



PAPER – **OPEN ACCESS**

Pengembangan Teknologi IoT Sebagai Pemantau Kualitas Air Budidaya Ikan di Desa Lubuk Kasih, Berandan barat, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara

Author : Hesti Wahyuningsih, dkk.
DOI : 10.32734/lwsa.v8i2.2453
Electronic ISSN : 2654-7066
Print ISSN : 2654-7058

Volume 8 Issue 2 – 2025 TALENTA Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Pengembangan Teknologi IoT Sebagai Pemantau Kualitas Air Budidaya Ikan di Desa Lubuk Kasih, Berandan barat, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara

Technology of IoT as Monitoring Water Quality for Fish Cultivation in Lubuk Kasih Village, Berandan Barat, Langkat Regency, North Sumatra

Hesti Wahyuningsih*, Erni Jumilawaty, Tulus Ikhsan Nasution

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Kampus USU Padang bulan, Medan 20155, Indonesia

talenta@usu.ac.id

Abstrak

Pemantauan kualitas air berbasis IoT (*Internet of Thing*) telah berkembang dan mendorong dalam modernisasi sektor pertanian dan perikanan, seperti budidaya ikan air tawar. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat desa Lubuk Kasih, Berandan Barat Kabupaten Langkat mengenai teknologi alternatif dalam budidaya ikan air tawar dalam keramba jaring tancap. Kegiatan ini juga mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan khususnya pada tujuan 4, 8, dan 9. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui tahapan sosialisasi dan pelatihan penggunaan IoT dalam pembacaan data parameter kualitas air. Hasil dari kegiatan ini berupa alat rancangan IoT yang bisa diakses melalui “smartphone” dan kemampuan petani dalam membaca data digital dalam pemantauan kualitas air. Data pemantauan kualitas air meliputi konsentrasi oksigen terlarut, pH, suhu, TDS, dan turbidity yang penting dalam pemeliharaan ikan budidaya.

Kata Kunci: IoT; kualitas air; pemantauan; teknologi

Abstract

IoT-based water quality monitoring has developed and encouraged the modernization of the agricultural and fisheries sectors, such as freshwater fish farming. This activity aims to increase the knowledge and skills of the people of Lubuk Kasih village, West Berandan, Langkat Regency regarding alternative technology in cultivating freshwater fish in cage. This activity also supports the achievement of the Sustainable Development Goals, especially goals 4, 8, and 9. The implementation of this activity includes socialization and training on the use of IoT in reading parameters of water quality. The results of this activity are an IoT design tool that can be accessed via smartphone and the ability of farmers to read digital data in monitoring water quality. The monitoring parameters of water quality includes dissolved oxygen concentration, pH, temperature, TDS and turbidity which are important in raising farmed fish.

Keywords: IoT; monitoring; technology; water quality

1. Pendahuluan

Desa Lubuk Kasih merupakan desa yang berada di Kecamatan Berandan Barat, Kabupaten Langkat dengan mata pencaharian masyarakat setempat sebagian besar sebagai petani padi. Aliran air irigasi sawah sebagai sumberdaya air dapat memberikan manfaat lebih, tidak sebagai air pengairan, juga sebagai sarana budidaya ikan. Upaya pemanfaatan sumberdaya air dari aliran irigasi ini membutuhkan bantuan teknologi dalam memantau dan menjaga kualitas airnya untuk keberlangsungan kegiatan budidaya ikan.

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah perangkat yang dapat saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet tanpa memerlukan intervensi manusia secara langsung. Perangkat dalam IoT ini memungkinkan data untuk ditransfer dan diakses oleh pengguna dari jarak jauh. Dengan demikian, manusia hanya perlu mengontrol atau memantau perangkat tersebut melalui koneksi internet, sehingga peran manusia sebagai penghubung menjadi minimal [1].

Teknologi berperan dalam memfasilitasi pencapaian berbagai tujuan SDGs. Inovasi teknologi juga dapat membantu melindungi lingkungan dengan menciptakan solusi ramah lingkungan yang mendukung. Meskipun teknologi berkembang pesat, masih banyak masyarakat yang tertinggal dalam akses dan pemanfaatan teknologi. Melalui kegiatan SDGs, ada kolaborasi untuk mengurangi kesenjangan dengan menyediakan akses teknologi yang merata, sehingga dapat mempercepat pencapaian pembangunan berkelanjutan.

