

## GPS FORELITE: INOVASI TEKNOLOGI LORA BERBASIS AI DALAM MENINGKATKAN KESELAMATAN NELAYAN KECIL DI PACIRAN, LAMONGAN

Ristanti Akseptori<sup>1\*</sup>, Yugowati Praharsi<sup>2</sup>, Amelia<sup>3</sup>, Agus Khumaidi<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Manajemen Bisnis, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra Surabaya

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Otomasi, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
[ristanti@ppns.ac.id](mailto:ristanti@ppns.ac.id)

### Abstract

The safety of small-scale fishermen in Paciran District, Lamongan Regency, still faces serious challenges due to limited communication facilities and the absence of an early warning system. Small boats (<50 GT) used by fishermen at sea are highly vulnerable to high waves. In case of an emergency at sea, fishing boats are not equipped with technology that allows fishermen to request assistance from officers. This community service program aims to provide a solution through GPS Forelite, a LoRa and artificial intelligence (AI)-based vessel monitoring device equipped with a leak sensor, GPS, a two-way communication system, and an emergency button to improve the safety and efficiency of fishermen. The community service method was carried out through socialization, knowledge transfer, and training on the use of GPS Forelite. The socialization activity involved 32 fishermen and administrators of the Kandang Semangkon Fishermen's Association (Rukun Nelayan Kandang Semangkon) directly in a demonstration of the use of GPS Forelite to simulate leaks and use the emergency button. The results showed that 91% of the participants in the socialization and training gained a basic understanding of the importance of sailing safety aspects through the use of technology. The training participants successfully mastered the use of GPS Forelite, and the fishermen's groups as partners benefited from an increased sense of security and preparedness to face emergencies at sea. Another visible impact is the formation of collective awareness regarding occupational safety culture and the strengthening of the Nelayan Association (Rukun Nelayan) as a coordination center for technology implementation. Through this community service activity, a new approach has emerged that integrates technology transfer with active community participation, thus not only improving the safety of small-scale fishers but also building the capacity of fishing groups to become independent in adopting technological innovations.

**Keywords:** LoRa, Artificial Intelligence, Small-scale fishers, Occupational Safety

### Abstrak

Keselamatan nelayan kecil di Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan masih menghadapi permasalahan serius akibat keterbatasan sarana komunikasi dan belum adanya sistem peringatan dini. Perahu kecil (< 5 GT) yang digunakan oleh nelayan saat melaut sangat rentan terhadap gelombang tinggi. Jika terdapat kondisi darurat di laut, perahu nelayan tidak dilengkapi dengan teknologi yang memungkinkan nelayan untuk meminta bantuan petugas. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan menghadirkan solusi melalui GPS Forelite, perangkat monitoring kapal berbasis LoRa dan kecerdasan buatan (AI) yang dilengkapi dengan sensor kebocoran, GPS, sistem komunikasi dua arah, dan tombol darurat untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi kerja nelayan. Metode kegiatan pengabdian dilakukan melalui sosialisasi, transfer knowledge, dan pelatihan penggunaan GPS Forelite. Kegiatan sosialisasi melibatkan 32 orang nelayan dan pengurus Rukun Nelayan KandangSemangkon secara langsung dalam demonstrasi penggunaan GPS Forelite untuk simulasi kebocoran dan penggunaan tombol darurat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa 91% peserta sosialisasi dan pelatihan memperoleh pemahaman dasar mengenai pentingnya aspek keselamatan berlayar melalui penggunaan teknologi. Peserta pelatihan berhasil menguasai penggunaan GPS Forelite, dan kelompok nelayan sebagai mitra memperoleh manfaat berupa peningkatan rasa aman, serta kesiapan menghadapi keadaan darurat di laut. Dampak lain yang terlihat adalah terbentuknya kesadaran dari nelayan mengenai budaya keselamatan kerja serta penguatan kelembagaan Rukun Nelayan sebagai pusat koordinasi penerapan teknologi. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini,

\*Correspondent Author: [yusdin@untad.ac.id](mailto:yusdin@untad.ac.id)

partisipasi aktif masyarakat memberikan hasil positif sehingga tidak hanya meningkatkan keselamatan nelayan kecil tetapi juga membangun kapasitas kelompok nelayan untuk mandiri dalam mengadopsi inovasi teknologi.

