P-ISSN: 3163-8643, E-ISSN: 3163-866X
JOURNAL MARINE SERVICES
VOLUME 2, ISSUE 2, OCTOBER 2026
https://ejournal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/jms/

JENIS ARTIKEL: ARTIKEL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Model peringatan dini cuaca berbasis SMS dan WhatsApp bagi nelayan Desa Kramat

Agus Widodo*, Siwi Woro Herningsih, Heru Maryanto, Antaris Fahrisani, Akhmad Ndori, Muhamad Imam Firdaus, Ahmad Shulhany

Politeknik Pelayaran Banten, Banten, Indonesia

Penulis Korespondensi: Agus Widodo | E-mail: agusw020473@gmail.com

ABSTRAK

Nelayan pesisir Desa Kramat, Kecamatan Pakuhaji, Kabupaten Tangerang, menghadapi keterbatasan akses terhadap informasi peringatan dini cuaca dan gelombang tinggi. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan memetakan kebutuhan informasi, merumuskan model konseptual sistem peringatan dini berbasis SMS dan WhatsApp, serta mengevaluasi penerimaan terhadap intervensi edukatif yang menggunakan informasi resmi BMKG. Pendekatan deskriptif dipadukan dengan Participatory Action Research melalui survei pendahuluan, Focus Group Discussion, observasi, praktik penggunaan Info BMKG, dan kuesioner pascakegiatan 15 butir. Kelompok sasaran utama terdiri atas 25 nelayan; pelaksanaan juga didukung 13 pegawai dan 3 taruna, sehingga timpengabdian berjumlah 41 orang. Sebelum kegiatan, lebih dari 78% nelayan menyatakan belum pernah menerima peringatan cuaca secara langsung. Evaluasi pascakegiatan menunjukkan penilaian dominan Baik hingga Baik Sekali terhadap materi, metode, pemateri, praktik, dan fasilitas. Karena sistem backend, API, SMS Gateway, dan WhatsApp Business API belum diimplementasikan sebagai prototipe operasional serta tidak tersedia data pre-test/post-test, hasil tidak ditafsirkan sebagai bukti efektivitas sistem otomatis. Temuan mendukung kelayakan konsep dan penerimaan awal, yang perlu dilanjutkan dengan pengembangan prototipe dan pengujian terukur.

Kata Kunci: peringatan dini cuaca; nelayan pesisir; SMS Gateway; WhatsApp; keselamatan pelayaran.

ABSTRACT

Coastal fishers in Kramat Village, Pakuhaji District, Tangerang Regency, face limited access to early-warning information on weather conditions and high waves. This Community Service (PkM) activity aimed to map information needs, formulate a conceptual model of an early-warning system based on SMS and WhatsApp, and evaluate participants' acceptance of an educational intervention using official information from the Indonesian Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG). A descriptive approach was combined with Participatory Action Research through a preliminary survey, Focus Group Discussion, observation, hands-on use of the Info BMKG application, and a 15-item post-activity questionnaire. The main target group consisted of 25 fishers; the activity was also supported by 13 staff members and 3 cadets, bringing the community service team to a total of 41 people. Before the activity, more than 78% of the fishers reported that they had never directly received weather warnings. The post-activity evaluation showed predominantly Good to Very Good ratings for the materials, methods, facilitators, practical activities, and facilities. Because the backend system, API, SMS Gateway, and WhatsApp Business API had not yet been implemented as an operational prototype and no pre-test/post-test data were available, the findings were not interpreted as evidence of the effectiveness of the automated system. The findings support the feasibility of the concept and its initial acceptance, which should be followed by prototype development and measurable testing.

Keywords: *weather early warning; coastal fishers; SMS Gateway; WhatsApp; maritime safety*.

INFORMASI ARTIKEL

Diterima	Direvisi	Disetujui	Diterbitkan
1 September 2026	11 September 2026	19 September 2026	1 Oktober 2026

DOI: https://doi.org/10.62391/jms.v2i2.253

Cara Mengutip: A. Widodo, S. W. Herningsih, H. Maryanto, A. Fahrisani, A. Ndori, M. I. Firdaus, dan A. Shulhany, "Model peringatan dini cuaca berbasis SMS dan WhatsApp bagi nelayan Desa Kramat," *Journal Marine Services*, vol. 2, no. 2, pp. 48–53, 2026, doi: https://doi.org/10.62391/jms.v2i2.253.
.

