

Menuju Transportasi Laut Berkelanjutan: Sinergi Inovasi Teknologi dan Pemberdayaan Komunitas Maritim

Lilik Yulianingsih¹

¹Politeknik Pelayaran Sorong, Indonesia

¹Email Korespondensi: lilikyulia05@gmail.com

Received: 17 Juli 2025

Accepted: 19 Juli 2025

Published: 21 Juli 2025

Abstract

Maritime transport plays a crucial role in Indonesia's national connectivity and logistics but faces significant challenges in achieving operational sustainability, energy efficiency, and the welfare of coastal communities. This study aims to explore the synergy between technological innovation and maritime community empowerment as an approach to building sustainable maritime transport. A mixed-methods approach was employed, comprising quantitative analysis of port operational data, route optimization simulations, and qualitative assessments of coastal community empowerment initiatives. The findings reveal that the adoption of technologies such as port digitalization, real-time monitoring systems, and data-driven route management significantly enhances operational efficiency and maritime safety, while community empowerment programs contribute to improving economic welfare and social participation. The discussion highlights that the integration of technology and community engagement is key to realizing inclusive, adaptive, and environmentally friendly maritime transport. In conclusion, the success of this sector's development requires consistent policy support, multi-stakeholder collaboration, and capacity building for maritime human resources.

Keywords: Sustainable Maritime Transport, Technological Innovation, Community Empowerment, Port Digitalization, Maritime Safety.

Transportasi laut memegang peranan penting bagi konektivitas dan logistik nasional Indonesia, namun menghadapi tantangan besar dalam mewujudkan keberlanjutan operasional, efisiensi energi, dan kesejahteraan komunitas pesisir. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi sinergi antara inovasi teknologi dan pemberdayaan komunitas maritim sebagai pendekatan untuk membangun transportasi laut berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah pendekatan campuran (mixed methods), mencakup analisis kuantitatif data operasional pelabuhan, simulasi optimasi rute, dan kajian kualitatif terhadap pemberdayaan komunitas pesisir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi seperti digitalisasi pelabuhan, sistem pemantauan real-time, dan manajemen rute berbasis data meningkatkan efisiensi operasional dan keselamatan pelayaran, sementara pemberdayaan komunitas nelayan berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan ekonomi dan partisipasi sosial. Diskusi menegaskan bahwa sinergi teknologi dan komunitas merupakan kunci untuk mencapai transportasi laut yang inklusif, adaptif, dan ramah lingkungan. Kesimpulannya, keberhasilan pembangunan sektor ini memerlukan dukungan kebijakan berkelanjutan, kolaborasi multi-pihak, dan peningkatan kapasitas SDM maritim.

Kata Kunci: *Transportasi Laut Berkelanjutan, Inovasi Teknologi, Pemberdayaan Komunitas, Digitalisasi Pelabuhan, Keselamatan Maritim.*

A. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar memiliki ketergantungan tinggi terhadap transportasi laut sebagai tulang punggung logistik nasional (Imran et al., 2022; Pandjaitan et al., 2025). Namun, sektor ini belum optimal dalam mendukung pembangunan berkelanjutan: emisi kapal terus meningkat, dan infrastruktur pelabuhan masih timpang antarwilayah (Environmental impact of shipping; Sea Toll Program).

Dalam konteks global dan lokal, implementasi green shipping dan strategi pelabuhan hijau menjadi krusial untuk mengurangi dampak lingkungan (Maulita & Adham, 2021). Praktik-praktik tersebut menawarkan pengura Hal ini memerlukan pendekatan terpadu yang menggabungkan inovasi teknis di transportasi laut dengan penguatan kapasitas lokal. ngan konsumsi bahan bakar fosil dan memperkuat efisiensi operasional.

Lebih jauh, pemberdayaan komunitas maritim melalui model ekonomi berbasis komunitas dan lokal wisdom terbukti memperkuat integrasi sosial-ekonomi dan keberlanjutan sektor laut (Maulita & Adham, 2021). Pelibatan aktif masyarakat nelayan dan komunitas pesisir juga meningkatkan partisipasi dan kontrol lokal dalam pengelolaan sumber daya (Valentina et al., 2020).

Meskipun teknologi dan masyarakat berpotensi besar, tantangan seperti ketimpangan infrastruktur, kesenjangan kapasitas, dan hambatan regulasi masih berlangsung (Butarbutar et al., 2024). Hal ini memerlukan pendekatan terpadu yang menggabungkan inovasi teknis di transportasi laut dengan penguatan kapasitas lokal.

Oleh karena itu, tulisan ini menghadirkan fokus pada sinergi antara inovasi teknologi transportasi laut misalnya penggunaan bahan bakar ramah lingkungan, digitalisasi pelabuhan, sistem pengawasan cerdas dan pemberdayaan komunitas maritim lokal, untuk bersama-sama mewujudkan transportasi laut yang efisien, inklusif, dan berkelanjutan.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed methods) dengan kombinasi analisis kuantitatif dan kualitatif. Tahap pertama mencakup analisis kuantitatif terhadap data operasional pelabuhan dan rute transportasi laut, dengan menggunakan indikator efisiensi produktivitas bongkar-muat dan tingkat okupansi dermaga seperti yang dilakukan oleh Ramadhani (2025) dalam studi rantai ekspor perikanan Jawa–Sumatera (Ramadhani, 2025). Tahap kedua

melibatkan analisis sekunder literatur dan kebijakan untuk menilai peran teknologi dalam keselamatan dan inovasi transportasi laut, mengikuti metode kualitatif yang digunakan oleh Sarjito (2023) dalam kajian transformasi keselamatan laut melalui teknologi (Sarjito, 2024).

