

Implementasi Monitoring Kualitas Air TDS Berbasis IoT dan Energi Surya di BBI Depok

¹⁾Satari*, ²⁾Ahmad Ghozali, ³⁾Syaiful Bahri, ⁴⁾Surya Rakhman Hakim, ⁵⁾Nurmala Sari, ⁶⁾Joko Tri Susilo, ⁷⁾Ojak Abdul Rozak, ⁸⁾Yogi Priyo Istiyono, ⁹⁾Risna Diniati Arifin, ¹⁰⁾Erik Setyo Wibowo

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)}Teknik Elektro, Universitas Pamulang, Tangerang, Indonesia

Email Corresponding: imronsatari711@gmail.com*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Sistem Monitoring Kualitas Air Total Dissolved Solids Internet Of Things Energi Surya	Kualitas air merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya benih ikan, khususnya parameter <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS) yang berpengaruh terhadap kesehatan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Di Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok, pemantauan kualitas air masih dilakukan secara manual dan berkala sehingga perubahan nilai TDS tidak dapat terdeteksi secara cepat. Kondisi ini berpotensi menurunkan produktivitas dan meningkatkan risiko kerugian operasional. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan mengembangkan dan menerapkan sistem monitoring kualitas air parameter TDS berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) dengan sumber energi surya pada instalasi sirkulasi filter air. Sistem terdiri atas sensor TDS, mikrokontroler ESP32, modul komunikasi IoT, serta Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai catu daya mandiri. Penerapan sistem dilakukan melalui pemasangan perangkat, pelatihan, dan pendampingan kepada pengelola Balai Benih Ikan. Data pengukuran TDS dapat dipantau secara <i>real-time</i> melalui platform digital sehingga memungkinkan tindakan korektif dilakukan dengan cepat. Keberhasilan kegiatan ditunjukkan oleh sistem yang mampu beroperasi stabil dengan rata-rata kesalahan pengukuran 0,60% dan waktu pengiriman data 1,70 detik. Kegiatan ini meningkatkan efektivitas pemantauan kualitas air, mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional, serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam mengoperasikan sistem monitoring berbasis IoT dan energi surya. Sistem ini berpotensi menjadi solusi teknologi tepat guna yang ramah lingkungan untuk mendukung budidaya ikan air tawar secara berkelanjutan.
ARTICLE INFORMATION	ABSTRACT
Keywords: Monitoring System Water Quality Total Dissolved Solids Internet of Things Solar Energy	Water quality is an important factor in the success of fish seed cultivation, especially the Total Dissolved Solids (TDS) parameter, which affects the health and survival rate of fish. At the Duren Mekar Depok Fish Seed Center, water quality monitoring is still done manually and periodically, so changes in TDS values cannot be detected quickly. This condition has the potential to reduce productivity and increase the risk of operational losses. This Community Service activity aims to develop and implement an IoT-based TDS water quality monitoring system powered by solar energy on the water filter circulation installation. The system consists of a TDS sensor, ESP32 microcontroller, IoT communication module, and a solar power generator (PLTS) as an independent power source. The system is implemented through device installation, training, and guidance for the Fish Seed Center management. TDS measurement data can be monitored in real-time through a digital platform, making it possible to take corrective actions quickly. The success of the activity is shown by a system that can operate stably with an average measurement error of 0.60% and a data delivery time of 1.70 seconds. This activity improves the effectiveness of water quality monitoring, reduces dependence on conventional electricity, and boosts partners' knowledge and skills in operating IoT- and solar-based monitoring systems. This system has the potential to be an eco-friendly, appropriate technology solution to support sustainable freshwater fish farming.
This is an open access article under the CC-BY-SA license.	
	

I. PENDAHULUAN

Kualitas air merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya ikan air tawar karena berpengaruh terhadap pertumbuhan, kesehatan, dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Menjaga kualitas air yang optimal sangat penting untuk mendukung produktivitas budidaya perikanan (Subowo & Pradita, 2025). Perubahan pada parameter kualitas air, seperti pH, oksigen terlarut (DO), TDS, dan kekeruhan, dapat menyebabkan stres

hingga meningkatkan risiko kematian ikan apabila tidak terpantau dengan baik (Sugiarto et al., 2025). Salah satu parameter yang umum digunakan untuk menilai kualitas air adalah *Total Dissolved Solids* (TDS), yaitu jumlah zat padat terlarut dalam air yang dinyatakan dalam satuan ppm atau mg/L. Nilai TDS yang tinggi dapat mengindikasikan penurunan kualitas air sehingga diperlukan pemantauan secara berkala untuk menjaga kondisi lingkungan budidaya tetap optimal (Sulistiyanto et al., 2023).

