




## *Empowering communities through IoT-enabled fish cultivation in Kembangarum Subdistrict, Semarang City*

Rizky Muliani Dwi Ujjanti<sup>1</sup>✉, Noora Qotrun Nada<sup>1</sup>, Slamet Budirahardjo<sup>1</sup>, Mohamad Fajarianditya Nugroho<sup>2</sup>, Setyoningsih Wibowo<sup>1</sup>, Mutiara Fitri Rahmaningtyas<sup>1</sup>, Nurul Hidayah<sup>1</sup>, Yanuar Noor Wicaksono<sup>1</sup>, Aldo Kamadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas PGRI Semarang, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas AKI, Semarang, Indonesia

✉ [rizkymuliani@upgris.ac.id](mailto:rizkymuliani@upgris.ac.id)

 <https://doi.org/10.31603/ce.12337>

### **Abstract**

*This community service activity aims to improve the welfare of the people of Kembangarum Subdistrict, Semarang, through the development of catfish cultivation based on Internet of Things (IoT) technology. The implementation of the activity includes needs analysis, pond construction, IoT installation, training, and assistance in fish cultivation and post-harvest processing. The results of the activity show an increase in community understanding of IoT technology and its application in catfish cultivation. Additionally, a grant was provided in the form of a catfish pond equipped with an IoT system for real-time water quality monitoring. This activity also successfully improved community skills in processing harvested fish into various products, thus potentially increasing community income. Overall, this community service activity has contributed to the development of the local economy and opened up opportunities for the formation of a thematic catfish village in Kembangarum Subdistrict.*

**Keywords:** *Catfish thematic village; Catfish; Aquaculture; IoT; Water quality*

## **Pemberdayaan masyarakat melalui budidaya ikan berbasis IoT di Kelurahan Kembangarum, Kota Semarang**

### **Abstrak**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Kelurahan Kembangarum, Semarang, melalui pengembangan budidaya ikan lele berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT). Pelaksanaan kegiatan meliputi analisis kebutuhan, pembangunan kolam, pemasangan IoT, pelatihan, serta pendampingan dalam budidaya dan pengolahan hasil panen. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat tentang teknologi IoT dan penerapannya dalam budidaya ikan lele. Selain itu diberikan hibah berupa kolam lele dilengkapi dengan sistem IoT untuk memantau kualitas air secara *real-time*. Kegiatan ini juga berhasil meningkatkan keterampilan masyarakat dalam mengolah hasil panen menjadi produk olahan yang beragam, sehingga berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini telah berkontribusi pada pengembangan ekonomi lokal dan membuka peluang bagi terbentuknya kampung tematik lele di Kelurahan Kembangarum.

**Kata Kunci:** Kampung tematik lele; Lele; Budidaya perikanan; IoT; Kualitas air

# 1. Pendahuluan

---

Kelurahan Kembangarum merupakan satuan wilayah pemerintahan yang berada di Kecamatan Semarang Barat, Kota Semarang, Jawa Tengah. Mata pencaharian penduduk di Kelurahan Kembangarum mayoritas sebagai wirausaha, dengan tipe usaha mikro kecil menengah (UMKM). Contoh UMKMnya usaha (budidaya ikan dalam ember (budikdamber), kolam ikan terutama ikan lele, pertanian jamur tiram, usaha makanan, serta beberapa usaha lain. Tipe usaha perikanan yang dimiliki warga Kelurahan Kembangarum adalah kolam ikan yang berada di RW X yang dikelola oleh Paguyuban Pembudidaya Ikan Leekung, kolam ikan dan sayur mayur di RW VIII, serta beberapa warga mempunyai ember budikdamber (budidaya ikan dan tanaman dalam ember). Mitra pemerintah dalam pengabdian ini adalah Kelurahan Kembangarum (Lurah), sedangkan mitra sasaran warga Kelurahan Kembangarum yang berprofesi sebagai pembudidaya ikan.