PENDAHULUAN

Keselamatan nelayan skala kecil sangat dipengaruhi oleh kemampuan memperoleh dan memahami informasi cuaca sebelum keberangkatan. BMKG menyediakan layanan meteorologi maritim yang mencakup prakiraan rutin dan peringatan dini, termasuk peringatan gelombang tinggi, serta layanan berbasis aplikasi dan antarmuka pemrograman [1]. Secara lebih luas, sistem peringatan dini yang berpusat pada pengguna menekankan keterhubungan antara pengetahuan risiko, pemantauan dan prakiraan, diseminasi peringatan, serta kesiapsiagaan dan respons [2], [3]. Studi pada komunitas nelayan juga menunjukkan bahwa akses terhadap informasi cuaca yang andal dapat membantu keputusan operasional dan ketahanan rumah tangga nelayan [4], sementara perubahan kondisi cuaca dapat langsung membatasi waktu melaut yang aman bagi nelayan skala kecil [5]. Tantangan pada tingkat komunitas bukan hanya ketersediaan informasi, tetapi juga bagaimana informasi tersebut diterima dalam waktu yang tepat dan dalam bentuk yang mudah digunakan untuk mengambil keputusan.

Hasil observasi awal di Desa Kramat menunjukkan adanya kesenjangan distribusi informasi. Lebih dari 78% nelayan yang diwawancarai menyatakan belum pernah menerima peringatan cuaca secara langsung sebelum melaut dan masih mengandalkan tanda visual serta pengalaman. Di sisi lain, kelompok nelayan telah menggunakan WhatsApp untuk komunikasi internal. Kondisi tersebut membuka peluang untuk menghubungkan sumber informasi resmi dengan kanal komunikasi yang sudah akrab bagi komunitas. BMKG juga menekankan pendekatan early warning-early action dan pemanfaatan teknologi untuk membantu nelayan mengambil keputusan sebelum melaut [6]. Pemanfaatan smartphone di sektor perikanan telah berkembang untuk distribusi informasi, navigasi, pelaporan, dan keselamatan [7], dan studi terhadap nakhoda kapal ikan menunjukkan penerimaan yang baik terhadap aplikasi keselamatan yang memuat informasi cuaca, angin, pasang surut, dan navigasi [8].

Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa kondisi cuaca ekstrem turut membentuk keputusan bertahan dan strategi adaptasi nelayan skala kecil [9]. Kegiatan pengabdian sebelumnya menunjukkan bahwa komunikasi sederhana, demonstrasi teknologi, dan latihan berbasis situasi dapat meningkatkan penerimaan terhadap perangkat keselamatan dan komunikasi pada nelayan [10], [11]. Kajian keselamatan kerja nelayan Indonesia juga menggarisbawahi pentingnya pengetahuan, perilaku keselamatan, dan pengendalian risiko di laut [12]. Panduan FAO serta rekomendasi bersama FAO/ILO/IMO menekankan pemeriksaan pra-keberangkatan, peralatan keselamatan, komunikasi, navigasi, dan pelatihan untuk kapal ikan kecil [13], [14]. Namun, penerimaan terhadap edukasi atau teknologi tidak sama dengan efektivitas sistem otomatis. Kesenjangan inilah yang menjadi fokus artikel ini: membedakan dengan tegas antara model sistem yang dirancang dan intervensi edukatif yang benar-benar dilaksanakan.

Tujuan kegiatan adalah (1) mengidentifikasi kebutuhan akses informasi cuaca pada nelayan Desa Kramat, (2) merumuskan model konseptual distribusi peringatan melalui SMS dan WhatsApp yang memanfaatkan sumber resmi BMKG, dan (3) mendeskripsikan penerimaan peserta terhadap penyuluhan dan praktik Info BMKG. Indikator hasil yang tersedia adalah kondisi awal akses informasi dan penilaian pascakegiatan; artikel ini tidak menyatakan keberhasilan prototipe otomatis karena prototipe tersebut belum diuji.