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan perangkat elektronik saling terhubung melalui jaringan internet untuk melakukan pengumpulan, pengiriman, dan pemantauan data secara otomatis sehingga informasi dapat diperoleh secara *real-time* (Koromari & David, 2023). Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penerapan IoT mampu meningkatkan efektivitas pemantauan kualitas air. Sistem monitoring kualitas air menggunakan sensor TDS dan ESP32 dapat menampilkan hasil pengukuran secara *real-time* melalui website sehingga memudahkan proses pemantauan kualitas air (Arbiansyah et al., 2024). Selain itu, sistem monitoring kualitas air berbasis IoT memungkinkan pengiriman dan pemantauan data sensor secara *real-time* sehingga kondisi kualitas air dapat dipantau secara berkelanjutan (Ivan et al., 2025).

Penerapan IoT pada sistem monitoring kualitas air juga terbukti mendukung pemantauan jarak jauh dan meningkatkan efisiensi pengelolaan budidaya perikanan (Sujono & Wahyunugroho, 2023). Penelitian lain menunjukkan bahwa sistem monitoring berbasis ESP32 mampu memantau parameter pH, TDS, dan turbidity secara *real-time* melalui platform IoT (Frianto et al., 2024), serta dapat mengintegrasikan pengukuran parameter TDS, pH, dan suhu dalam satu sistem yang dapat diakses dari jarak jauh (Ariyani et al., 2026). Selain itu, pendekatan monitoring berbasis TDS juga telah diterapkan pada berbagai sistem budidaya ikan dan akuarium untuk membantu pengelolaan kualitas air secara lebih efektif (Silo Setjo Dwiryo & Endryansyah, 2024).

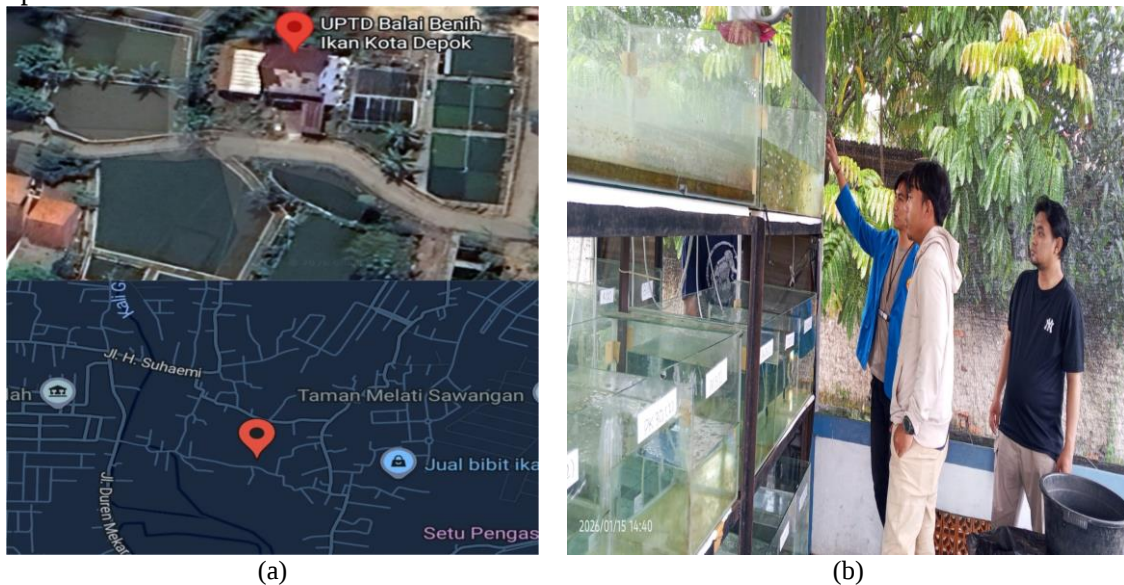
Keberlanjutan sistem monitoring kualitas air memerlukan sumber energi yang mampu mendukung operasional perangkat secara berkelanjutan. Teknologi *Photovoltaic* (PV) dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik secara langsung dan dimanfaatkan sebagai sumber daya pada berbagai sistem monitoring (Faiga et al., 2024). Integrasi PV dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan sistem monitoring bekerja secara *real-time* dengan dukungan sumber energi terbarukan (Afifuddin et al., 2025). Selain itu, penerapan PLTS pada sistem monitoring budidaya telah digunakan untuk mendukung pemantauan jarak jauh melalui perangkat bergerak sehingga memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi kondisi lingkungan secara cepat dan efisien (Jamiyanti et al., 2024). Dengan demikian, pemanfaatan PLTS pada sistem monitoring kualitas air berbasis IoT menjadi alternatif yang potensial untuk meningkatkan keandalan dan keberlanjutan operasional sistem monitoring pada sektor budidaya perikanan.

