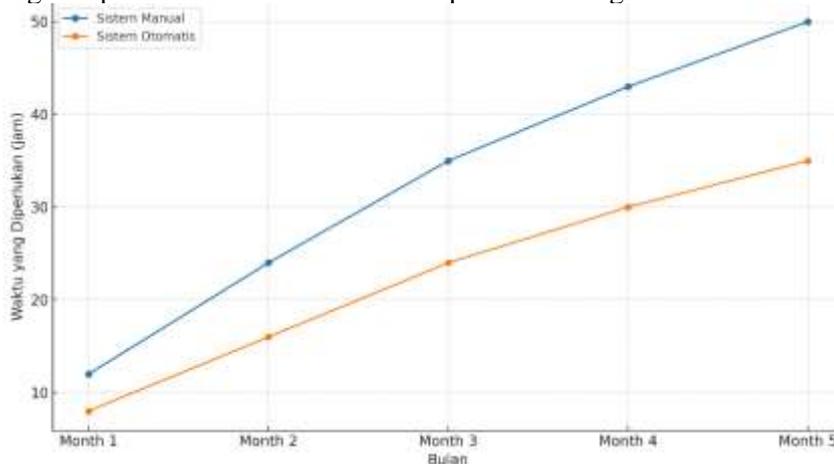
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Tampilan LCD

Parameter	Berhasil
Menampilkan tinggi air dalam satuan cm	Ya
Menampilkan tinggi air dalam satuan persen	Ya
Menampilkan jumlah liter air yang masuk ke tandon ait	Ya
Menampilkan jumlah liter air yang keluar dari tandon air	Ya



Gambar 7. Proses Koneksi alat dengan Software Arduino Uno

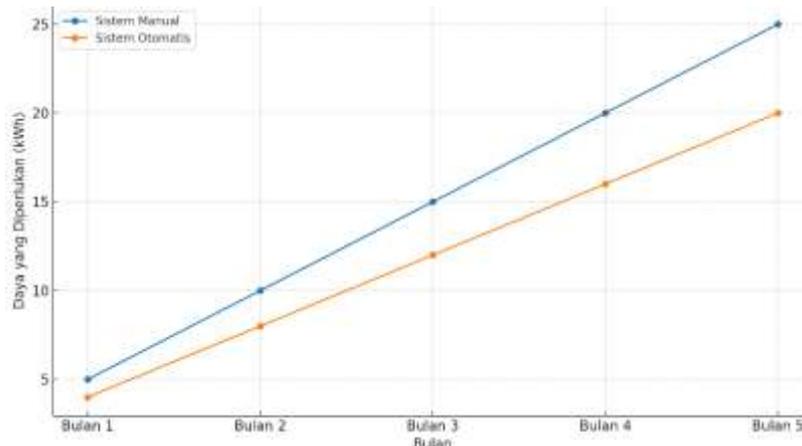
3. Evaluasi berikutnya yaitu terkait efisiensi waktu dan tenaga kerja yang dialami pada peternakan ikan cupang sebelum dan sesudah dipasang sanitasi air secara otomatis. Hasil yang didapatkan dari evaluasi ini ditampilkan dalam grafik berikut:



Gambar 8. Grafik Evaluasi Efisiensi Waktu Manajemen Kualitas Air: Manual vs Otomatis (5 bulan)

Pada grafik di atas menjelaskan bahwa hasil perbandingan efisiensi waktu pemeliharaan air sebelum dan sesudah diterapkan sistem kontrol dan monitoring level air secara otomatis selama 5 bulan. Dari grafik tersebut terlihat bahwa waktu yang dibutuhkan meningkat seiring berjalannya waktu, mencerminkan bahwa sistem manual memerlukan lebih banyak waktu karena keterlibatan manusia dalam proses-proses pengelolaan kualitas air (seperti pemeriksaan, penggantian air, dan pengaturan parameter kualitas air secara manual). Sedangkan pada grafik berwarna orange waktu yang dibutuhkan lebih sedikit dibandingkan sistem manual, yang menunjukkan bahwa otomatisasi membantu mempercepat proses pengelolaan kualitas air dengan menggunakan sensor dan teknologi kontrol otomatis. Grafik ini menunjukkan bahwa meskipun kedua sistem menunjukkan peningkatan waktu yang dibutuhkan dalam pengelolaan kualitas air, sistem otomatis lebih efisien dalam penggunaan waktu dibandingkan dengan sistem manual. Dengan menggunakan sistem otomatis, waktu yang diperlukan untuk mengelola kualitas air dapat lebih diminimalkan.

4. Evaluasi daya yang digunakan ini menjelaskan tentang seberapa hemat penggunaan daya yang digunakan sebelum dan sesudah diterapkannya sistem kontrol dan monitoring level secara otomatis. Hasil evaluasi dari penggunaan daya tersebut ditampilkan pada Gambar 11 berikut.



Gambar 9. Grafik evaluasi penggunaan daya Listrik dalam Manajemen kualitas air secara manual vs otomatis selama 5 bulan

Grafik tersebut merupakan grafik evaluasi daya listrik yang diperlukan untuk pengelolaan kualitas air secara manual dan otomatis selama 5 bulan. Garis biru mewakili daya yang digunakan oleh sistem manual, sementara garis oranye menunjukkan daya yang digunakan oleh sistem otomatis. Grafik ini menunjukkan bahwa sistem otomatis menggunakan daya listrik yang lebih sedikit dibandingkan dengan sistem manual selama kurun waktu 5 bulan.