Dalam perkembangannya, mitra memiliki beberapa permasalahan. *Pertama*, mempunyai paguyuban pembudidaya ikan leekung, namun belum mampu menemukan pakan alternatif sebagai campuran pakan komersial sehingga dapat mengurangi biaya penyediaan pakan yang masih tinggi. *Kedua*, belum menggunakan inovasi teknologi IoT untuk budidaya perikanan di Kelurahan Kembangarum. *Ketiga*, kurangnya pengetahuan dan pemahaman warga tentang teknologi IoT pengontrol kualitas air kolam lele. *Keempat*, belum mempunyai pandangan mengenai diversifikasi hasil olahan ikan lele

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah mitra seperti dilakukan pelatihan pembudidayaan maggot sebagai pengganti pakan komersial ikan lele, rancang bangun IoT pengontrol kualitas air kolam lele, pelatihan dan pendampingan introduksi & implementasi teknologi IoT pada kolam ikan lele, serta pelatihan dan pendampingan diversifikasi hasil olahan ikan lele.

Beberapa kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya bertema budidaya ikan berteknologi digital telah dilakukan yaitu: monitoring *realtime aquaculture* di sekolah *boarding school* (Adiono et al., 2024), budidaya lele metode bioflok dengan menggunakan sumber listrik alternatif berupa pembangkit listrik tenaga surya (Budiyanto et al., 2022), rancang bangun sistem pemantauan kualitas air berbasis IoT untuk peningkatan produksi benih ikan lele (Nababan et al., 2024; Nila et al., 2023; Rochadiani et al., 2022; Ujjanti et al., 2023), perancangan sistem IoT *smart fisher* (Ramdhani et al., 2023), sistem monitoring kualitas air kolam ikan berbasis *microbubbles* dan IoT (Akram et al., 2022), pelatihan perancangan sistem monitoring dan pengatur suhu kolam berbasis IoT pada kolam ikan gurami (Indrawati et al., 2024).

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Kelurahan Kembangarum, Semarang, melalui pengembangan budidaya ikan lele berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT). Harapannya, dengan kegiatan ini mampu memberikan efek positif yang lebih luas bagi masyarakat di Kelurahan Kembangarum, diantaranya pengenalan teknologi IoT melalui pelatihan, praktik penggunaan, pendampingan dan penerapannya pada kolam masing-masing, sehingga dengan adanya alat ini, kualitas air dapat lebih terkontrol melalui sistem pembuangan yang otomatis dan minimalisasi limbah, karena limbah yang terbuang digunakan untuk mengairi tanaman milik KWT (Kelompok Wanita Tani).

## 2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan skema dari kegiatan Pemberdayaan Wilayah (PW), yang dilakukan di Kelurahan Kembangarum, Kecamatan Semarang Barat, Kota Semarang. Kegiatan PW ini dilakukan pada Maret-September 2024 yang terbagi dalam beberapa tahapan kegiatan, yaitu:

- a. Survei dan perijinan mitra (bulan Maret 2024).
- b. Sosialisasi program ke mitra (bulan April 2024).
- c. Pelaksanaan site visit PW (bulan Mei 2024).
- d. Survei kondisi eksisting dan penyiapan lahan kolam lele (bulan Juni 2024).
- e. Hibah kolam lele dan rancang bangun IoT (bulan Agustus 2024).
- f. Kegiatan introduksi pemantauan kualitas air berbasis IoT, workshop diversifikasi olahan lele (bulan September 2024).

