

## PENERAPAN IOT UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS AIR KOLAM PETERNAK IKAN DI KAMPUNG KALIPATEN

**Theresia Herlina Rochadiani<sup>1</sup>, William Widjaja<sup>2</sup>, Handri Santoso<sup>3</sup>, Youzy Natasya<sup>4</sup>, Ulfah Dzakiyah Nisrina Ariqoh<sup>5</sup>, Regina Angelika Septi Rahayu<sup>6</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Universitas Pradita

[theresia.herlina@pradita.ac.id](mailto:theresia.herlina@pradita.ac.id) [william.widjaja@pradita.ac.id](mailto:william.widjaja@pradita.ac.id) [handri.santoso@pradita.ac.id](mailto:handri.santoso@pradita.ac.id),  
[youzy.natasya@student.pradita.ac.id](mailto:youzy.natasya@student.pradita.ac.id) , [ulfah.dzakiyah@student.pradita.ac.id](mailto:ulfah.dzakiyah@student.pradita.ac.id) , [regina.angelika@student.pradita.ac.id](mailto:regina.angelika@student.pradita.ac.id)

### Abstrak

Ikan hias menjadi salah satu barang komoditi yang cukup menjanjikan. Dan Indonesia merupakan negara eksportir terbesar keempat di dunia pada tahun 2016-2019. Meskipun ikan hias menawarkan keuntungan bisnis yang menggiurkan, para peternak ikan hias sering mengalami gagal panen dikarenakan tidak terpantaunya kualitas air sebagai habitat ikan hias. Hal ini juga dialami peternak ikan hias di Kampung Kalipaten. Oleh karena itu, melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, dibangun teknologi IoT yang dapat membantu peternak ikan dalam memantau kualitas air berdasar nilai ph, tds, dan suhu air. Kegiatan ini diawali dengan tahap identifikasi masalah melalui wawancara dengan peternak ikan. Setelah mengetahui bahwa permasalahan yang dihadapi peternak ikan adalah kadar pH air tinggi yang menyebabkan gagal panen, maka tahap selanjutnya adalah merancang sistem IoT berbasis LoRaWAN untuk memantau kualitas air kolam ikan. Berdasarkan rancangan tersebut, tahap pembangunan sistem IoT dilakukan dan juga dibangun aplikasi berbasis mobile yang dapat digunakan oleh peternak ikan untuk memantau dari mana saja dan kapan saja. Kuesioner diberikan untuk mengetahui manfaat yang diterima peternak ikan ketika menggunakan sistem IoT tersebut. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan, pekerjaan menjadi lebih efisien, dan peternak merasa puas sehingga sistem IoT akan digunakan bahkan merekomendasikannya untuk peternak ikan yang lain.

**Kata Kunci :** ikan hias, *Internet of Things*, kualitas air , LoRaWAN, pemantauan

### PENDAHULUAN

Usaha ikan hias saat ini menjadi salah satu bisnis yang menjamur di kalangan masyarakat. Siklus reproduksi yang relatif cepat, yaitu sekitar 0.5 – 1.5 bulan, dan harga jual yang cukup tinggi (Mukti, 2019) menjadikan usaha ikan hias ini banyak diminati. Berdasarkan data trademap, Indonesia menduduki peringkat keempat setelah negara Jepang, Singapura, dan Spanyol sebagai

eksportir ikan hias di dunia mulai tahun 2016-2019 (Dondi, 2021). Trend ekspor ikan hias pada tahun 2015 sampai tahun 2019 menunjukkan peningkatan terus menerus sampai di angka tertinggi yaitu 33.107.991 pada tahun 2019. Dan pada tahun 2020 mengalami penurunan dikarenakan pandemi Covid-19 (Rusyanto, 2020).

Dalam budidaya ikan hias, kualitas air menentukan kualitas ikan hias. Parameter yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas air ini ada

3 macam, yaitu (i) parameter fisika, yang dapat dilihat dengan kasat mata (ii) parameter kimia, dan (iii) parameter biologi.