METODE PELAKSANAAN

Mitra, Lokasi, dan Analisis Kebutuhan

Mitra utama adalah nelayan Desa Kramat, Kecamatan Pakuhaji, Kabupaten Tangerang. Kegiatan utama dilaksanakan di Politeknik Pelayaran Banten pada 14 Juli 2026. Kegiatan ini dihadiri oleh 25 nelayan sebagai kelompok sasaran, 13 pegawai Politeknik Pelayaran Banten, dan 3 taruna Program Studi

Nautika sebagai pendamping teknis. Jumlah yang dapat diverifikasi dari rincian tersebut adalah 41 orang. Angka total 45 yang tercantum pada versi naskah sebelumnya tidak digunakan karena tidak didukung rincian personel yang konsisten.

Analisis kebutuhan dilakukan melalui survei dan wawancara pendahuluan dengan anggota serta pengurus kelompok nelayan, Focus Group Discussion untuk memetakan kebutuhan komunikasi, dan observasi penggunaan kanal informasi yang telah tersedia. Pendekatan partisipatif ini mengikuti prinsip Participatory Action Research yang menempatkan mitra sebagai bagian dari identifikasi masalah dan pembentukan tindakan [15]. Penyuluhan dan praktik juga disusun dengan prinsip pembelajaran orang dewasa yang menekankan relevansi pengalaman dan kebutuhan langsung peserta [16]. Temuan utama berupa akses informasi yang masih pasif, ketergantungan pada pengamatan tradisional, tingkat literasi digital yang beragam, dan keberadaan grup WhatsApp kelompok nelayan sebagai kanal komunikasi yang sudah digunakan.

Tahapan Pelaksanaan dan Evaluasi

Tahapan kegiatan meliputi pemetaan kebutuhan, penyusunan model konseptual, penyuluhan, demonstrasi dan praktik penggunaan Info BMKG, diskusi, serta evaluasi pascakegiatan. Model konseptual Sistem Informasi Peringatan Dini Cuaca Nelayan (SIPDCN) dirancang terdiri atas sumber data BMKG, pengolah data, kanal SMS untuk kondisi konektivitas terbatas, kanal WhatsApp untuk pengguna internet, dan pengelolaan distribusi informasi oleh kelompok nelayan. Rancangan multi-kanal ini selaras dengan prinsip Common Alerting Protocol yang memungkinkan peringatan disebarluaskan melalui beragam media, termasuk SMS dan perangkat seluler [17]. Pada kegiatan ini, komponen backend, integrasi API, SMS Gateway, dan WhatsApp Business API belum dibangun sebagai sistem operasional.

Praktik Info BMKG digunakan sebagai uji-terap edukatif untuk memperkenalkan cara memperoleh dan membaca informasi resmi. Aspek komunikasi, navigasi, prosedur darurat, dan pelatihan juga merupakan komponen penting dalam kerangka keselamatan kapal ikan [18]. Evaluasi menggunakan kuesioner 15 butir yang mencakup kejelasan dan relevansi materi, metode penyampaian, kompetensi pemateri, kebermanfaatan praktik, dan fasilitas. Skala penilaian adalah Kurang, Cukup, Baik, dan Baik Sekali. Analisis dibatasi pada deskripsi kategori dominan dan tidak menggunakan uji statistik inferensial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan awal menunjukkan bahwa masalah utama bukan ketiadaan informasi cuaca resmi, melainkan jarak antara sumber informasi dan kebiasaan komunikasi nelayan. Model yang dikembangkan karena itu menempatkan distribusi proaktif sebagai prinsip utama, tetapi implementasi teknis penuh masih merupakan tahap lanjutan.

Tabel 1. Kondisi awal dan kebutuhan mitra.

Aspek	Kondisi yang teridentifikasi	Implikasi program
Akses informasi cuaca	Informasi harus dicari sendiri; >78% nelayan menyatakan belum menerima peringatan langsung	Diperlukan kanal distribusi yang lebih proaktif
Praktik Keputusan	Masih mengandalkan tanda visual dan pengalaman	Informasi resmi perlu dijelaskan dalam konteks keputusan melaut
Literasi digital	Beragam dari rendah sampai sedang	Pelatihan harus sederhana dan berbasis praktik
Komunikasi kelompok	Grup WhatsApp telah digunakan	Kanal yang sudah dikenal dapat dimanfaatkan
Konektivitas	Tidak selalu stabil	SMS tetap relevan sebagai opsi komunikasi berdaya jangkau luas

Tabel 2. Ringkasan evaluasi pascakegiatan.