**Kata Kunci:** LoRa, Kecerdasan buatan, Nelayan kecil, Keselamatan kerja

## Pendahuluan

Sektor perikanan merupakan salah satu penopang utama ekonomi nasional Indonesia yang berkontribusi signifikan terhadap produk domestik bruto dan ketahanan pangan. Hal ini merupakan kontribusi sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki lebih dari 17.000 pulau dan luas laut mencapai 3,25 juta km<sup>2</sup> (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2023). Di balik potensi besar tersebut, terdapat persoalan serius terkait keselamatan nelayan kecil yang belum sepenuhnya dapat diatasi. BASARNAS, 2024 menunjukkan bahwa lebih dari 60% kecelakaan laut melibatkan kapal nelayan kecil yang berlayar menggunakan perahu di bawah kapasitas 30 GT. Faktor utama yang menjadi akar permasalahan kecelakaan laut di kalangan nelayan tradisional adalah keterbatasan teknologi komunikasi antara di laut dan di darat dan sistem peringatan dini yang belum tersedia secara efektif.

Indonesia merupakan negara maritim dengan jumlah nelayan lebih dari 2,6 juta orang. Nelayan kecil mendominasi sekitar 90 persen di antaranya yang melaut menggunakan kapal berkapasitas di bawah 10 GT (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2021). Nelayan kecil sering menghadapi risiko tinggi saat melaut karena keterbatasan sarana navigasi, komunikasi, serta sistem deteksi dini terhadap bahaya. BPS, 2023 menunjukkan bahwa tingkat kecelakaan laut yang melibatkan kapal nelayan kecil di Jawa Timur masih cukup tinggi. 112 kasus kecelakaan dalam lima tahun terakhir, sebagian besar diakibatkan karena cuaca buruk, kerusakan perahu, dan kurangnya sistem peringatan dini. Sepanjang tahun 2024 terdapat 128 kecelakaan kapal laut di Indonesia, dengan kenaikan 37,6% dibandingkan tahun 2023 (<https://data.goodstats.id/>).

Kondisi serupa juga dialami oleh nelayan di wilayah pesisir Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, khususnya di Desa Kandangsemangkon. Lebih dari 70% penduduknya bekerja sebagai nelayan dengan kapal berkapasitas rata-rata di bawah 5 GT. Dalam sekali melaut, mereka membawa 8–10 awak dan beroperasi hingga 2–3 minggu di perairan Bawean maupun Kalimantan. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi belum tersedianya sensor kebocoran kapal, belum adanya komunikasi dua arah antara kapal dan darat, serta tingginya biaya operasional akibat ketergantungan pada bahan bakar bersubsidi. Dalam kondisi darurat seperti kebocoran kapal, cuaca ekstrem, atau kehabisan bahan bakar, nelayan hanya dapat mengandalkan bantuan dari kapal lain di sekitar area melaut. Minimnya akses komunikasi serta lambatnya proses pertolongan sering kali menyebabkan kerugian material dan korban jiwa di laut (Praharsi et al., 2024).

Melihat kondisi tersebut, dibutuhkan penerapan inovasi teknologi tepat guna yang mampu menjawab kebutuhan dasar nelayan dalam aspek keselamatan, efisiensi, dan keberlanjutan usaha. Salah satu solusi potensial adalah pemanfaatan teknologi komunikasi berbasis Long Range Radio (LoRa) yang dikombinasikan dengan kecerdasan buatan (AI). Keunggulan teknologi ini adalah jangkauan komunikasi yang luas, konsumsi daya rendah, serta adaptif terhadap kondisi geografis pesisir (Heryanto et al., 2018; Budiarto et al., 2009). Implementasi sistem monitoring kapal berbasis LoRa dan AI terbukti meningkatkan efektivitas komunikasi serta kemampuan deteksi dini terhadap potensi bahaya di laut (Nurdiansyah, 2022; Sari & Rahmawati, 2021).