Parameter fisika meliputi suhu, kecerahan, kekeruhan, aroma dan warna. Sedangkan parameter kimia meliputi oksigen terlarut (Dissolved Oxygen), pH, Amonia, salinitas, alkalinitas, kesadahan, dan H<sub>2</sub>S. Untuk parameter biologi dapat dilihat dari plankton yang hidup di dalam lingkungan air tersebut (Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan, 2015). Ikan hias memiliki kemampuan hidup pada lingkungan air yang kualitas airnya dipengaruhi oleh suhu, pH, kesadahan air, kandungan oksigen terlarut, dan kecerahan air. Lingkungan hidup yang ideal untuk ikan hias adalah pada suhu 24-30°C, pH 6 -7, oksigen terlarut > 3 ppm dan kecerahan air 30-60 cm (Barus et al., 2018). Perubahan kualitas air pada kolam atau akuarium, habitat ikan hias dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah sisa makanan ikan yang larut dalam air, ekskresi dari ikan tersebut (Putra Asmara & Thaha, 2020).

*Internet of Things* (IoT) adalah sekumpulan benda yang saling bertukar informasi di antara sumber informasi, operator layanan maupun perangkat lainnya yang terhubung dalam sebuah sistem sehingga manfaat yang diberikan lebih besar (Biasrori et al., 2019). Perkembangan dan implementasi teknologi *Internet of Things*(IoT) memberikan peluang kemajuan di berbagai aspek kehidupan. Tujuan teknologi IoT adalah untuk menyederhanakan proses-proses di berbagai bidang, untuk memastikan sistem efisiensi yang lebih baik yang pada akhirnya meningkatkan kualitas kehidupan (Nižetić et al., 2020).

Implementasi IoT dalam ternak ikan hias dapat meningkatkan jumlah ikan yang dapat bertahan hidup sampai dengan usia siap jual. Menggunakan sensor suhu DS18B20, sistem IoT diterapkan untuk pengontrolan suhu agar tetap stabil, sehingga jumlah ikan siap jual meningkat menjadi 200 sampai dengan 300 ekor, yang sebelumnya tanpa IoT hanya berjumlah 50 sampai 60 ekor (Ikhsan & Syafitri, 2021). Selain pengontrol suhu, dengan IoT dapat mengontrol pH air tetap dalam kisaran nilai 6.5 – 7.2 yang menjadi pH air ideal untuk lingkungan hidup ikan hias contohnya

guppy (Diaz Aztisyah, 2021). Begitu pula dengan studi implementasi IoT menggunakan sensor TDS guna menjaga nilai TDS berkisar 5 - 6 ppm untuk dapat ditinggali ikan (Putra Asmara & Thaha, 2020).

Teknologi LoraWAN merupakan salah satu teknologi *Low Power Wide Area Network* (LPWAN)(Nabila P & Arrofiq, 2021). Topologi pada LoRaWAN adalah topologi star on star yang dapat menghemat daya baterai dan juga untuk meningkatkan jangkauan komunikasi (Sandi & Arrofiq, 2018). Selain itu kelebihan LoRaWAN adalah merupakan *open protocol*, memiliki skalabilitas tinggi dikarenakan dengan sebuah gateway dapat mendukung ratusan bahkan ribuan perangkat *end node*, serta kinerja dari jaringan LoRaWAN dapat ditingkatkan dengan meningkatkan jumlah *subband* yang meningkatkan siklus tugas secara keseluruhan. LoRaWAN menyediakan *throughput* yang lebih tinggi dengan kompleksitas yang rendah apabila dibandingkan dengan teknologi lain (Ibrahim, 2019). Melalui LoRaWAN data dari sensor ditransmisikan ke gateway dan kemudian melalui gateway data tersebut dikirimkan ke server pusat.

Mitra pada kegiatan PkM ini adalah UMKM Home Aquafish yang berada di daerah Kampung Kalipaten Kelurahan Pakulonon Barat Kecamatan Kelapa Dua Tangerang. Saat ini UMKM yang telah 8 tahun menjalankan usaha ikan hias ini memiliki 25 kolam, seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kolam ternak ikan hias Home Aquafish  
Sumber : Hasil observasi lokasi ternak ikan hias di  
Kampung Kalipaten (2022)

Gambar 2 adalah gambar dari ikan louhan yang merupakan salah satu ikan hias yang dibudidayakan. Selain itu, terdapat ikan Oscar, Flowerhorn, Manfish, Peacecokbass, Koi, Koki, dan Discus. UMKM ini melayani penjualan bibit ikan hias partai besar dan juga satuan (*Home Aquafish Tangerang*, 2017). Adapun pemasaran dari ikan hias yang dibudidayakan dipasarkan melalui reseller maupun e-commerce seperti di Tokopedia dan Shopee.