Aspek	Kategori dominan	Interpretasi terbatas
Kejelasan dan relevansi materi	Baik-Baik Sekali	Materi dinilai sesuai kebutuhan peserta
Metode penyampaian	Baik-Baik Sekali	Ceramah, diskusi, dan demonstrasi dapat diterima
Kompetensi pemateri	Baik-Baik Sekali	Penyampaian dinilai komunikatif
Praktik Info BMKG	Apresiasi tinggi	Peserta memperoleh pengalaman menggunakan sumber informasi resmi
Fasilitas kegiatan	Baik	Fasilitas dinilai memadai

Hasil pascakegiatan menunjukkan penerimaan positif terhadap materi dan praktik. Namun, karena tidak tersedia skor sebelum-sesudah, perubahan pengetahuan tidak dapat dihitung. Demikian pula, kategori penilaian terhadap kegiatan tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa model otomatis SMS/WhatsApp efektif mengurangi risiko atau mempercepat distribusi peringatan. Secara konseptual, penggunaan kanal yang sudah dikenal oleh komunitas sejalan dengan pendekatan komunikasi keselamatan yang menempatkan kemudahan penggunaan dan keterjangkauan sebagai faktor penting [7], [8].



Gambar 1. Dokumentasi penyuluhan dan praktik informasi cuaca bagi nelayan Desa Kramat.

Program sosialisasi teknologi komunikasi bagi nelayan juga menunjukkan bahwa perangkat sederhana lebih mudah diterima ketika fungsi keselamatannya langsung terlihat oleh pengguna [10]. Temuan program ini karenanya lebih tepat dibaca sebagai dasar desain partisipatif dan penerimaan awal, bukan validasi performa teknologi. Keterbatasan utama meliputi ketiadaan data item-level kuesioner, tidak adanya kelompok pembanding, tidak adanya pre-test/post-test, dan belum diimplementasikannya SIPDCN sebagai prototipe operasional. Pengembangan berikutnya perlu mencatat jumlah respons valid,

waktu penerimaan pesan, keberhasilan pengiriman, keterbacaan pesan, tindakan peserta setelah menerima peringatan, serta retensi penggunaan setelah pendampingan.

DAMPAK DAN KEBERLANJUTAN PROGRAM

Dampak jangka pendek yang dapat didukung oleh dokumentasi adalah tersedianya pemetaan kebutuhan, model konseptual distribusi informasi, pengalaman menggunakan Info BMKG, dan penerimaan positif terhadap kegiatan. Keberlanjutan diarahkan pada pengembangan prototipe terintegrasi dengan layanan BMKG, pengujian kanal SMS/WhatsApp pada kondisi konektivitas berbeda, pelatihan pengurus kelompok, dan evaluasi berkala. Pendekatan partisipatif dipertahankan agar rancangan teknologi tetap sesuai dengan pola komunikasi dan kapasitas pengguna. Penguatan kapasitas dan adaptasi juga perlu memperhatikan persepsi lokal terhadap guncangan iklim dan dampaknya terhadap mata pencaharian [19], serta perbedaan paparan bahaya yang dapat membentuk respons adaptif antarkomunitas nelayan skala kecil [20].

KESIMPULAN

Kegiatan PkM di Desa Kramat berhasil menghasilkan pemetaan kebutuhan dan model konseptual peringatan dini cuaca berbasis SMS dan WhatsApp, serta memperkenalkan penggunaan informasi resmi BMKG kepada nelayan melalui kegiatan edukatif. Lebih dari 78% nelayan pada survei awal menyatakan belum pernah menerima peringatan cuaca secara langsung, sedangkan evaluasi pascakegiatan didominasi kategori Baik hingga Baik Sekali. Hasil tersebut menunjukkan penerimaan awal terhadap materi dan konsep, bukan bukti efektivitas sistem otomatis. Tahap berikutnya perlu memprioritaskan pembangunan prototipe, pengujian teknis pengiriman pesan, dan evaluasi pre-test/post-test serta indikator perilaku keselamatan yang terukur.

