

## Penerapan Teknologi *Robotic Ship Fishery* untuk Pemberdayaan Nelayan Desa Surodadi Kabupaten Demak

### *Application of Robotic Ship Fishery Technology for the Empowerment of Fishermen in Surodadi Village, Demak Regency*

Supari<sup>1</sup>, Aria Hendrawan<sup>2\*</sup>, Purwanto<sup>3</sup>  
Universitas Semarang, Semarang, Indonesia

*\*Penulis Korespondensi*

<sup>1</sup>[supari@usm.ac.id](mailto:supari@usm.ac.id), <sup>2\*</sup>[ariahendrawan@usm.ac.id](mailto:ariahendrawan@usm.ac.id), <sup>3</sup>[purwanto@usm.ac.id](mailto:purwanto@usm.ac.id)

Riwayat Artikel: Dikirim 11 Januari 2026; Diterima 30 April 2026; Diterbitkan 31 Mei 2026

#### Abstrak

Nelayan tradisional di Desa Surodadi menghadapi kendala rendahnya produktivitas akibat ketergantungan pada alat tangkap konvensional dan ketiadaan fasilitas pascapanen. Program pengabdian ini menawarkan solusi melalui rencana penerapan teknologi *Robotic Ship Fishery* (RSF) berbasis *Internet of Things* (IoT) dan pembangunan infrastruktur *cold storage*. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang mencakup sosialisasi, pelatihan teknis dan manajerial, serta rekayasa perangkat keras dengan melibatkan 20 nelayan sebagai mitra sasaran. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa prototipe RSF saat ini telah mencapai tahap uji fungsional laboratorium, sementara konstruksi *cold storage* berkapasitas 100 kg sedang dalam proses pembangunan fisik. Intervensi ini berhasil meningkatkan kapasitas kognitif SDM secara signifikan, di mana evaluasi *posttest* menunjukkan 100% mitra (20 orang) memahami fungsi teknologi navigasi untuk efisiensi bahan bakar dan 93,3% (19 orang) memahami manajemen rantai dingin. Disimpulkan bahwa program ini telah berhasil membangun fondasi kesiapan SDM dan transformasi pola pikir menuju kemandirian usaha perikanan modern, meskipun dampak ekonomi riil masih memerlukan pemantauan pasca-implementasi penuh teknologi.

**Kata kunci:** Cold Storage; Nelayan Surodadi; Pemberdayaan; *Robotic Ship Fishery*; Teknologi IoT

#### Abstract

*Traditional fishermen in Surodadi Village face productivity constraints due to their reliance on conventional fishing gear and the lack of post-harvest facilities. This community service program offers a solution through the planned implementation of Internet of Things (IoT)-based Robotic Ship Fishery (RSF) technology and the construction of cold storage infrastructure. The implementation method uses the Participatory Rural Appraisal (PRA) approach, encompassing socialization, technical and managerial training, and hardware engineering, and involves 20 fishermen as target partners. The results indicate that the RSF prototypes are currently undergoing functional laboratory testing, while the construction of the 100 kg capacity cold storage is in the physical development phase. This intervention has significantly improved human resource cognitive capacity, with posttest evaluations showing that 100% of partners (20 people) understand the function of navigation technology for fuel efficiency and 93.3% (19 people) understand cold chain management. It is concluded that the program has successfully established a foundation for human resource readiness and a paradigm shift toward modern, independent fishery businesses. However, the real economic impacts will require monitoring following full implementation of the technology.*

**Keywords:** Cold Storage; Empowerment; IoT Technology; *Robotic Ship Fishery*; Surodadi Fishermen

#### PENDAHULUAN

Desa Surodadi yang terletak di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, merupakan kawasan pesisir strategis dengan mayoritas penduduk menggantungkan hidupnya sebagai nelayan tradisional.

Meskipun memiliki potensi sumber daya laut yang besar, tingkat produktivitas hasil tangkapan di wilayah ini masih relatif stagnan. Hal ini disebabkan oleh ketergantungan nelayan pada metode penangkapan konvensional yang hanya

mengandalkan insting dan pengalaman turun-temurun tanpa bantuan teknologi navigasi modern (Syamsuddin et al., 2025). Selain itu, permasalahan krusial lain yang dihadapi adalah ketiadaan infrastruktur pascapanen yang memadai, khususnya fasilitas pendingin (*cold storage*). Absennya fasilitas ini mengakibatkan kualitas ikan menurun drastis (*quality deterioration*) sesampainya di darat, yang pada akhirnya merugikan nelayan karena harga jual menjadi rendah (Babu et al., 2025; Mentari & Hasibuan, 2025).