Pengembangan teknologi untuk mendukung SDGs membutuhkan kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan masyarakat. Inovasi teknologi dapat didorong melalui penelitian dan pengembangan yang berkelanjutan serta kerjasama lintas sektoral agar dapat menciptakan solusi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat dan mendukung keberlanjutan. Integrasi teknologi dalam strategi pencapaian SDGs, diharapkan dapat tercipta solusi inovatif yang tidak hanya meningkatkan kualitas hidup masyarakat, tetapi juga mendukung keberlanjutan jangka panjang.

Pengembangan teknologi *internet of things* (IoT) telah menjadi pendorong utama dalam modernisasi sektor pertanian dan perikanan. Di Desa Lubuk Kasih, Kec. Berandan Barat, Kab. Langkat, potensi sektor perikanan menghadapi tantangan kualitas air yang menentukan keberhasilan budidaya ikan. Faktor-faktor seperti suhu, tingkat oksigen terlarut, pH, TDS, dan turbiditas perlu dipantau secara cermat untuk memastikan lingkungan perairan yang optimal bagi pertumbuhan ikan. Pengontrol manual yang saat ini dilakukan tidak selalu efektif dalam mendeteksi perubahan kualitas air yang dapat menyebabkan kerugian besar.

Teknologi IoT menghadirkan solusi inovatif untuk meningkatkan pemantauan kualitas air melalui sensor yang dapat mendeteksi parameter kualitas air secara real-time. Sistem IoT mengumpulkan data kualitas air dan memberikan notifikasi otomatis kepada petani jika terjadi perubahan drastis yang membutuhkan tindakan cepat. Pengembangan IoT sebagai pengontrol kualitas air di Desa Lubuk Kasih tidak hanya meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya ikan, tetapi juga mengurangi risiko kematian ikan akibat kondisi lingkungan yang tidak optimal. Hal ini mendukung keberlanjutan ekonomi dan meningkatkan ketahanan pangan di desa tersebut.

2. Kontribusi Program terhadap SDGs.

Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan pangan global dan tantangan dalam menjaga keberlanjutan lingkungan, penerapan teknologi dalam sektor perikanan menjadi semakin penting. Teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan solusi modern untuk budidaya ikan yang lebih efektif dan efisien, membantu para petani ikan secara berkelanjutan.

Penggunaan teknologi IoT dalam proses budidaya ikan membantu tercapainya beberapa tujuan Pembangunan berkelanjutan (SDGs). Penerapan IoT dalam budidaya ikan secara langsung mendukung beberapa target SDGs yaitu:

2.1. SDG 4 (Pendudukan Berkualitas)

Pelatihan IoT bagi masyarakat lokal memberi mereka keterampilan baru dalam teknologi, yang relevan dengan tren industri 4.0. keterampilan ini penting untuk membangun kapasitas masyarakat dalam beradaptasi dengan perkembangan teknologi (United Nations, 2020) [2].

2.2. SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi)

Budidaya ikan dengan IoT tidak hanya meningkatkan produksi tetapi juga menciptakan lapangan kerja dengan standar keterampilan yang lebih tinggi. Hal ini mendukung ekonomi desa secara keseluruhan dan menciptakan pekerjaan yang lebih stabil bagi masyarakat setempat [2].

2.3. SDG 9 (Industi, Inovasi, dan Infrastruktur)

Inovasi ini menyediakan infrastruktur teknologi yang efisien dan berkelanjutan, memungkinkan pemantauan yang lebih canggih dalam budidaya ikan. Menurut laporan United Nations (2020), peningkatan infrastuktur teknologi dapat memperkuat daya saing ekonomi lokal [3].

3. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan di desa Lubuk Kasih, Kecamatan Berandan Barat, Kabupaten Langkat. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tahap Sosialisasi dan pelatihan pembacaan data sekaligus penebaran benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Data parameter air yang diamati meliputi kelarutan oksigen (DO), pH air, suhu air, kadar partikel terlarut dalam air (TDS), dan kekeruhan.

4. Hasil dan Pembahasan

Penggunaan alat IoT telah terbukti membantu para petani ikan dalam menjaga kualitas air secara konsisten, sehingga mengurangi tingkat kematian ikan dan meningkatkan produktivitas budidaya mencatat bahwa teknologi dalam budidaya perikanan mampu meningkatkan efisiensi operasional dan menambah pendapatan pembudidaya [4]. Selain itu, pelatihan teknologi kepada masyarakat menciptakan keterampilan baru yang dapat digunakan dalam berbagai sektor, membuka peluang ekonomi yang lebih luas bagi penduduk desa.