Gambar 2. Ikan louhan yang siap dijual (*Home Aquafish Tangerang*, 2017)

Melalui wawancara dengan pemilik UMKM diketahui bahwa gagal panen pernah diakibatkan pH air yang terlalu tinggi. Pemantauan kualitas air hanya dilakukan berdasar perubahan warna air dan pengukuran kadar pH air dilakukan seminggu sekali menggunakan pH tester. Berdasar hasil wawancara tersebut maka ditemukan permasalahan utama pada mitra ini gagal panen akibat kualitas air yang tidak baik dikarenakan pemantauan kualitas air yang masih konvensional dan menyebabkan kualitas air kurang terkontrol setiap saat.

Oleh karena kurang terkontrolnya air kolam ikan menyebabkan mitra mengalami gagal panen, maka diperlukan solusi untuk segera mengatasi hal ini supaya mitra tidak mengalami kerugian terus menerus. Sehingga dari permasalahan mitra tersebut, kegiatan PkM ini ditujukan untuk membangun sistem IoT berbasis LoRaWAN pada usaha ternak ikan hias beserta aplikasi pemantau ternak ikan hias berbasis mobile untuk membantu pengelolaan ternak ikan hias.

Implementasi IoT untuk pemantauan kualitas air untuk kolam ikan atau budidaya ikan pernah dilakukan oleh beberapa studi. Pada studi Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis IoT (Putra Asmara & Thaha, 2020) digunakan sensor Ph meter untuk pembacaan kadar Ph, sensor suhu DS18B20 untuk pembacaan suhu dalam air, dan sensor TDS untuk pembacaan kadar salinitas pada air, serta NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Pengguna dapat memantau data yang ditangkap sensor melalui Telegram dan juga menerima notifikasi pada telegram apabila kandungan air mengalami anomali. Sedangkan dalam penelitian lain membangun solusi IoT untuk memantau kualitas air kolam secara kontinu dan real time dengan menggunakan sensor-sensor untuk mengukur parameter kualitas air yaitu : suhu, pH, Dissolved Oxygen (DO), TDS, dan salinitas. Sebuah aplikasi mobile disediakan untuk membantu peternak secara remote dan juga untuk mengelola siklus produksi ikan, merekam jadwal pemberian pakan ikan, serta kesehatan ikan. (Darmalim et al., 2021). Dan studi lain yang memanfaatkan sensor suhu DS18B20 sebagai penstabil suhu air budaya ikan cupang (Ikhsan & Syafitri, 2021) menjaga suhu air tetap pada suhu 24°C -26°C. Dari hasil pengujian diperoleh akurasi sensor suhu DS18B20 mencapai 99%. Dan melalui implementasi alat IoT ini, jumlah ikan yang bertahan hidup sampai usia jual bertambah sebanyak 50 – 60 ekor. Pada kegiatan ini, sistem IoT yang dibangun berbasis LoRaWAN dengan menggunakan Heltec ESP32 LoRa sebagai *microcontroller*, sensor DS18B20 sebagai sensor suhu, dan sensor ph, serta sensor TDS dari DFRobot.

## METODE

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini, dilakukan langkah-langkah seperti yang digambarkan pada gambar 3.



Gambar 3. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat bertujuan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Oleh karena itu tahap identifikasi masalah dilakukan di awal kegiatan ini melalui wawancara dengan pemilik peternakan ikan. Melalui wawancara ini didapatkan permasalahan gagal panen yang disebabkan oleh kualitas air yang tidak baik.

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, maka dirancanglah sistem IoT berbasis LoRaWAN. Pada tahapan rancangan ini, arsitektur sistem dirancang, dilanjutkan perancangan pengkabelan sistem IoT yang menghubungkan mikrokontroler dengan setiap sensor yang digunakan.

Setelah desain, sistem IoT dibangun dan kemudian dilanjutkan dengan membangun aplikasi pemantauan kualitas air berbasis mobile. Pelatihan juga diberikan untuk peternak ikan sebagai pengguna sistem IoT ini.