Balai Benih Ikan (BBI) Duren Mekar Depok berperan dalam penyediaan benih ikan unggul untuk mendukung sektor perikanan daerah. Berdasarkan hasil observasi di lokasi mitra, pemantauan kualitas air pada instalasi sirkulasi filter air masih dilakukan secara manual menggunakan alat ukur portabel dan pencatatan konvensional. Kondisi tersebut menyebabkan perubahan kualitas air, khususnya nilai *Total Dissolved Solids* (TDS), tidak dapat dipantau secara *real-time* serta data pengukuran belum terdokumentasi secara digital untuk evaluasi berkelanjutan. Oleh karena itu, kegiatan ini mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32 dan website monitoring dengan dukungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi. Solusi yang diterapkan dalam kegiatan ini berupa integrasi sensor TDS, sistem monitoring berbasis web, dan energi surya dalam satu platform yang memungkinkan pemantauan kualitas air secara *real-time* dan berkelanjutan pada instalasi sirkulasi filter air di Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok. Kegiatan ini bertujuan mengimplementasikan dan mentransfer teknologi sistem monitoring kepada mitra agar mampu melakukan pemantauan kualitas air secara *real-time*, menyimpan data pengukuran secara digital, serta meningkatkan kemampuan pengelola dalam mengoperasikan sistem secara mandiri.

II. MASALAH

Lokasi kegiatan PKM berada di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Duren Mekar, Kecamatan Bojongsari, Kota Depok, Jawa Barat. Lokasi ini dipilih karena memiliki kebutuhan dalam peningkatan sistem pemantauan kualitas air yang berperan penting dalam proses pembenihan dan budidaya ikan. Saat ini, pemantauan kualitas air masih dilakukan secara manual sehingga perubahan kondisi air tidak dapat diketahui secara cepat, serta pemanfaatan teknologi IoT untuk monitoring masih sangat terbatas. Kondisi tersebut mengakibatkan pemantauan kualitas air belum dapat dilakukan secara *real-time*, pemantauan parameter TDS masih terbatas,

sistem masih bergantung pada listrik konvensional, serta pemanfaatan teknologi IoT dan energi terbarukan belum optimal.



Gambar 1. (a) Titik Koordinat Lokasi, (b) Lokasi Pemasangan Alat dan PLTS

III. METODE

a. Tempat dan Waktu Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM)

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Universitas Pamulang Tahun Akademik 2025/2026 dilaksanakan pada tanggal, 11-13 April 2026. Kegiatan bertempat di UPTD Balai Benih Ikan Duren Mekar yang berlokasi di Kampung Parung Poncol RT 03 RW 02, Kelurahan Duren Mekar, Kecamatan Bojongsari, Kota Depok, Jawa Barat.

b. Peserta kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini melibatkan tim dosen dan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas Pamulang sebagai pelaksana kegiatan serta 4 orang pengelola UPTD Balai Benih Ikan Duren Mekar sebagai mitra. Peserta terdiri atas kepala UPTD, teknisi, dan petugas operasional yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan kualitas air pada instalasi sirkulasi filter air. Keterlibatan mitra dilakukan sejak tahap identifikasi kebutuhan, pemasangan perangkat, pengujian sistem, pelatihan, hingga evaluasi hasil implementasi.