4.1. Kegiatan sosialisasi untuk alat monitoring kualitas air pada budidaya ikan berbasis IoT di Desa Lubuk Kasih

Sosialisasi dan pengenalan teknologi *Internet of things* (IoT) dilakukan kepada masyarakat di Desa Lubuk Kasih. Kegiatan sosialisasi ini diikuti oleh beberapa perangkat desa meliputi Kepala Desa Lubuk Kasih, Berandan Barat dan Sekretaris Desa, Ketua PKK dan anggota, dan beberapa anggota kelompok tani, seperti terlihat pada Gbr. 1. Tujuan dari kegiatan sosialisasi ini untuk memperkenalkan manfaat teknologi dalam mendukung kegiatan budidaya ikan secara efisien dan berkelanjutan. Adanya pemanfaatan IoT untuk memantau dan mengontrol kualitas air, diharapkan masyarakat desa dapat meningkatkan produktivitas budidaya ikan sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan. Masyarakat diperkenalkan dengan konsep dasar IoT, yaitu jaringan perangkat yang saling terhubung untuk mengumpulkan data secara otomatis melalui internet. Pemanfaatan teknologi ini berupa pemantauan kondisi air secara real-time, seperti kadar oksigen terlarut, suhu, dan pH yang sangat penting untuk menjaga keberlangsungan hidup ikan [5].

Masyarakat diberi penjelasan tentang manfaat IoT secara spesifik dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya ikan. Adanya alat monitoring dan kontroling berbasis IoT, petani ikan dapat mengurangi risiko kegagalan panen akibat kualitas air yang buruk serta dapat melakukan tindakan berdasarkan data yang diperoleh. Teknologi juga membantu dalam menjaga kelestarian lingkungan dengan meminimalkan penggunaan bahan kimia yang merusak ekosistem perairan [6].



Gambar 1. Kegiatan sosialisasi pengenalan teknologi berbasis IoT bersama perangkat desa, ibu-ibu PKK, serta kelompok tani

4.2. Pelatihan penggunaan aplikasi blynk

Alat monitoring kualitas air berbasis IoT dirancang untuk mendukung budidaya ikan di Desa Lubuk Kasih. Alat ini terdiri dari sensor-sensor yang mampu mendeteksi parameter kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut (DO), total dissolved solid (TDS), dan kekeruhan (turbidity) seperti terlihat pada Gbr. 2. Parameter tersebut ditampilkan secara real-time melalui layer LCD, sehingga memudahkan pengguna untuk memantau kualitas air. Kemampuan pemantauan secara real-time memungkinkan petani untuk mendapatkan peringatan jika terjadi perubahan yang drastis pada kondisi air, yang dapat menyebabkan stress atau bahkan kematian pada ikan [7].

Data pada sistem IoT untuk monitoring kualitas air yang diperoleh dari sensor-sensor pada alat tersebut dapat diakses melalui perangkat yang terhubung ke internet yaitu sistem blynk. Apabila terdapat perubahan yang signifikan yang dapat membahayakan ikan, sistem akan memberikan peringatan kepada pengguna untuk melakukan tindakan. Data ini merekam parameter kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut, TDS, dan turbiditas [8].



Gambar 2. Desain dan produk alat monitoring kualitas air

Demonstrasi dan pelatihan langsung tentang cara kerja monitoring dan kontroling kualitas air berbasis IoT serta bagaimana data dikirimkan ke aplikasi blynk yang dapat diakses melalui ponsel telah dilaksanakan yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman Masyarakat. Kegiatan pelatihan ini meliputi tutorial tentang cara instalasi, cara melihat data grafik, serta cara merespon perubahan kondisi air. Adanya kegiatan pelatihan ini diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan aplikasi dengan mandiri dan lebih efektif. Pelatihan ini merupakan upaya untuk mendekatkan teknologi dengan masyarakat pedesaan, membekali mereka dengan keterampilan baru, serta meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya ikan.

4.3. Pembacaan data kualitas air

Kualitas air dalam keramba setelah periode penebaran ikan dapat terbaca dalam smartphone. Data yang dihasilkan berupa data harian dari lima parameter kualitas air (Tabel 1.)