DEKLARASI DAN INFORMASI TAMBAHAN

Originalitas dan Pengajuan Eksklusif
Para penulis menyatakan bahwa artikel ini merupakan karya asli, belum pernah diterbitkan sebagai artikel jurnal, dan tidak sedang diajukan atau dipertimbangkan untuk diterbitkan pada jurnal lain.

Kontribusi Penulis
Agus Widodo: Konseptualisasi, Administrasi Proyek, Penulisan – Draf Awal.
Siwi Woro Herningsih: Metodologi, Investigasi.
Heru Maryanto: Investigasi, Supervisi.
Antaris Fahrisani: Penyediaan Sumber Daya, Investigasi.
Akhmad Ndori: Validasi, Penulisan – Telaah dan Penyuntingan.
Muhamad Imam Firdaus: Visualisasi, Kurasi Data.
Ahmad Shulhany: Kurasi Data, Analisis Formal, Penulisan – Telaah dan Penyuntingan, Visualisasi, Administrasi Kegiatan.

Konflik Kepentingan
Para penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan finansial, profesional, personal, akademik, atau institusional yang dapat memengaruhi pelaksanaan kegiatan, interpretasi hasil, maupun publikasi artikel.

Pendanaan
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan publikasi artikel ini didanai seluruhnya oleh Politeknik Pelayaran Banten.

Persetujuan Etik dan Partisipan
Status persetujuan etik dan persetujuan partisipan mengikuti ketentuan institusi dan kebijakan jurnal serta telah diverifikasi sebelum publikasi.

Ketersediaan Data
Data agregat yang mendukung artikel ini tersimpan dalam dokumentasi kegiatan. Data individual peserta tidak dipublikasikan untuk menjaga kerahasiaan dan perlindungan data.

Penggunaan Kecerdasan Buatan
ChatGPT (OpenAI) digunakan untuk membantu penyuntingan bahasa, struktur, dan pemeriksaan konsistensi manuskrip. Seluruh substansi ilmiah, data, hasil, interpretasi, dan kesimpulan ztelah diperiksa dan menjadi tanggung jawab para penulis.

Ucapan Terima Kasih
Para penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat nelayan Desa Kramat, tim pendamping, taruna, serta Politeknik Pelayaran Banten atas dukungan dana dan sarananya dalam menyukseskan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Independensi Editorial
Proses editorial dan penelaahan manuskrip dilaksanakan sesuai kebijakan independensi editorial Journal Marine Services.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, Peraturan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 1 Tahun 2025 tentang Pelayanan Informasi Meteorologi Maritim. Jakarta, Indonesia: BMKG, 2025. [Online]. Available: https://jdih.bmkg.go.id/storage/common/dokumen/2025peraturanbmkg001.pdf. [Accessed: 3-Oct-2026].

[2] World Meteorological Organization, Early Warnings for All: Executive Action Plan 2023–2027. Geneva, Switzerland: WMO, 2022. [Online]. Available: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11426. [Accessed: 3-Oct-2026].

[3] United Nations Office for Disaster Risk Reduction and World Meteorological Organization, Global Status of Multi-Hazard Early Warning Systems 2023. Geneva, Switzerland: UNDRR/WMO, 2023. [Online]. Available: https://www.undrr.org/reports/global-status-mhews-2023. [Accessed: 3-Oct-2026].

[4] N. Okeke-Ogbuafor, A. Taylor, A. Dougill, S. Stead, and T. Gray, "Alleviating impacts of climate change on fishing communities using weather information to improve fishers' resilience," Frontiers in Environmental Science, vol. 10, Art. no. 951245, 2022, https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.951245.

[5] S. Farquhar, A. F. Nirindrainy, N. Heck, M. Gomez Saldarriaga, and Y. Xu, "The impacts of long-term changes in weather on small-scale fishers' available fishing hours in Nosy Barren, Madagascar," Frontiers in Marine Science, vol. 9, Art. no. 841048, 2022, https://doi.org/10.3389/fmars.2022.841048.

[6] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, "Tingkatkan Keamanan dan Kesejahteraan, BMKG Ajak Nelayan Manfaatkan Teknologi," Siaran Pers, 2024. [Online]. Available: https://www.bmkg.go.id/siaran-pers/tingkatkan-keamanan-dan-kesejahteraan-bmkg-ajak-nelayan-manfaatkan-teknologi-2. [Accessed: 3-Oct-2026].