Berdasarkan analisis situasi yang mendalam, mitra menghadapi tantangan multidimensi yang menghambat daya saing mereka dalam rantai pasok perikanan. Pertama, dari sisi operasional penangkapan, nelayan mengalami inefisiensi biaya bahan bakar yang tinggi akibat pola melaut yang tidak terarah (*random fishing*) karena buta posisi keberadaan ikan (Orofino et al., 2023; Sahulata & Sunarya, 2022). Kedua, rendahnya kapasitas manajerial menyebabkan pencatatan keuangan usaha sering kali tercampur dengan keuangan rumah tangga (Hidayati, 2021). Ketiga, sistem pemasaran yang masih bersifat lokal dan tradisional membuat posisi tawar nelayan lemah di hadapan tengkulak (Gómez & Maynou, 2021). Kondisi-kondisi ini menjadikan profesi nelayan di Desa Surodadi rentan terhadap gejolak ekonomi dan sulit untuk berkembang (Grantham et al., 2022; Jiang et al., 2024; Veena et al., 2025).

Sebagai upaya penyelesaian masalah tersebut, tim pengabdian dari Universitas Semarang menawarkan solusi inovatif berupa penerapan teknologi tepat guna *Robotic Ship Fishery* (RSF) berbasis *Internet of Things* (IoT). Teknologi ini dirancang untuk memodernisasi armada tangkap nelayan melalui integrasi sensor sonar pendeteksi ikan secara *real-time* dan sistem navigasi *semi-autopilot* (Amalia, 2023; Pinandita et al., 2024; Ramesh et al., 2023). Pada tahap awal ini,

pengabdian difokuskan pada pengenalan dan pelatihan pengoperasian perangkat bagi nelayan tradisional agar mampu mengadopsi teknologi navigasi secara mandiri. Penerapan teknologi ini diharapkan mampu mengubah paradigma nelayan dari "mencari ikan" menjadi "menangkap ikan", sehingga efisiensi waktu dan penghematan bahan bakar dapat tercapai, sekaligus meningkatkan standar keselamatan kerja di laut (Sanusi et al., 2024; Wulan Dari et al., 2024).

Namun, intervensi teknologi perangkat keras saja tidak cukup. Program ini juga dirancang secara holistik untuk memperkuat aspek sumber daya manusia (SDM). Pendampingan intensif dilakukan melalui pelatihan administrasi keuangan, penggunaan pencatatan digital, serta strategi pemasaran modern berbasis digital (Subagio et al., 2024; Sutapa et al., 2024). Mengingat pengembangan perangkat RSF masih dalam tahap uji fungsional dan infrastruktur pendingin masih dalam proses konstruksi, tujuan utama kegiatan ini adalah meletakkan fondasi kognitif dan transformasi pola pikir mitra. Dengan pendekatan komprehensif yang menggabungkan modernisasi alat tangkap, penyediaan infrastruktur pendingin, dan peningkatan kapasitas manajerial, pengabdian ini bertujuan untuk menginisiasi langkah menuju kemandirian ekonomi mitra serta keberlanjutan usaha perikanan di Desa Surodadi.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) (Abedi & Khodamoradi, 2011), di mana 20 nelayan yang tergabung dalam Kelompok Nelayan Gandong "Bintang Samudra Surodadi" dilibatkan secara aktif sebagai mitra sasaran. Kegiatan berlangsung selama 8 bulan pada tahun anggaran 2025 dengan tahapan sistematis sebagai berikut:

## 1. Sosialisasi

Tahap awal dilakukan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) untuk menyamakan persepsi dan membentuk Tim Pendamping Internal (PIK) guna menjamin keberlanjutan program. Instrumen evaluasi yang digunakan adalah kuesioner profil demografi dan tingkat pemahaman awal (*Pretest*) yang disebarakan kepada seluruh 20 anggota kelompok untuk memetakan kendala utama sebelum intervensi teknologi (Osman et al., 2014).

Gambar 1:  
Sosialisasi dengan para Nelayan di Desa Surodadi



Sumber: Dokumentasi Pribadi

## 2. Pelatihan

Untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia (SDM), diberikan pelatihan intensif yang mencakup dua aspek utama: Hard Skill dan Soft Skill.