Tabel 1. Hasil pemantau kualitas air budidaya ikan dari perangkat IoT

Hari ke-	DO (ppm)	pH	Suhu (°C)	TDS (ppm)	Turbiditas (NTU)
1	6,82	8,3	28,6	71	1780
2	6,53	7,92	29,7	83	1900
3	6,32	7,52	30,4	88	2238
4	5,64	7,69	32,1	112	2602
5	5,98	7,54	31,6	109	2352
6	6,23	7,71	30,3	102	2236
7	6,49	7,58	30,9	108	2369

Hasil pemantauan kualitas air yang terukur menunjukkan data yang masih baik untuk kehidupan ikan budidaya baik data DO, pH, suhu, dan TDS, kecuali data kekeruhan air. Nilai kekeruhan air yang sangat tinggi dapat disebabkan adanya erosi dari tanah-tanah disepanjang kiri dan kanan keramba. Kondisi sisi sekitar keramba masih berupa tanah kosong dengan sedikit rumput, sehingga apabila turun hujan, tanah mudah runtuh dan masuk ke dalam aliran air. Tingginya nilai kekeruhan dapat menyebabkan partikel-partikel tanah menempel dalam insang dan akhirnya dapat menyebabkan kematian ikan. Nilai kekeruhan yang baik untuk mendukung kehidupan menurut PP no 22 tahun 2021 sebesar ≤ 30 NTU [9]. Kerusakan sedikit saja pada insang ikan akan dapat menyebabkan terganggunya fungsi insang yaitu terganggunya pengaturan osmosis dan kesulitan untuk bernafas [10]. Kegiatan pengabdian di desa Lubuk Kasih ini juga mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan khususnya pada tujuan 4 (SDG 4: Pendidikan Berkualitas), 8 (SDG 8: Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), dan 9 (SDG 9: Industri, Inovasi, dan Infrastruktur) [2 dan 3].

5. Kesimpulan dan Saran

Penerapan IoT dalam budidaya ikan nila di Desa Lubuk Kasih menunjukkan potensi besar dalam memberdayakan masyarakat dan mendukung SDGs khususnya SDG 4, 8, dan 9. Adanya teknologi yang diterapkan dan pelatihan yang telah dilaksanakan, masyarakat desa tidak hanya mendapatkan manfaat ekonomi, tetapi juga keterampilan yang relevan untuk masa depan. Kegiatan ini merupakan langkah penting dalam membangun desa yang tangguh dan berkelanjutan, serta mengintegrasikan teknologi digital ke dalam kehidupan sehari-hari masyarakat lokal sehingga sangat perlu untuk dikembangkan sebagai alternatif untuk meningkatkan ekonomi masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sumatera Utara atas dukungan pendanaan melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat Skema Penugasan yang bersumber dari Dana Non PNBPU T.A.2024 dengan surat kontrak Nomor : 415/UN5.4.11.K/Kontrak/PPM/2023. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada mitra kami dan seluruh pihak yang terlibat atas terlaksananya kegiatan ini.

Referensi

- [1] Mambang. 2022. Buku Ajar Teknologi Komunikasi Internet (Internet of Things). Purwokerto: CV Pena Persada
- [2] United Nations. (2020). Sustainable Development Goals: SDG 4, SDG 8, and SDG 9. Retrieved from <https://sdgs.un.org/goals>
- [3] United Nations. (2020). Sustainable Development Goals: Education, Innovation, and Economic Growth. Retrieved from <https://sdgs.un.org/goals>
- [4] Diarta, A., Nurman, M., & Siregar, R. (2019). Keberhasilan Budidaya Ikan Nila dengan Teknologi IoT di Desa Berbasis Pertanian. *Journal of Sustainable Aquaculture*, 6(3), 142-150.
- [5] Zhang, Y., 2019. IoT Application in Aquaculture: Real-time monitoring and environmental Control. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(5): 289-302
- [6] Nugroho, A &Wahyuni, R. 2020. Implementasi Teknologi IoT dalam Mendukung Pertanian dan Perikanan Berkelanjutan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*. 12(2): 45-55
- [7] Abdel-Razek, M.A., et al. 2020. Water Quality and Aquaculture: The Role of Turbidity and Suspended Solids in Aquatic Environments. *Journal of Aquatic Science*. 15(3): 21-30
- [8] Goh, L. W., et al. 2018. Temperature effects on Fish Metabolism and Aquaculture Productivity. *Aquaculture Research*, 49(6): 1195-1204
- [9] Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 tahun 2021. Lampiran VI. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- [10] Hoole, D., D. Bucke, P. Burgess and I. Wellby. 2001. *Diseases of Carp and Other Cyprinid Fishes*. Blackwell Science Ltd, United Kingdom.