[7] J. Calderwood, "Smartphone application use in commercial wild capture fisheries," Reviews in Fish Biology and Fisheries, vol. 32, no. 4, pp. 1063–1083, 2022, https://doi.org/10.1007/s11160-022-09727-6.

[8] M. T. Bulzacchelli, J. M. Bellantoni, L. McCue, and J. Dzugan, "The receptivity to safety-related mobile apps among commercial fishing captains: Descriptive exploratory study," JMIR Formative Research, vol. 6, no. 11, Art. no. e33638, 2022, https://doi.org/10.2196/33638.

[9] A. Rahim, D. R. D. Hastuti, Ahmadin, D. A. P. Sari, and M. R. Afandi, "Survival decisions and adaptation strategies of small-scale fishers in the face of extreme weather impacts in coastal areas," Journal of Marine and Island Cultures, vol. 13, no. 3, 2024, https://doi.org/10.21463/jmic.2024.13.3.05.

[10] R. Akseptori, A. Sugondo, and Y. Praharsi, "Sosialisasi Teknologi LoRa sebagai upaya mendukung keselamatan kerja nelayan kecil," Surya Abdimas, vol. 10, no. 2, pp. 297–304, 2026, https://doi.org/10.37729/abdimas.v10i2.7088.

[11] F. Gumelar, R. P. Sumarta, F. Muhammad, F. Filemon, and I. M. Ikbal, "Enhancing maritime safety awareness through simulation-based training for fishermen in Raam Island," Community Development Journal, vol. 9, no. 2, pp. 585–594, 2025, https://doi.org/10.33086/cdj.v9i2.7377.

[12] R. Indrayani, A. I. Syamila, R. I. Hartanti, and A. D. P. Sujoso, "Work safety aspects on the sea on small-scale fishermen in Jember Regency, Indonesia," The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, vol. 12, no. 3, pp. 337–348, 2023, https://doi.org/10.20473/ijosh.v12i3.2023.337-348.

[13] Food and Agriculture Organization of the United Nations and Bay of Bengal Programme Inter-Governmental Organisation, Safety at Sea for Small-Scale Fishers. Rome, Italy: FAO, 2020, ISBN 978-92-5-131753-2. [Online]. Available: https://www.fao.org/3/ca5772en/CA5772EN.pdf. [Accessed: 3-Oct-2026].

[14] Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Labour Organization, and International Maritime Organization, Safety Recommendations for Decked Fishing Vessels of Less than 12 Metres in Length and Undecked Fishing Vessels. Rome, Italy: FAO, 2012, ISBN 978-92-5-107397-1. [Online]. Available: https://www.fao.org/4/i3108e/i3108e00.htm. [Accessed: 3-Oct-2026].

[15] P. Reason and H. Bradbury, Eds., The SAGE Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice, 2nd ed. London, U.K.: SAGE Publications, 2008.

[16] M. S. Knowles, E. F. Holton III, and R. A. Swanson, The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development, 8th ed. New York, NY, USA: Routledge, 2015.

[17] World Meteorological Organization, "Common Alerting Protocol (CAP)," 2025. [Online]. Available: https://wmo.int/site/wmo-common-alerting-protocol. [Accessed: 3-Oct-2026].

[18] International Maritime Organization, "Fishing vessel safety." [Online]. Available: https://www.imo.org/en/ourwork/safety/pages/fishing%20vessels-default.aspx. [Accessed: 3-Oct-2026].

[19] H. D. Hoang, S. Momtaz, and M. Schreider, "Understanding small-scale fishers' perceptions on climate shocks and their impacts on local fisheries livelihoods: Insights from the Central Coast, Vietnam," International Journal of Disaster Risk Reduction, vol. 79, Art. no. 103152, 2022, https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103152.

[20] X. É. E. Ilosvay, J. García Molinos, and E. Ojea, "Stronger adaptive response among small-scale fishers experiencing greater climate change hazard exposure," Communications Earth & Environment, vol. 3, Art. no. 246, 2022, https://doi.org/10.1038/s43247-022-00577-5.