c. Metode dan Tahapan kegiatan

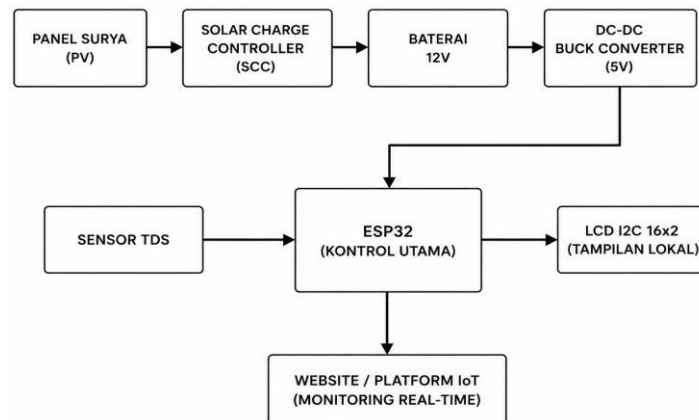
Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan implementatif dan partisipatif melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan perangkat, implementasi, serta sosialisasi kepada mitra. Kegiatan dilakukan secara langsung di UPTD Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok dengan melibatkan pengelola sebagai pengguna sistem.

1. Tahap Persiapan dan Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan melalui survei di Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok untuk mengidentifikasi kondisi instalasi sirkulasi filter air, kebutuhan sistem monitoring kualitas air parameter TDS, serta kebutuhan energi listrik. Pada tahap ini juga dilakukan perencanaan penggunaan panel surya, sensor TDS, mikrokontroler ESP32, dan perangkat IoT pendukung, termasuk penentuan lokasi pemasangan sensor dan panel surya agar sistem dapat beroperasi secara optimal.

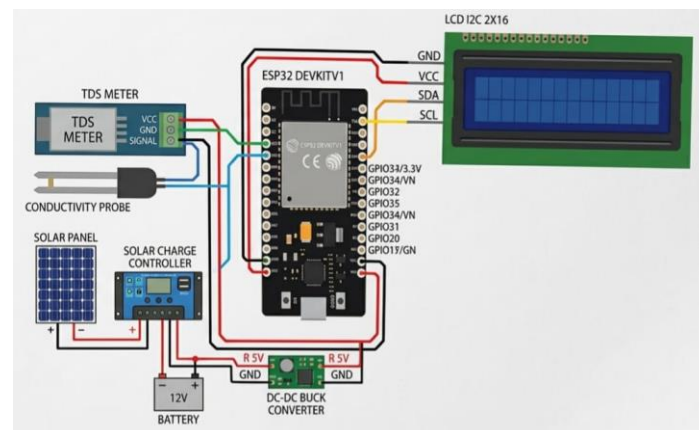
2. Tahap Desain dan Pengembangan Sistem

Tahap ini dilakukan untuk merancang sistem monitoring kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Kegiatan pada tahap ini meliputi perancangan perangkat keras dan mekanik, pengadaan komponen seperti sensor TDS, ESP32, panel surya, baterai, dan SCC, serta pengembangan perangkat lunak berupa pemrograman mikrokontroler dan website monitoring untuk menampilkan data kualitas air secara *real-time*.



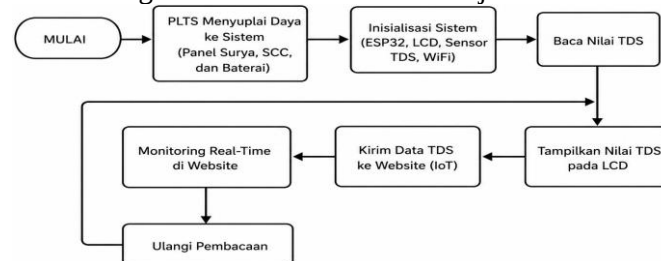
Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem menunjukkan hubungan antar komponen utama pada sistem monitoring kualitas air berbasis IoT. Sumber energi berasal dari panel surya yang disalurkan ke baterai melalui *solar charge controller* (SCC). Tegangan dari baterai kemudian diatur oleh *DC-DC converter* sebelum digunakan untuk mensuplai ESP32 sebagai pusat pengendali sistem. Sensor TDS berfungsi membaca nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) pada air, kemudian data diproses oleh ESP32. Hasil pembacaan ditampilkan pada LCD dan dikirim ke website monitoring sehingga kualitas air dapat dipantau secara *real-time*.