Introduksi teknologi tepat guna (TTG) yang diberikan untuk mitra yaitu:

- a. Bantuan benih lele untuk kolam yang sudah tersedia: RW 06 (500 ekor benih ikan lele), RW 08 (1500 ekor benih ikan lele), RW 09 (2000 ekor benih ikan lele) dan RW 10 (1500 ekor benih ikan lele).
- b. Bantuan benih lele dan paket budidaya kolam dalam ember (budikdamber): RW 01 (29 paket), RW 03 (9 paket), RW 05 (40 paket), RW 08 (20 paket), RW 10 (45 paket), RW 11 (55 paket), dan RW 12 (25 paket).
- c. Hibah pembangunan kolam lele (4 kolam di kantor kelurahan), renovasi (2 kolam di RW 09) dan alat IoT pemantau kualitas air: di kantor Kelurahan Kembangarum.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Analisis situasi dan perjanjian mitra

Dalam kegiatan analisis situasi dan perijinan mitra, dilakukan diskusi awal dengan mitra yang dibahas adalah melihat bagaimana kondisi eksisting pada wilayah mitra dan potensi apa yang dapat dikembangkan. Kegiatan yang pada analisis situasi berupa survei awal dengan mitra, pemetaan potensi wilayah dan sumber daya manusia mitra. Proses analisis situasi dan perijinan mitra dilakukan dengan melihat langsung kondisi eksisting mitra dan potensinya. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa tim pengabdian dapat merancang alur tahapan proses selanjutnya yang akan diaplikasikan ke mitra, serta mitra menyambut sangat baik dan bersedia untuk melakukan kerja sama dalam kegiatan PW ini. Kegiatan analisis situasi dan diskusi awal disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis situasi dan perjanjian mitra

### 3.2. Sosialisasi program ke mitra

Kegiatan sosialisasi program dengan mitra: lurah, ketua tim penggerak PKK, para ketua RW di Kelurahan Kembangarum. Sosialisasi ini bertujuan mendiskusikan kegiatan PW kedepannya dan *timeline* waktunya. Dalam sosialisasi ini diinformasikan bahwa tim pengabdian akan memberikan bantuan hibah berupa benih lele, kolam lele, IoT pemantau kualitas air di kolam lele, paket budikdamber, pakan ikan selama 3 bulan, perlengkapan budidaya ikan dan perlengkapan panen. Sosialisasi program ke mitra disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan sosialisasi program ke mitra

### 3.3. Penyiapan lahan dan pembangunan kolam

Sebelum dilakukan serah terima kolam lele, dilakukan kegiatan penyiapan lahan budidaya dan pembangunan kolam. Dalam kegiatan PW ini dilakukan pengadaan kolam lele sebanyak 4 (empat) kolam yang diletakkan di samping balai Kelurahan Kembangarum yang merupakan tempat pusat kegiatan warga. Kegiatan penyiapan lahan budidaya dan pembangunan kolam disajikan pada Gambar 3.

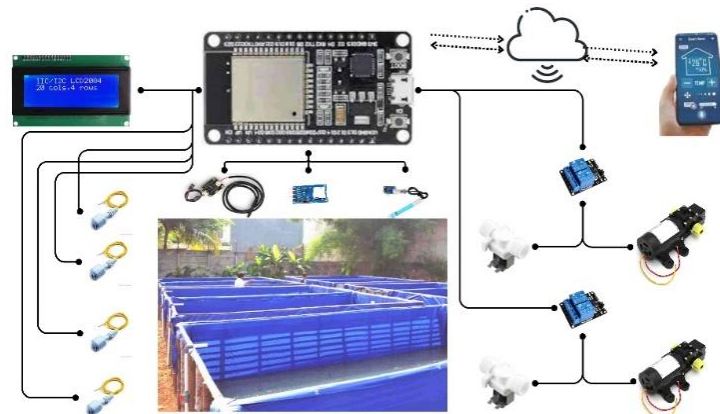


Gambar 3. Kegiatan penyiapan lahan budidaya dan pembangunan kolam

### 3.4. Rancang bangun IoT

Dalam kegiatan PW ini dilakukan penerapan teknologi IoT untuk melakukan pemantauan, penambahan atau pengurangan air kolam, sehingga air kolam ikan lele tetap terjaga kualitas, kejernihannya serta minimalisasi limbah (Gambar 4). Rencananya, limbah kolam lele akan dimanfaatkan untuk menyirami tanaman toga milik KWT di sekitar kolam. IoT dapat digunakan karena sangat praktis dan efisien untuk terhubung ke jaringan WiFi, selain itu harganya yang relatif murah serta sangat mudah digunakan

oleh siapapun. Pada tahap ini dihasilkan IoT untuk mengukur kualitas air dan minimalisasi limbah air kolam. Adapun gambar desain blok diagram sistem iot pengelola kualitas air kolam lele disajikan pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Desain blok diagram sistem IoT pengelola kualitas air kolam lele