Program pengabdian masyarakat ini diusulkan untuk menjawab permasalahan nelayan Rukun Nelayan Kandangsemangkon melalui penerapan perangkat GPS Forelite, sebuah sistem monitoring kapal berbasis teknologi komunikasi LoRa yang terintegrasi dengan AI. Perangkat ini dilengkapi dengan sensor kebocoran air, GPS untuk pelacakan posisi real-time, tombol darurat (panic button), serta sistem komunikasi dua arah yang terhubung dengan pos pemantau di darat melalui sebuah website. Selain itu, kegiatan ini juga mencakup pendampingan manajemen usaha

dengan memanfaatkan data historis rute pelayaran untuk mengoptimalkan keamanan perjalanan dan efisiensi bahan bakar.

Keandalan teknologi ini didukung oleh berbagai penelitian terdahulu. Heryanto et al. (2018) menunjukkan bahwa teknologi LoRa efektif digunakan untuk sistem peringatan dini bencana karena jangkauannya luas dan konsumsi dayanya rendah. Penelitian Budiarto et al. (2009) membuktikan efektivitas jaringan sensor nirkabel dalam memantau kondisi laut, sementara kajian Praharsi et al. (2024) melalui pengajuan paten sederhana menegaskan potensi sistem pemantauan berbasis LoRa untuk meningkatkan keselamatan nelayan. Selain aspek teknis, keberhasilan penerapan teknologi juga memerlukan pendekatan pemberdayaan masyarakat melalui transfer pengetahuan dan partisipasi aktif dalam setiap tahapan implementasi (Susanto et al., 2020; Wahyudi et al., 2022).

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan keselamatan kerja nelayan kecil di Kecamatan Paciran melalui penerapan perangkat GPS Forelite berbasis LoRa dan AI yang diharapkan dapat mengoptimalkan produktivitas hasil tangkapan, efisiensi bahan bakar, serta menumbuhkan kesadaran kelompok tentang pentingnya budaya keselamatan di laut. Manfaat kegiatan ini tidak hanya berdampak langsung pada nelayan melalui berkurangnya risiko kecelakaan dan peningkatan hasil tangkapan, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap pembangunan berkelanjutan di bidang kemaritiman dan ekonomi biru Indonesia.

## Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Rukun Nelayana Kandang Semangkon dilakukan dengan kegiatan sebagai berikut:

### 1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Kandang Semangkon, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Lokasi ini dipilih karena sebagian besar penduduknya bekerja sebagai nelayan kecil dengan kondisi sarana keselamatan yang masih terbatas. Kegiatan dilaksanakan selama tahun anggaran 2025, mulai bulan Juni hingga September 2025 dengan tahapan meliputi persiapan, sosialisasi, pelatihan dan penerapan teknologi, pendampingan, serta evaluasi.



**Gambar 1.** Lokasi kegiatan pengabdian masyarakat  
(Sumber: Dokumentasi Tim Pengabdian, 2025)

### 2. Sasaran/ Mitra Kegiatan

Mitra kegiatan adalah Rukun Nelayan Kandang Semangkon yang menaungi lebih dari seratus anggota nelayan aktif. Mitra ini ditentukan karena memiliki jumlah nelayan yang besar, rata-rata menggunakan kapal dengan kapasitas kurang dari 5 GT, serta didukung oleh kepengurusan organisasi yang aktif dan kooperatif. Sebagai langkah awal, kegiatan ini melibatkan 32 orang nelayan, pekerja galangan dan pengurus rukun nelayan untuk mengikuti sosialisasi, demonstrasi penggunaan perangkat GPS Forelite, dan pelatihan.