DAMPAK DAN MANFAAT

Penerapan sistem kontrol dan monitoring otomatis untuk sanitasi air di peternakan ikan cupang Sumde Betta dapat meningkatkan kualitas air di dalam kolam pemeliharaan, yang berimbas pada kesehatan ikan. Dengan pengelolaan air yang lebih efektif, risiko terjadinya penyakit pada ikan dapat diminimalkan, yang akhirnya meningkatkan produktivitas dan keuntungan peternak.

Manfaat lainnya adalah memperkenalkan teknologi otomatisasi kepada peternak lokal, yang dapat meningkatkan efisiensi operasional mereka. Hal ini juga dapat menjadi model bagi peternak lain untuk menerapkan teknologi serupa dalam upaya menjaga kelestarian lingkungan dan mengurangi penggunaan sumber daya yang berlebihan.

Selain itu, penggunaan sistem monitoring yang dapat dipantau secara real-time akan memudahkan peternak dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan kualitas air dan sanitasi. Ini juga berpotensi membuka jalan bagi riset lebih lanjut dalam bidang teknologi dan pengelolaan sumber daya alam di sektor perikanan, khususnya dalam peternakan ikan hias.

Dari sisi sosial, proyek ini dapat menjadi contoh yang baik tentang bagaimana teknologi dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya di daerah pedesaan seperti Dusun Bago, dengan mengoptimalkan produksi peternakan ikan yang lebih ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari kegiatan ini, maka terdapat beberapa hasil, antara lain:

1. Kegiatan ini berhasil mengimplementasikan sistem **kontrol dan monitoring level otomatis untuk pemenuhan sanitasi air** di peternakan ikan cupang Sumde Betta di Dusun Bago, Kabupaten Tulungagung.

2. Sistem yang dibangun menggunakan **mikrokontroler dan sensor ultrasonic** ini telah menggantikan metode manual yang sebelumnya diterapkan oleh peternak dalam memantau level air di tangki.
3. Dengan adanya sistem otomatis ini, ketersediaan air dapat dipastikan selalu mencukupi dan tidak terjadi pemborosan air dan energi Listrik.

Secara keseluruhan, proyek pengabdian ini memberikan solusi praktis terhadap masalah sanitasi air yang dihadapi peternak ikan cupang, serta meningkatkan kualitas hasil budidaya mereka. Diharapkan sistem ini dapat diterapkan secara luas dan memberi manfaat lebih besar bagi masyarakat peternak lainnya di daerah tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada pihak P3M Polinema atas pembiayaan dana PKM kami. Kami juga berterima kasih kepada pihak kampus. Selain itu tidak lupa tim juga berterima kasih kepada Mitra yang senantiasa memberikan informasi dan data yang tim perlukan selama melakukan kegiatan PKM ini. Terakhir kepada berbagai pihak yang membantu kami dalam proses kegiatan PKM berlangsung baik itu Mahasiswa maupun teman-teman Dosen banyak terima kasih tim ucapkan.

REFERENSI

Sesuai dengan yang diacu dalam tubuh tulisan dan diutamakan menggunakan pustaka primer yang disitasi saja. Pustaka harus dirujuk di dalam naskah. Format penulisan referensi menggunakan Standart Harvard (Nama penulis, tahun penerbitan, judul, sumber, volume (edisi), halaman).

- Azis Rahmansyah, A. (2018). Prototype Sistem Monitoring dan Pengontrolan Level Tangki Air Berbasis SCADA. *Jurnal Teknologi Terapan* |, 4(1).
- Diani, S., Pramu, D., Balai, S., Teknologi, P., Banten, P., & Raya, J. (2005). USAHA PEMBENIHAN IKAN HIAS CUPANG (Betta splendens) DI KABUPATEN SERANG. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 8(2), 292–299.
- Pamungkas, S. P., Putra, A. M. J., Siti, N., Dira, D., Anggita, P. M., Nurhusna, Siti, S., Debby, L., Muhammad, A. K., Rofifah, Z., & Mega, F. (2022). Budidaya Ikan Cupang (Betta Splendens) Menggunakan Wadah Sederhana Di Desa Pangkalan Serik. *Maspul Journal of Community Empowerment*, 5(6), 157–161.
- Pramana, A. S., Kurnia Bakti, V., & Nugroho, W. E. (2021). *SISTEM PENGKONDISIAN KUALITAS AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PH AIR PADA AKUARIUM IKAN CUPANG*.
- Sari, I. K., Limantara, L. M., & Priyantoro, D. (2011). *ANALISA KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR PADA DAS SAMPEAN*. www.Bapenas.go.id
- Suffan Aviv, A., Wardayanti, A., Budiningsih, E., Kurnia Fimani, A., & Suhardi, B. (2016). *Water Level Control Sistem Otomatis Sederhana pada Tandon Air di Kawasan Perumahan* (Vol. 15, Issue 2).
- Syukran, M., Rahimi, A. El, Wijaya, S., Kuala, S., Karantina, S., Mutu, I. P., Keamanan, D., Perikanan, H., Darussalam, A., & Aceh, B. (2017). Intensitas dan Prevalensi Ektoparasit Pada Ikan Cupang Hias (Betta splendens) di Perairan Kabupaten Aceh Besar dan Kota Banda Aceh Intensity and Prevalence of Ectoparasites on Betta Fish (Betta splendens) in the District of Aceh Besar and Banda Aceh City Waters. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 221–228.