### 3.5. Pengenalan dan pendampingan penggunaan IoT kolam lele

Proses pelaksanaan pengabdian masyarakat dalam pengenalan dan pendampingan penggunaan IoT pada budidaya lele melibatkan beberapa tahap. Diawali dengan analisis kebutuhan spesifik di lapangan untuk menentukan parameter-parameter penting yang perlu dipantau, seperti kualitas air. Masyarakat kemudian diberikan pemahaman dasar tentang konsep IoT dan manfaatnya dalam meningkatkan efisiensi budidaya. Pelatihan awal dilakukan untuk membekali peserta dengan keterampilan dasar dalam mengoperasikan perangkat IoT, mulai dari pemasangan sensor hingga pemantauan data melalui platform digital. Setelah itu, sensor-sensor kualitas air dipasang pada kolam lele untuk mengumpulkan data secara *real-time*. Data tersebut kemudian dapat diakses oleh petani melalui aplikasi atau *dashboard* yang *user-friendly*. Sistem juga dilengkapi dengan fitur otomatisasi, seperti pengurusan air otomatis jika parameter air tidak sesuai. Untuk memastikan keberlanjutan, program pendampingan teknis berkelanjutan diberikan kepada masyarakat, termasuk pelatihan pemeliharaan dan perbaikan perangkat IoT. Pelatihan dan pendampingan dalam penggunaan IoT kepada pembudidaya ikan [Gambar 5](#). Hasil dari kegiatan ini adalah mitra terampil menggunakan alat IoTnya.



Gambar 5. Kegiatan pelatihan dan pendampingan dalam penggunaan IoT untuk pemantauan kualitas air kolam bagi warga Kelurahan Kembangarum

### 3.6. Serah terima kolam, benih lele dan paket budikdamber

Kegiatan selanjutnya adalah serah terima bibit lele, kolam lele pakan ikan, dan perlengkapan panen, paket budikdamber dan penebaran benih lele kepada Kelurahan Kembangarum. Kegiatan ini dilakukan dengan penyerahan secara simbolis oleh ketua pengabdian dan diserahkan kepada Lurah Kembangarum. Kegiatan ini berpusat di Kantor Kelurahan Kembangarum, namun penerapannya dilakukan di seluruh RW di lingkungan Kelurahan Kembangarum. Harapannya, panen ikan lele akan dilakukan pada 3 bulan ke depan dan dapat meningkatkan ekonomi warga masyarakat di Kelurahan Kembangarum. Kegiatan ini disajikan pada [Gambar 6](#).



Gambar 6. Serah terima bibit lele, pakan, perlengkapan panen dan penebaran benih

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat di Kelurahan Kembangarum, Kota Semarang ini berhasil menjawab tujuan utama, yaitu peningkatan ekonomi masyarakat melalui penerapan konsep *blue economy* dalam budidaya perikanan lele. Program ini tidak hanya memberikan sarana fisik berupa kolam lele dan teknologi IoT untuk pemantauan kualitas air, namun juga meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam penggunaan teknologi digital IoT untuk pengontrol kualitas air pada kolam budidaya ikan lele. Dampaknya terlihat dari peningkatan keterampilan warga dalam memanfaatkan teknologi IoT, keberhasilan panen lele yang didukung oleh serah terima benih, pakan, serta pelatihan diversifikasi produk olahan lele. Selain itu, program ini juga telah merintis potensi kampung tematik lele di Kelurahan Kembangarum, yang diharapkan dapat terus menggerakkan ekonomi lokal dan menjadi contoh keberlanjutan usaha budidaya perikanan berbasis teknologi.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRTPM Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah mendanai kegiatan Pemberdayaan Wilayah (PW) tahun 2024, dengan nomor kontrak 128/E5/PG.02.00/PM.BARU/2024 ; 028/LL6/PgB/AL.04/2024; 04/SP2H/LPPMUPGRIS/PPM/VI/2024, ketua LPPM Universitas PGRI Semarang dan ketua LPPM Universitas AKI beserta seluruh jajarannya, serta Lurah Kembangarum beserta seluruh jajarannya atas dukungannya.