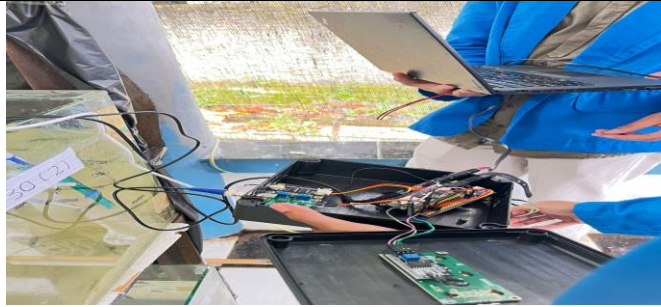
Gambar 3. Schematic Jalur Perancangan Prototipe

Skematik rangkaian menunjukkan koneksi antara sensor TDS, ESP32, LCD I2C, serta sistem catu daya yang terdiri dari panel surya, SCC, baterai, dan *DC-DC converter*. Rangkaian ini dirancang untuk mendukung proses monitoring kualitas air secara berkelanjutan.



Gambar 4. Flowchat Sitem

Flowchart menunjukkan alur kerja sistem yang diawali dengan suplai daya dari PLTS ke perangkat monitoring. Selanjutnya sistem melakukan inisialisasi, pembacaan nilai TDS, menampilkan data pada LCD, dan mengirimkan data ke website monitoring. Proses ini dilakukan secara berulang untuk mendukung pemantauan kualitas air secara *real-time*.



Gambar 5. Perakitan Kontroller

Perakitan box kontrol sistem monitoring kualitas air berbasis IoT yang terdiri dari ESP32, sensor TDS, LCD 16×2, dan komponen pendukung sebagai pusat pengolahan serta pengiriman data monitoring secara *real-time*.

3. Tahap Implementasi dan Sosialisasi

Tahap ini dilakukan dengan memasang sensor TDS pada instalasi sirkulasi filter air serta panel surya sebagai sumber energi sistem monitoring. Selanjutnya dilakukan pengujian komunikasi data menuju platform monitoring berbasis web, sosialisasi penggunaan sistem kepada pengelola, serta pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan perangkat monitoring dan PLTS agar dapat digunakan secara berkelanjutan.



Gambar 6. Perakitan Komponen PLTS dan Sosialisasi Alat: (a) Perakitan Panel Power, (b) Pemasangan Solar Panel, (c) Sosialisasi Penggunaan Alat, (d) Sosialisasi Penggunaan Panel Power.

4. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan setelah sistem terpasang, diuji, serta kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada mitra selesai dilaksanakan. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem monitoring, kestabilan pembacaan sensor TDS, kemampuan pengiriman data secara *real-time*, serta efektivitas pemanfaatan energi surya sebagai sumber daya utama sistem. Keberhasilan kegiatan ini diukur berdasarkan kemampuan mitra dalam mengoperasikan sistem monitoring, memantau data TDS melalui website, serta memahami cara penggunaan dan pemeliharaan perangkat setelah mengikuti sosialisasi dan pelatihan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan sistem agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh pengelola Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

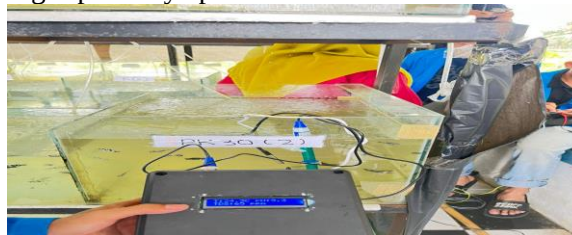
Kegiatan implementasi sistem monitoring kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT) dilaksanakan melalui pemasangan perangkat, pengujian sistem, serta sosialisasi dan pelatihan kepada pengelola Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok. Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen, meliputi sensor TDS,

mikrokontroler ESP32, website monitoring, dan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), dapat bekerja sesuai dengan perancangan. Pengujian meliputi kinerja perangkat keras, perangkat lunak, kestabilan koneksi IoT, serta pengiriman data secara *real-time*. Selain memastikan sistem berfungsi dengan baik, kegiatan ini juga bertujuan meningkatkan kemampuan mitra dalam mengoperasikan dan memanfaatkan sistem monitoring untuk mendukung pemantauan kualitas air secara berkelanjutan.