- Pelatihan Teknis: meliputi tata cara pengoperasian *Robotic Ship Fishery* (RSF), pembacaan sensor sonar, dan perawatan dasar perangkat.
- Pelatihan Manajerial: meliputi manajemen pascapanen (penggunaan *cold storage*), pencatatan keuangan digital, dan strategi pemasaran. Tingkat keberhasilan pelatihan diukur menggunakan instrumen *posttest* untuk menilai kesiapan mandiri 75% dari total

mitra (15 nelayan) dalam mengadopsi teknologi.

Gambar 2:  
Pelatihan teknologi RSF dengan para Nelayan



Sumber: Dokumentasi Pribadi

## 3. Implementasi Teknologi dan Infrastruktur

Tahap ini mencakup rekayasa perangkat keras dan pembangunan fisik:

- Penerapan RSF: Penyiapan kapal robotik dengan spesifikasi panjang 60-120 cm, baterai LiFePO<sub>4</sub> 36 V, dan sensor sonar dengan kedalaman deteksi hingga 150 meter.
- Pembangunan *Cold Storage*: Pembangunan fasilitas penyimpanan dengan kapasitas minimal 100 kg untuk menjaga rantai dingin (*cold chain*) hasil tangkapan.

Gambar 3:  
Proses pembuatan Teknologi RSF



Sumber: Dokumentasi Pribadi

## 4. Pengembangan Aplikasi dan Pendampingan

Pengembangan aplikasi *mobile* berbasis Android yang mengintegrasikan data cuaca BMKG dan fitur peta sebaran ikan. Tim pengabdian bersama mahasiswa melakukan *monitoring* rutin dan pendampingan lapangan untuk memastikan nelayan rutin mengakses informasi *real-time*.

## 5. Pengembangan Aplikasi dan Pendampingan

Evaluasi akhir dilakukan dengan teknik analisis komparatif antara data *Pretest* dan *Posttest* menggunakan indikator capaian yang terukur, meliputi peningkatan level keberdayaan pada aspek produksi (target minimal 100 kg/hari) dan aspek manajemen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Situasi Awal (*Pretest*)

Berdasarkan survei awal terhadap 20 responden (anggota Kelompok Nelayan Gandong), diketahui profil mitra didominasi oleh nelayan produktif berusia 37-55 tahun. Secara teknis, seluruh mitra (20 orang) masih menggunakan metode konvensional. Data *Pretest* menunjukkan rendahnya literasi teknologi, di mana fungsi *cold storage* dipersepsikan keliru hanya sebagai penyimpanan es batu oleh sebagian besar nelayan. Terkait kemandirian, 73,3% dari total responden (sekitar 15 orang) merasa sangat bergantung pada bantuan kampus dan pesimis dapat mengoperasikan teknologi baru secara mandiri.

### 2. Implementasi dan Pengembangan Teknologi

Merespons permasalahan tersebut, tim pengabdian melakukan serangkaian kegiatan:

- Perakitan *Robotic Ship Fishery* (RSF): Pengembangan prototipe telah mencapai tahap integrasi sistem navigasi otomatis. Saat ini, teknologi RSF sedang dalam tahap uji fungsional laboratorium untuk memastikan akurasi sonar hingga kedalaman 150 meter sebelum diserahkan penuh kepada mitra.
- Pembangunan Infrastruktur: Pembuatan *Cold Storage* telah dimulai pada tahap konstruksi fondasi dan instalasi kelistrikan. Fasilitas ini dirancang dengan kapasitas minimal

100 kg untuk mendukung daya simpan hasil laut.

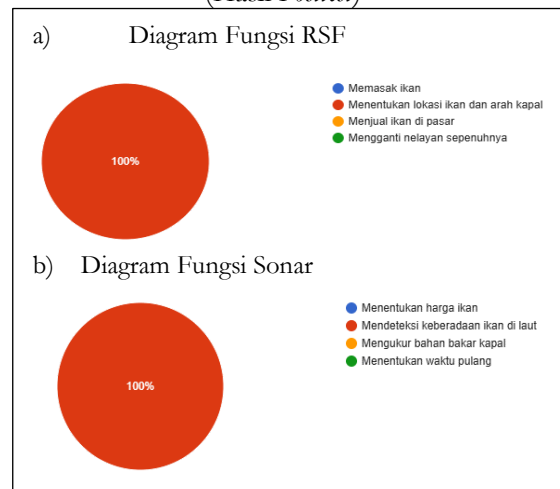
- Transfer Pengetahuan: Dilakukan penyuluhan intensif mengenai cara kerja sonar dan manajemen rantai dingin (*cold chain*).