### 3. Pendekatan dan Tahapan Pelaksanaan

Metode pelaksanaan program dilakukan melalui pendekatan partisipatif. Tahap persiapan dilakukan dengan koordinasi bersama mitra bekerja sama dengan kepala desa sekaligus kepala

rukun nelayan, para nelayan dan pekerja galangan kapal untuk mengidentifikasi permasalahan dan merancang perangkat teknologi sesuai dengan kebutuhan mitra. Tahap sosialisasi difokuskan pada penyampaian manfaat teknologi dan pentingnya keselamatan kerja di laut. Demontrasi penggunaan GPS Forelite dan pelatihan diberikan untuk membekali nelayan dalam penggunaan perangkat monitoring kapal, mulai dari membaca data GPS, menggunakan tombol darurat, hingga memahami sistem deteksi kebocoran.

#### 4. Indikator Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan diukur melalui sejumlah indikator, yaitu perangkat teknologi berhasil dibuat dan dipasang pada perahu mitra, peningkatan skor pemahaman nelayan minimal 30 persen setelah mengikuti sosialisasi, keterampilan nelayan dalam mengoperasikan GPS Forelite setelah pelatihan, serta adanya rencana keberlanjutan program yang disepakati bersama mitra.

#### 5. Metode Evaluasi

Evaluasi program dilakukan dengan beberapa teknik. Pre-test digunakan untuk menilai pemahaman peserta tentang pentingnya keselamatan dalam berlayar dan teknologi baru yang ditawarkan. Observasi langsung dilakukan selama demonstrasi penggunaan GPS Forelite dan pelatihan untuk mengukur keterampilan teknis nelayan dalam menggunakan alat teknologi baru. Monitoring penggunaan alat dilakukan dengan mencatat data operasional perangkat seperti sinyal GPS, notifikasi sensor kebocoran, dan komunikasi darurat. Selain itu, diskusi kelompok terfokus dilakukan bersama mitra untuk mengevaluasi kebermanfaatan teknologi serta merancang strategi pengembangan lebih lanjut. Seluruh kegiatan didukung dengan dokumentasi berupa foto, video, dan catatan laporan sebagai bukti ketercapaian program.

### Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan program kemitraan masyarakat-pengabdian kepada masyarakat kompetitif nasional, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi tahun 2025 berjudul Penerapan Teknologi LoRa Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Meningkatkan Keselamatan Nelayan Kecil di Kecamatan Paciran telah mencapai beberapa capaian penting. Secara umum, hasil kegiatan meliputi penyelesaian pembuatan perangkat GPS Forelite, sosialisasi dan transfer knowledge kepada nelayan tentang aspek keselamatan berlayar yang berdampak pada aspek produksi, demontrasi penggunaan GPS Forelite dan pelatihan teknis.

#### 1. Pengembangan Perangkat GPS Forelite

Perangkat yang dikembangkan berhasil dirakit dan diuji di laboratorium. Fitur utama meliputi sensor kebocoran, GPS untuk pelacakan posisi, sistem komunikasi dua arah berbasis LoRa, serta tombol darurat. Hasil uji coba menunjukkan perangkat mampu bekerja sesuai rancangan.



**Gambar 2.** GPS Forelite yang dikembangkan tim  
(Sumber: Dokumentasi Tim Pengabdian, 2025)

## 2. Sosialisasi

Sosialisasi diikuti oleh 32 orang nelayan, pekerja galangan kapal dan pengurus Rukun Nelayan Kandangsemangkon. Kegiatan ini menekankan pada pentingnya budaya keselamatan kerja dan memperkenalkan manfaat penggunaan teknologi. Hasil pre-test menunjukkan 91% peserta sosialisasi dan pelatihan memperoleh pemahaman dasar mengenai pentingnya aspek keselamatan berlayar melalui penggunaan teknologi GPS Forelite.