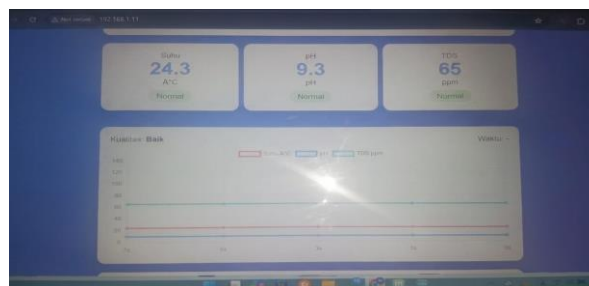


Gambar 7. (a) Solar Panel, (b) Panel Power

Implementasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang digunakan sebagai sumber daya pada sistem monitoring kualitas air. PLTS terdiri atas panel surya sebagai penghasil energi listrik serta box panel yang berisi *Solar Charge Controller* (SCC), baterai, MCB, dan power supply untuk mengatur, menyimpan, dan mendistribusikan energi listrik. Sistem ini memungkinkan perangkat monitoring beroperasi secara mandiri dan berkelanjutan tanpa bergantung sepenuhnya pada sumber listrik konvensional.



Gambar 8. Uji Coba Alat



Gambar 9. Hasil Pada Layar Web

Tabel 1. Hasil Uji Coba

Kolam	Nilai TDS (LCD)ppm	Nilai TDS (Web)ppm	Error(%)	Delay(detik)
1	65	65	0,00	1,75
2	135	136	0,74	2,00
3	134	135	0,75	1,70
4	136	136	0,00	1,50
5	137	136	0,73	1,86
6	135	134	0,74	1,80
7	135	136	0,74	1,90
8	134	135	0,75	1,70
9	133	134	0,75	1,50
10	129	130	0,78	1,25

Persentase error digunakan untuk mengetahui tingkat kesesuaian data yang ditampilkan pada LCD dengan data yang diterima oleh website monitoring. Persentase error dihitung menggunakan Persamaan:

$$\text{Error}(\%) = \frac{|X_{LCD} - X_{Web}|}{X_{LCD}} \times 100\%$$

Keterangan:

X_{LCD} = nilai TDS yang ditampilkan pada LCD (ppm)

X_{Web} = nilai TDS yang ditampilkan pada website (ppm)

Berdasarkan hasil pengujian pada 10 kolam, diperoleh nilai error berkisar antara 0,00% hingga 0,78% dengan rata-rata error sebesar 0,60% serta rata-rata delay pengiriman data dari ESP32 ke website sebesar 1,70 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem monitoring mampu bekerja dengan akurasi yang baik dan waktu respons yang relatif cepat. Selain itu, melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan, mitra mampu mengoperasikan sistem monitoring, memantau data TDS melalui website, serta memahami penggunaan dasar perangkat. Hasil ini sejalan dengan Arbiansyah Lutfi et al. (2024) dan Jamiyanti et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan IoT dan PLTS dapat meningkatkan efektivitas monitoring kualitas air. Meskipun demikian, kegiatan ini masih terbatas pada pengujian parameter TDS dan bergantung pada kestabilan jaringan internet. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan parameter pH, suhu, dan *dissolved oxygen* (DO) serta fitur notifikasi otomatis untuk meningkatkan efektivitas pemantauan.