### 3. Evaluasi Peningkatan Pemahaman Mitra (*Posttest*)

*Posttest* dilakukan untuk mengukur efektivitas transfer pengetahuan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kapasitas kognitif yang signifikan pada 20 nelayan sasaran:

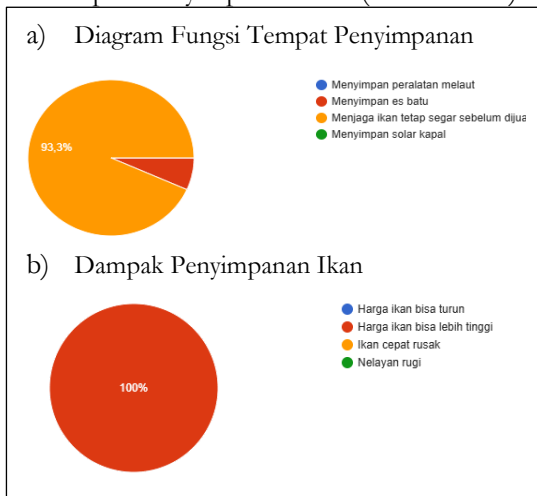
- Pemahaman Teknologi RSF: Seluruh responden (100% atau 20 orang) kini memahami bahwa fungsi utama sonar adalah mendeteksi lokasi ikan secara presisi untuk efisiensi bahan bakar.

Gambar 4:  
Diagram Fungsi Sonar & Diagram Fungsi RSF  
(Hasil *Posttest*)



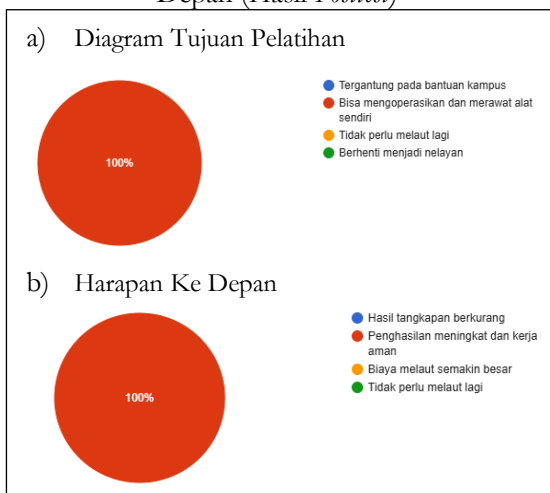
- Perubahan Paradigma Pasca-Panen: Sebanyak 93,3% responden (19 orang) telah memahami fungsi strategis penyimpanan dingin untuk menjaga kualitas ikan. Nelayan meyakini bahwa harga jual dapat meningkat minimal 30% dari harga semula.

Gambar 5:  
Diagram Fungsi Tempat Penyimpanan & Dampak Penyimpanan Ikan (Hasil *Posttest*)



c. Peningkatan Kemandirian dan Harapan. Program ini berhasil membangun kepercayaan diri nelayan.

Gambar 6:  
Diagram Tujuan Pelatihan & Harapan Ke Depan (Hasil *Posttest*)



Berbeda dengan kondisi awal yang bergantung pada kampus, hasil *Posttest* menunjukkan 100% peserta pelatihan memiliki target agar bisa mengoperasikan dan merawat alat sendiri. Harapan jangka panjang mitra pun kini seragam. 100% nelayan berharap teknologi dan pelatihan ini bermuara pada penghasilan yang meningkat dan kerja yang lebih aman. Selain itu, seluruh responden (100%) menyatakan bahwa program Pengabdian Kepada Masyarakat ini bermanfaat bagi mereka.

#### 4. Pembahasan

Peningkatan pemahaman nelayan sebesar 100% pada aspek navigasi ini sejalan dengan temuan riset tim pengusul sebelumnya yang menunjukkan bahwa penerapan teknologi navigasi berbasis robotik mampu meningkatkan efisiensi penangkapan hingga 60% (Supari et al., 2024). Meskipun pada tahap ini dampak ekonomi berupa peningkatan pendapatan belum diukur secara riil karena alat masih dalam tahap uji coba, transformasi pola pikir dari "mencari ikan" menjadi "menangkap ikan" merupakan fondasi krusial bagi keberhasilan pemberdayaan (Syamsuddin et al., 2025). Hal ini memperkuat argumen bahwa pemberdayaan masyarakat pesisir harus dimulai dari penguatan kapasitas SDM sebelum operasionalisasi teknologi penuh dilakukan (Sabihaini et al., 2020).

#### KESIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Surodadi telah berhasil meletakkan fondasi kognitif bagi modernisasi perikanan tangkap melalui pendekatan partisipatif. Secara teknis, pengembangan perangkat *Robotic Ship Fishery* (RSF) berbasis IoT telah mencapai tahap uji fungsional laboratorium pada sistem navigasi dan sonar, sementara pembangunan infrastruktur *Cold Storage* berkapasitas 100 kg saat ini masih berada pada tahap konstruksi fisik. Integrasi teknologi ini dirancang secara spesifik untuk mengatasi kendala utama 20 nelayan mitra, yaitu ketidakpastian lokasi penangkapan dan penurunan kualitas hasil laut.

Keberhasilan utama program pada tahap ini tercermin dalam transformasi signifikan pola pikir dan pengetahuan mitra. Berdasarkan evaluasi *Posttest* terhadap seluruh anggota kelompok (20 orang), terjadi peningkatan pemahaman hingga 100% mengenai fungsi vital teknologi sonar untuk efisiensi bahan bakar. Selain itu, paradigma mengenai penanganan

pascapanen berubah drastis, di mana 19 dari 20 mitra (93,3%) kini memahami fungsi strategis *cold storage* untuk menjaga kesegaran ikan, yang sebelumnya hanya dianggap sebagai tempat penyimpanan es batu.

Meskipun peningkatan produktivitas dan ekonomi secara nyata belum dapat diukur secara final karena teknologi masih dalam proses implementasi tahap akhir, indikator keberlanjutan program terlihat sangat positif. Pasca-pelatihan, seluruh mitra (100%) menyatakan komitmen untuk mampu mengoperasikan dan merawat peralatan secara mandiri. Hal ini menegaskan bahwa program telah efektif dalam memberdayakan sumber daya manusia untuk siap mengadopsi sistem perikanan modern guna mencapai target peningkatan hasil tangkapan dan kesejahteraan nelayan di masa depan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abedi, M., & Khodamoradi, S. (2011). *Analysis of different techniques in Participatory Rural Appraisal (PRA)*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/287574892\\_Analysis\\_of\\_different\\_techniques\\_in\\_Participatory\\_Rural\\_Appraisal\\_PRA](https://www.researchgate.net/publication/287574892_Analysis_of_different_techniques_in_Participatory_Rural_Appraisal_PRA).
- Amalia, R. (2023). Internet Of Things Untuk Jalur Tangkap Nelayan. *Journal Peguruang: Conference Series*, 5, 175. <https://doi.org/10.35329/jp.v5i1.3643>
- Babu, P., Prema, D. M., Anandan, M., Sudarvel, J., & Velmurugan, R. (2025). Obstacles faced by fishermen in Karaikal. Dalam *Recent Research in Management, Accounting and Economics (RRMAE): A Case Study on Recent Research in Management, Accounting and Economics*. 30–33. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003606642-8>
- Gómez, S., & Maynou, F. (2021). Alternative seafood marketing systems foster transformative processes in Mediterranean fisheries. *Marine Policy*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104432>
- Grantham, A., Pandan, M. R., Roxas, S., & Hitchcock, B. (2022). Overcoming Catch Data Collection Challenges and Traceability Implementation Barriers in a Sustainable, Small-Scale Fishery. *Sustainability (Switzerland)*, 14. <https://doi.org/10.3390/su14031179>
- Hidayati, D. (2021). The Influence of Coastal and Marine Ecosystem Conditions on Fisheries and Socio-Economic Activities of Local Fishermen. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 695. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/695/1/012030>
- Jiang, Y., Shi, Y., Lin, S., & Hong, F. (2024). TGFish: A Temporal Graph Convolutional Network for Fishing Effort Distribution Prediction. *Oceans Conference Record (IEEE)*. <https://doi.org/10.1109/OCEANS51537.2024.10682238>
- Mentari, D. P., & Hasibuan, Z. H. (2025). Studi Sosial Ekonomi Penggunaan Alat Tangkap di Wilayah Pesisir Sungsang: Dampaknya terhadap Pendapatan dan Kesejahteraan Nelayan. *Journal of Marine Research*, 14. <https://doi.org/10.14710/jmr.v14i3.53126>
- Orofino, S., McDonald, G., Mayorga, J., Costello, C., & Bradley, D. (2023). Opportunities and challenges for improving fisheries management through greater transparency in vessel tracking. *ICES Journal of Marine Science*, 80, 675–689. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsad008>
- Osman, M. N., Omar, S. Z., Bolong, J., D'Silva, J. L., & Mohamed Shaffril, H. A. (2014). Readiness of young