**Gambar 3.** Sosialisasi aspek keselamatan berlayar

(Sumber: Dokumentasi Tim Pengabdian, 2025)

## 3. Demontrasi penggunaan GPS Forelite dan Pelatihan Teknis

Sebanyak 32 orang peserta mengikuti demonstrasi penggunaan alat dan pelatihan Materi pelatihan mencakup cara membaca koordinat GPS, penggunaan tombol darurat, interpretasi notifikasi kebocoran, serta pemanfaatan data rute untuk efisiensi bahan bakar. Hasilnya menunjukkan bahwa nelayan memahami cara kerja dan penggunaan alat dengan mudah karena nelayan sudah pernah menggunakan alat serupa namun dengan fitur yang belum optimal sesuai kebutuhan nelayan.



**Gambar 4.** Diskusi dan pendampingan

(Sumber: Dokumentasi Tim Pengabdian, 2025)

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa teknologi yang dikembangkan relevan dengan kebutuhan nelayan kecil. Dari aspek keselamatan berlayar, GPS Forelite mampu memberikan informasi terkait cuaca, pelacakan posisi secara real time, deteksi dini kebocoran, tombol darurat yang sangat diperlukan dalam komunikasi dua arah bagi nelayan dan petugas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Heryanto dkk. (2018) yang menegaskan bahwa jaringan LoRa memiliki keunggulan dalam jangkauan luas dan efisiensi energi untuk sistem peringatan dini.

Dari sisi manajemen, nelayan yang mengikuti pelatihan memiliki pemahaman yang lebih baik yang diterapkan dalam kegiatan berlayar melalui pemantauan informasi cuaca, lokasi berlayar dan memanfaatkan data historis perjalanan kapal untuk efisiensi bahan bakar. Hal ini konsisten dengan

studi Budiarto dkk. (2009) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem sensor dapat meningkatkan efektivitas perencanaan perjalanan laut. Hal ini selain dapat mengurangi Tingkat resiko kecelakaan di laut, juga dapat meningkatkan hasil tangkapan.

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat memperlihatkan adanya peningkatan pemahaman sebesar 91%. Hal ini menunjukkan bahwa transfer pengetahuan berjalan dengan efektif. Peningkatan keterampilan teknis juga menjadi bukti bahwa program tidak hanya menghasilkan produk teknologi, tetapi juga mendorong penguatan kapasitas sumber daya manusia nelayan melalui budaya kesadaran keselamatan dalam berlayar.

Kegiatan ini juga memberi dampak sosial, yaitu penguatan kelembagaan Rukun Nelayan Kandang Semangkon sebagai pusat koordinasi penggunaan teknologi. Hal ini penting karena keberhasilan pengabdian masyarakat tidak hanya ditentukan oleh adopsi teknologi, tetapi juga oleh tingkat partisipasi dan keterlibatan Masyarakat di dalamnya. Partisipasi aktif nelayan dalam kegiatan pre-test, diskusi, demonstrasi penggunaan GPS Forelite dan pelatihan membuktikan bahwa pendekatan partisipatif mampu memperkuat keberlanjutan program.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan ini menegaskan bahwa penerapan teknologi tepat guna berbasis LoRa melalui GPS Forelite dengan pendekatan partisipatif dapat meningkatkan keselamatan sekaligus produktivitas nelayan kecil. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan kontribusi baru berupa integrasi teknologi monitoring dengan pemberdayaan kelompok nelayan yang berpotensi direplikasi di daerah pesisir lainnya.