V. KESIMPULAN

Kegiatan implementasi sistem monitoring kualitas air parameter *Total Dissolved Solids* (TDS) berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan dukungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) telah berhasil diterapkan pada instalasi sirkulasi filter air di Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok. Sistem mampu melakukan pemantauan nilai TDS secara *real-time* melalui tampilan LCD dan website monitoring dengan rata-rata *error* sebesar 0,60% dan rata-rata *delay* pengiriman data sebesar 1,70 detik. Selain meningkatkan efektivitas pemantauan kualitas air, kegiatan sosialisasi dan pelatihan juga meningkatkan kemampuan mitra dalam mengoperasikan sistem monitoring. Pemanfaatan PLTS sebagai sumber energi mendukung operasional sistem secara berkelanjutan sehingga implementasi ini diharapkan dapat terus dimanfaatkan untuk mendukung pengelolaan kualitas air dan kegiatan pembenihan ikan di Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan luaran dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Program Studi Teknik Elektro Universitas Pamulang. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Pamulang, UPTD Balai Benih Ikan Duren Mekar Depok selaku mitra kegiatan, dosen pembimbing, serta seluruh anggota tim yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama pelaksanaan kegiatan dan penyusunan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifuddin, M. T., Haryudo, S. I., Rakhmawati, L., & Ibrohim. (2025). Pemanfaatan Photovoltaic (PV) Sebagai Sistem Monitoring pada Kandang Ayam Closed House Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknik Elektro*, 14(1), 1–7.
- Arbiansyah, M. L., Bianto, M. A., & Ardiansyah, H. (2024). WATER QUALITY WITH TURBIDITY AND TDS (TOTAL DISSOLVE SOLID) SENSORS BASED ON INTERNET OF. *Indonesian Journal of Engineering, Science and Technology*, 1(02), 59–67. <https://doi.org/10.38040/ijenset.v1i2.1014>
- Ariyani, E., Suciati, S. W., & Apriyanto, D. K. (2026). Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Budidaya Udang *Litopanaeus vannamei* Menggunakan NodeMCU ESP32 Berbasis IoT. *Teori Dan Aplikasi Fisika*, 14(01), 21–28.
- Faiga, N., Rahman, Y. A., Indrajaya, M. A., Mustari, A., & Ardias, E. (2024). Sistem Monitoring Suhu, pH, dan Kejernihan air kolam ikan Nila dengan Sumber Energi berbasis Photovoltaic (PV). *Foristek*, 14(2), 88–96. <https://doi.org/10.54757/fs.v14i2.432>
- Frianto, H. T., Lubis, R., & Julio, G. (2024). Water Treatment Sistem Pemantau Kualitas Air Bersih Berbasis IoT Menggunakan Modul Wifi Esp32 dengan Thunkable. *JURNAL OTOMASI*, 4(2), 43–47.
- Ivan, I. M., Cakra, W., Rahmany, R. S., & Batubara, C. (2025). *Jurnal Mekanik Terapan Pengembangan Sistem Monitoring IoT Microbubble Generator Berbasis ESP 32 Untuk Mendukung Akuakultur*. 06(02), 99–108. <https://doi.org/10.32722/jmt.v6i2.7666>
- Jamiyanti, E., Agustini, E. H., & Fata, M. I. (2024). Sistem Monitoring Water Turbidity Aquaculture Pada Budidaya Ikan Lele Bebas PLTS. *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil Dan Teknik Informasi*, 7(2), 190–198. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v7i2.5615>

-
- Koromari, B. I., & David, F. (2023). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PAKAN OTOMATIS DAN MONITORING TDS PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS IOT. *IT-EXPLORE Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 02(2), 154–169.
- Silo Setjo Dwiryo, M., & Endryansyah, E. (2024). Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring TDS Air pada Akuarium Anakan Ikan Koi Menggunakan Fuzzy Logic Controller Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro*, 14(1), 70–81. <https://doi.org/10.26740/jte.v14n1.p70-81>
- Subowo, A., & Pradita, N. (2025). Design of an IoT-Based Aquaculture Monitoring System Based on IoT in Fish Farming. *Energy: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 15(2), 152–164. <https://doi.org/10.51747/energy.v15i2.15203>
- Sugiarto, Nugraha, I., Fahrudin, T. M., Rizqina, A., & Agvenia, K. (2025). IoT-Based Water Quality Monitoring System to Enhance Sustainability and Business Performance in Koi Fish Cultivation. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 7(2), 193–206. <https://doi.org/10.52435/jaiit.v7i2.730>
- Sujono, S., & Wahyunugroho, S. N. (2023). Rancang Bangun Monitoring Kualitas Air Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis Mikrokontroler. *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, 5(4), 19–25. <https://doi.org/10.32764/epic.v5i4.994>
- Sulistiyanto, Setyobudi, R., & Tijaniyah. (2023). Utilization of Tds Sensors for Water Quality Monitoring and Water Filtering of Carp Pools Using Iot. *EUREKA, Physics and Engineering*, 2023(6), 69–77. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2023.002865>.