## Kontribusi Penulis

Pelaksana kegiatan: RMDU, NQN, SBR, MFN, SW, MFR, NH, YNW, AK; Penyusunan artikel pengabdian: RMDU, SW; Analisis dampak pengabdian: SBR, MFN; Penyajian hasil pengabdian: NQN; Revisi artikel pengabdian: RMDU, NQN.

## Daftar Pustaka

- Adiono, T., Fuada, S., Syafalni, I., Alfi, F., Abdurrahman, I., Pamungkas, S., Afandi, N. K. A., & Hasugian, L. P. (2024). Transforming Aquaculture Monitoring with Real-Time Solutions at Salman Assalam Science Islamic Boarding School, Cirebon. *Community Empowerment*, 9(1), 98–106. <https://doi.org/10.31603/ce.10474>
- Akram, R., Munawir, Muttaqin, K., & Amri, Y. (2022). Penerapan Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Ikan Berbasis Microbubbles dan IoT pada UKM “Ingin Maju.” *Amma: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(7), 928–933.
- Budiyanto, H., Setiawan, A. B., & Tutuko, P. (2022). Community Empowerment Through Biofloc Catfish Fishery with Photovoltaic Electrical Energy in Sutojayan Village, Malang. *Community Empowerment*, 7(9), 1614–1621. <https://doi.org/10.31603/ce.7618>
- Indrawati, E. M., Suwardono, A., Prahesti, F. E., Manikta, M. D., Maulidina, M., Sari, K. R. T. P., & Sasongko, A. A. (2024). Pelatihan Perancangan Sistem Monitoring dan Pengatur Suhu Berbasis IoT. *Dimastara: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 3(2), 94–103.
- Nababan, D., Sucipto, W., Manek, P. G., Grace, D., & Rema, Y. O. L. (2024). PkM Sistem Monitoring Kolam Lele Berbasis Internet of Things (IoT) pada Kelompok Tani Tnoposeo 1 Desa Oetalus. *MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 8(1), 75–87.
- Nilu, I. R., Fadlly, T. A., Putra, R. A., Sari, N., & Salman. (2023). Penerapan Rancang Bangun Sistem Kualitas Air Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produksi Benih Ikan Lele. *MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 1053–1058.
- Ramdhani, Y., Hariyanti, I., Sandini, D., Susanti, S., & Najiyah, I. (2023). Perancangan Sistem IoT Smart Fisher untuk Kelompok Budidaya Ikan Kaliwungu Rahayu. *Jurnal Sosial Dan Abdimas*, 5(1), 32–39. <https://doi.org/10.51977/jsa.v5i1.1071>
- Rochadiani, T. H., Widjaja, W., Santoso, H., Santoso, H. U., Ariqoh, D. N., & Rahayu, R. A. S. (2022). Penerapan Iot untuk Pemantauan Kualitas Air Kolam Peternak Ikan di Kampung Kalipaten. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 5, 1–7. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v5i0.1789>
- Ujianti, R. M. D., Wibowo, S., & Kunaryo, B. H. (2023). Implementation Internet of Things-Based Catfish Aquaculture to Measure Water Quality and Minimize Pond Waste. *Community Empowerment*, 8(9), 1348–1354. <https://doi.org/10.31603/ce.10192>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License