- fishermen in Malaysia to use global positioning system: A preliminary result. *Asian Social Science*, 10, 104–112. <https://doi.org/10.5539/ass.v10n11p104>
- Pinandita, S., Supari, S., Muhammad, Y. I., Muhammad, W., & Aisa Fitriani, D. M. (2024). KECEPATAN PERAHU LISTRIK Implementasi Motor AC 3 Phase, Sensor Hall Effect dan Sensor Optocoupler. Dalam <https://repository-penerbitlitnus.co.id/id/eprint/327/>.
- Ramesh, A. P., Nithya Paranthaman, R., Porkodi, M., Aruna, V., & Rohini, S. (2023). IoT Assisted Fisherman Aid to Detect Borders and Alert System by using Intelligent GPS Technology. *Proceedings of the 2023 International Conference on Innovative Computing, Intelligent Communication and Smart Electrical Systems, ICSES 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICSES60034.2023.10465484>
- Sabihaini, A. H., Pratomo, H., & Cahya, R. (2020). Optimization Of Fish Catching Resulting Using Appropriate Technology. *Yogyakarta Conference Series Proceeding on Engineering and Science Series (ESS)*, 1(1), 721–729. <https://doi.org/10.31098/ess.v1i1.169>
- Sahulata, R. A., & Sunarya, P. A. (2022). Managing System Of Diesel Fuel Provision By Mapping Fisherman Activities. *CCIT Journal*, 15, 137–146. <https://doi.org/10.33050/ccit.v15i1.1957>
- Sanusi, S. M., Paul, S. I., & Makarfi, A. M. (2024). Internet of fisheries things (IOFT) for blue economy & ecosystem. Dalam *Data Science for Agricultural Innovation and Productivity* (hlm. 127–162). Bentham Science Publishers. <https://doi.org/10.2174/9789815196177124010010>
- Subagio, H., Rosana, N., Sulestiani, A., Hambalah, F., Sofijanto, M. A., & Mu'minin, A. A. (2024). Kemitraan Untuk Peningkatan Teknologi Perikanan Tangkap Manajemen Keuangan Dan Pemasaran Pada Kelompok Nelayan Koperasi 64 Bahari Bulak Surabaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pesisir*, 67–76. <https://doi.org/10.30649/jpmp.v3i2.116>
- Supari, S., Satria, P., Syndu, Y. P., & Lantar, B. A. (2024). Optimalisasi Listrik Tenaga Surya Dalam Mobilitas Perahu. Dalam <https://repository-penerbitlitnus.co.id/id/eprint/291/>.
- Sutapa, I. N., N. Paramananda, N. P., & Widhiyanti, A. A. S. (2024). Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat dalam Peningkatan Keberlanjutan Usaha dengan Digitalisasi pada kelompok pembudidaya Ikan. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5, 2583–2593. <https://doi.org/10.31949/jb.v5i4.11202>
- Syamsuddin, S., Nirsal, N., Annisa, N., Jumardi, A., Nurfalaq, A., & Nurasia, N. (2025). Pemberdayaan Kelompok Nelayan Malangke Sebagai Kekuatan Ekonomi Keluarga Daerah Pesisir. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9, 4453. <https://doi.org/10.31764/jmm.v9i4.33263>
- Veena, M., Sravani, K., Dhanapal, K., Kumar, G. P., Manaswini, C., & Basha, D. C. (2025). Blockchain Technology for Enhancing Traceability and Sustainability in Fish and Fishery Products: Comprehensive Review. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 19, 01–07. <https://doi.org/10.23910/1.2025.6349>
- Wulan Dari, R., Ilmawati, & Masril, M. (2024). Pesisir Digital: Pengembangan

Sistem Informasi Untuk Meningkatkan  
Kesejahteraan Nelayan. *JURMAS*  
*BANGSA*, 2, 7-12.  
<https://doi.org/10.62357/jpb.v2i1.205>