## Kesimpulan dan Saran

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menghasilkan penerapan perangkat GPS Forelite sebagai teknologi baru yang memadukan sistem monitoring berbasis LoRa dengan deteksi kebocoran, pelacakan posisi, tombol darurat, dan komunikasi dua arah yang secara langsung menjawab kebutuhan nelayan kecil di Kecamatan Paciran. Hal yang baru dari kegiatan ini adalah integrasi teknologi tepat guna dengan pendekatan partisipatif, di mana nelayan tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga terlibat aktif dalam proses sosialisasi, demonstrasi alat dan pelatihan. Manfaat nyata bagi masyarakat meliputi peningkatan pemahaman budaya keselamatan dan keterampilan nelayan dalam mengoperasikan teknologi keselamatan, efisiensi penggunaan bahan bakar melalui analisis rute, serta terbentuknya kesadaran tentang pentingnya budaya keselamatan kerja. Kontribusi teoritik kegiatan ini terletak pada penguatan bukti bahwa penerapan teknologi berbasis jaringan LoRa yang hemat energi dapat diadaptasi untuk sektor perikanan tradisional, sekaligus memperkaya literatur mengenai model pengabdian masyarakat partisipatif yang mengintegrasikan transfer teknologi dengan pemberdayaan komunitas. Sebagai rekomendasi, kegiatan pengabdian selanjutnya perlu difokuskan pada penguatan jangkauan sinyal dan replikasi teknologi ke kelompok nelayan lain di wilayah pesisir. Pendampingan berkelanjutan juga diperlukan untuk memastikan teknologi yang telah diperkenalkan dapat digunakan secara mandiri dan memberikan dampak jangka panjang bagi peningkatan kesejahteraan nelayan kecil.

## Ucapan Terimakasih

Tim pengabdi menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan pendanaan tahun 2025 sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Universitas Kristen Petra Surabaya, serta Rukun Nelayan Kandang Semangkon, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan yang telah menjadi mitra aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Penghargaan yang setinggi-tingginya diberikan kepada seluruh nelayan peserta sosialisasi, demonstrasi alat dan pelatihan, atas antusiasme dan partisipasi aktifnya sehingga program pengabdian ini memberikan manfaat nyata bagi masyarakat pesisir.

## Referensi

- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Perikanan Tangkap Indonesia Tahun 2023. Jakarta: BPS RI.
- Badan SAR Nasional (BASARNAS). (2024). Laporan Tahunan Kecelakaan Laut di Indonesia Tahun 2024. Jakarta: BASARNAS.
- Budiarto, A., Nugroho, A., & Wibowo, D. (2009). Implementasi jaringan sensor nirkabel untuk pemantauan kondisi laut berbasis LoRa. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 5(2), 45–52.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. (2021). Profil Nelayan Kecil Indonesia. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Goodstats. (2024). Data Kecelakaan Kapal Laut di Indonesia Tahun 2023–2024. Retrieved from <https://data.goodstats.id>
- Heryanto, B., Suryadi, M., & Nugraha, R. (2018). Penerapan teknologi LoRa untuk sistem peringatan dini bencana di wilayah pesisir. *Jurnal Teknologi Kelautan*, 12(1), 33–41.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2023). Statistik Kelautan dan Perikanan Indonesia 2023. Jakarta: KKP.
- Nurdiansyah, F. (2022). Rancang bangun sistem monitoring kapal nelayan berbasis LoRa dan AI untuk keselamatan pelayaran. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi*, 10(3), 112–121.
- Praharsi, Y., Handayani, N., & Mulyono, T. (2024). Desain dan pengajuan paten sederhana sistem pemantauan keselamatan nelayan berbasis LoRa. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sari, D. P., & Rahmawati, I. (2021). Analisis penerapan teknologi kecerdasan buatan dalam sistem deteksi dini bahaya di laut. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, 7(2), 55–63.
- Susanto, E., Widodo, A., & Rahardjo, P. (2020). Model pemberdayaan masyarakat pesisir berbasis partisipasi untuk peningkatan keselamatan nelayan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bahari*, 4(1), 20–29.
- Wahyudi, T., Hidayat, S., & Lestari, M. (2022). Pendekatan partisipatif dalam pengembangan teknologi tepat guna bagi masyarakat pesisir. *Jurnal Inovasi dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 66–74.