Dan sebagai tahap akhir, dilakukan survey sebagai evaluasi atas sistem IoT yang dibangun.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sasaran dari kegiatan PkM ini adalah peternak ikan hias di Kampung Kalipaten, Tangerang. Pelaksanaan kegiatan dilakukan mulai dari Februari sampai dengan Oktober 2022, meliputi identifikasi masalah, membangun solusi untuk menjawab permasalahan yang ada, pelatihan untuk peternak ikan, dan evaluasi terhadap solusi yang telah dibangun.

### 1. Sistem IoT Pemantauan Kualitas Air

Dalam membangun sistem IoT ini terlebih dahulu dirancang arsitektur sistem yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur Sistem

Setiap *end devices* yang terdiri dari *microcontroller* dan sensor suhu, tds, dan ph, akan mengirimkan data sensor ke *The ThingsNetwork* (TTN) melalui *LoRaWAN gateway*. Data sensor tersebut kemudian akan ditampilkan ke aplikasi *mobile*.

Dari rancangan tersebut, maka dibangunlah sistem IoT berbasis LoRaWAN yang ditunjukkan oleh gambar 5. Mikrokontroler dan sensor-sensor telah dirakit menjadi satu. Dengan bantuan aktuator, sensor-sensor akan dimasukkan dan dikeluarkan dari dalam air kolam untuk periode tertentu. Hal ini diperlukan karena sensor rentan rusak apabila di dalam air terus menerus.



Gambar 5. Sistem IoT Berbasis LoRaWAN

**2. Aplikasi Mobile Untuk Pemantauan Kualitas Air Kolam Ikan Hias**

Selain itu, supaya peternak ikan dapat memantau kualitas air berdasarkan nilai suhu air, nilai ph, dan nilai tds, maka dibangun aplikasi berbasis mobile seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 yang merupakan gambar antarmuka aplikasi mobile untuk memantau nilai suhu, ph, dan tds untuk setiap kolam.



Gambar 6. Aplikasi untuk memantau kualitas air

**3. Pelatihan Penggunaan Sistem IoT**

Setelah solusi berupa sistem IoT dibangun, perlu dipastikan bahwa peternak dapat menggunakan sistem tersebut. Oleh karena itu, dilakukan pelatihan kepada peternak ikan. Pelatihan ini meliputi pelatihan dalam menginstal aplikasi mobile dan cara menggunakannya, serta pelatihan untuk melakukan reset ulang sistem IoT apabila ada ketidaksinkronan antara data di alat IoT dengan data yang ditampilkan di aplikasi mobile.

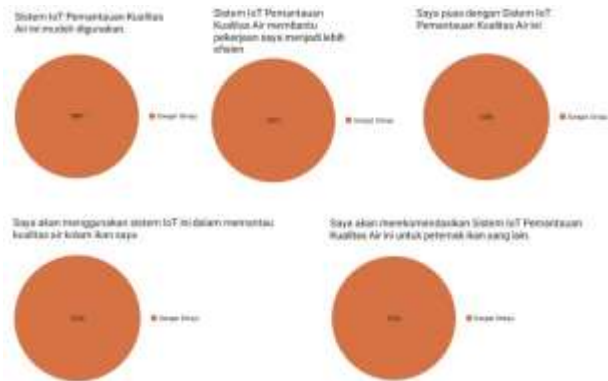
Gambar 7 menunjukkan gambar pelatihan kepada peternak ikan dalam menggunakan sistem IoT.



Gambar 7. Pelatihan kepada peternak ikan

**4. Evaluasi atas solusi yang dibangun**

Untuk melihat kebermanfaatannya atas solusi yang dibangun, maka diberikan kuesioner kepada peternak ikan. Hasil dari kuesioner ini ditunjukkan oleh gambar 8.



Gambar 8. Hasil evaluasi

Dari hasil evaluasi, diperoleh 100% peternak ikan sangat setuju bahwa sistem IoT bermanfaat untuk membuat pekerjaan memantau kualitas air lebih efisien. Selain itu peternak ikan sangat setuju bahwa sistem IoT ini mudah digunakan dan mereka puas terhadap sistem IoT. Oleh karena itu, mereka akan menggunakan bahkan merekomendasikan ke peternak ikan yang lain.

**KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Kampung Kalipaten ini bertujuan memberikan solusi terhadap permasalahan peternak ikan. Gagal panen yang disebabkan kurang

terpantaunya kondisi air yang menjadi habitat ikan menjadi penyebab gagal panen yang dialami peternak ikan hias di Kampung Kalipaten. Sebagai solusinya, dibangun sistem IoT yang dapat digunakan untuk memantau kualitas air dari mana saja dan kapan saja. Dan berdasarkan hasil kuesioner, sistem IoT yang dibangun ini mudah digunakan, membuat pekerjaan menjadi lebih efisien, dan peternak merasa puas sehingga sistem IoT akan digunakan bahkan akan merekomendasikannya untuk peternak ikan yang lain. Dengan menggunakannya secara terus menerus, diharapkan dapat meminimalisir bahkan mencegah gagal panen.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih untuk Kemdikbudristek atas dana hibah Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2022 yang telah diberikan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.

#### REFERENSI

Barus, E. E., Pingak, R. K., & Louk, A. C. (2018). OTOMATISASI SISTEM KONTROL pH DAN INFORMASI SUHU PADA AKUARIUM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN RASPBERRY PI 3. *Jurnal Fisika : Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(2), 117–125. <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i2.612>

Biasrori, R., Arimbawa, I. W. A., & Wedashwara W., I. W. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Konsumsi Listrik Dengan Implementasi Iot Dan Fuzzy Rule Mining. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 2(1), 60. <https://doi.org/10.36595/jire.v2i1.91>

Darmalim, F., Hidayat, A. A., Cenggoro, T. W., Purwandari, K., Darmalim, S., & Pardamean, B. (2021). An integrated system of mobile application and IoT solution for pond monitoring. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/794/1/012106>

Diaz Aztisyah. (2021). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada pH Air Dalam Sistem

Otomatisasi Suhu Dan pH Air Aquascape Ikan Guppy. 8106. <http://repository.ittelkom-pwt.ac.id/6713/>

Dondi. (2021, April 21). KKP Optimistis Indonesia Bisa Jadi Eksportir Ikan Hias Nomor Satu di Dunia. <https://kkp.go.id/artikel/29949-kkp-optimistis-indonesia-bisa-jadi-eksportir-ikan-hias-nomor-satu-di-dunia>

Home Aquafish Tangerang. (2017). <http://homeaquafishtangerang.blogspot.com/2017/04/tes.html>

Ibrahim, Di. M. (2019). Internet of Things Technology based on LoRaWAN Revolution. 2019 10th International Conference on Information and Communication Systems, ICICS 2019, 234–237. <https://doi.org/10.1109/IACS.2019.8809176>

Ikhsan, R. N., & Syafitri, N. (2021). Pemanfaatan Sensor Suhu DS18B20 sebagai Penstabil Suhu Air Budidaya Ikan Hias. 18–26.

Mukti, A. T. (2019). Perbedaan Metode Pemeliharaan Ikan Hias Pada Kelompok Pembudidaya Ikan Hias. *Grouper*, 10(April), 11–17.

Nabila P, M. Y., & Arrofiq, M. (2021). Perancangan Aplikasi Web untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Panel Surya Berbasis Long Range Wide Area Network (LoRaWAN). *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 17(1), 42–52. <https://doi.org/10.17529/jre.v17i1.18158>

Nižetić, S., Šolić, P., López-de-Ipiña González-de-Artaza, D., & Patrono, L. (2020). Internet of Things (IoT): Opportunities, issues and challenges towards a smart and sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 274. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122877>

Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan. (2015). Mengidentifikasi Parameter Kualitas Air. Badan Pengembangan SDM dan Pemberdayaan Masyarakat Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan. [http://www.pusdik.kkp.go.id/uploads/files/Mengidentifikasi\\_Parameter\\_Kualitas\\_Air1.pdf](http://www.pusdik.kkp.go.id/uploads/files/Mengidentifikasi_Parameter_Kualitas_Air1.pdf)

Putra Asmara, R. K., & Thaha, S. (2020).

---

Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Ait Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC*, 7(2), 69–74. <https://doi.org/10.21107/triac.v7i2.8148>

Rusyanto, W. (2020). Potensi Ekspor, Regulasi Dan Peranan BBP3KP Dalam Pengembangan Ikan Hias Endemik Indonesia.

Sandi, D. V., & Arrofiq, M. (2018). Implementasi Analisis NIDS Berbasis Snort Dengan Metode Fuzy Untuk Mengatasi Serangan LoRaWAN. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 685–696. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.504>