Selain itu, penelitian ini memanfaatkan kajian literatur sistematis untuk mengevaluasi digitalisasi proses di pelabuhan dan pelibatan masyarakat maritim, sebagaimana diterapkan oleh (Elsya Ameylia Pradina et al., 2024) dalam konteks efisiensi bongkar-muat dan layanan digital pelabuhan. Selanjutnya, aspek inovasi dalam manajemen SDM perusahaan pelayaran dieksplorasi melalui tinjauan literatur dan wawancara naratif dengan stakeholder, seperti yang dilakukan Asnawi (2024) dalam studi manajemen SDM era digital.

Sebagai pelengkap, penelitian ini juga mengaplikasikan model optimasi jaringan rute multiport tol laut menggunakan simulasi matematis (model Hub-Spoke), terinspirasi dari pendekatan Yunianto dkk. (2024) pada optimisasi tol laut ke Maluku Papua (Tri Yunianto et al., 2019). Integrasi semua data tersebut memungkinkan analisis sinergi antara inovasi teknologi seperti digitalisasi operasional, sistem keselamatan maritim, dan perencanaan rute dengan pemberdayaan komunitas maritim lokal.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Dampak Teknologi pada Keselamatan dan Efisiensi Operasional

Analisis literatur dari Sarjito (2024) mengungkap bahwa penerapan teknologi keselamatan seperti GPS tracking, sistem anti-tabrakan, dan pemantauan waktu nyata secara signifikan menurunkan insiden kecelakaan dan meningkatkan efisiensi transportasi laut (Sarjito, 2024). Teknologi tersebut juga mendukung optimalisasi jalur rute dan meminimalkan waktu tunggu di pelabuhan. Selain itu, studi oleh Sarjito (2023) menunjukkan bahwa efektivitas teknologi sangat tergantung pada dukungan kebijakan, kesiapan infrastruktur, dan kompetensi sumber daya manusia (Aris Sarjito, 2023).

2. Pemberdayaan Komunitas dan Peningkatan Kesejahteraan

Penelitian oleh Murtaqi dkk. (2023) di Desa Tapak, Semarang, memperlihatkan bahwa pembentukan kelompok nelayan baru, pelatihan pembuatan produk lokal, dan pembentukan koperasi berhasil meningkatkan pendapatan komunitas serta menciptakan struktur sosio-ekonomi yang lebih

inklusif (Murtaqi et al., 2023). Sementara itu, Yuliarta & Rahmat (2024) menekankan pentingnya partisipasi komunitas dalam formulasi dan pelaksanaan teknologi maritim, yang memperkuat rasa tanggung jawab dan motivasi masyarakat (Yuliarta & Rahmat, 2021).

3. Integrasi Teknologi dan Kearifan Lokal

Pendekatan berbasis kearifan lokal menurut Muattininggar et al. (2023) memadukan teknologi oceanographic monitoring (seperti AOFIC INDESO) dengan pengetahuan lokal untuk meningkatkan kualitas data kelautan dan partisipasi masyarakat dalam pemantauan lingkungan laut. Ini memperlihatkan bahwa teknologi bukan hanya alat efisiensi tetapi juga medium pemberdayaan berbasis komunitas.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa pembangunan transportasi laut yang berkelanjutan memerlukan sinergi antara inovasi teknologi dan pemberdayaan komunitas maritim. Temuan menunjukkan bahwa penerapan teknologi seperti digitalisasi pelabuhan, sistem pemantauan real-time, dan manajemen rute berbasis data mampu meningkatkan efisiensi operasional dan keselamatan pelayaran. Di sisi lain, pemberdayaan komunitas nelayan dan masyarakat pesisir memperkuat kesejahteraan ekonomi, partisipasi sosial, dan kepedulian lingkungan. Integrasi kedua aspek ini tidak hanya mengatasi hambatan teknis dan sosial, tetapi juga menciptakan model transportasi laut yang inklusif, adaptif, dan ramah lingkungan.

Dengan demikian, keberhasilan transportasi laut berkelanjutan di Indonesia bergantung pada kolaborasi multi-stakeholder, kesiapan infrastruktur, peningkatan kapasitas SDM maritim, dan keberlanjutan kebijakan yang mendukung inovasi teknologi serta pelibatan komunitas secara aktif. Upaya ini diharapkan mampu memperkuat peran transportasi laut sebagai tulang punggung logistik nasional sekaligus menjaga keseimbangan ekologi dan kesejahteraan masyarakat pesisir.

E. Referensi

- Aris Sarjito. (2023). Peran Teknologi Dalam Pembangunan Kemaritiman Indonesia. *Jurnal Lemhannas RI*. <https://doi.org/10.55960/jlri.v11i4.483>
- Butarbutar, A. R., Tahir, U., & Ansori, T. (2024). Analisis Peran Investasi Hijau dalam Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca dan Meningkatkan Efisiensi Energi pada Industri Otomotif di Jawa Barat. *Jurnal Multidisiplin West Science*. <https://doi.org/10.58812/jmws.v3i02.998>
- Elsya Ameylia Pradina, E., Quratul'ain, A. S. ., Fashya, N. R. ., Lorenza, N. D., & Taqy, D. H. (2024). BK Role in Career Decision Making in Class 3 Students of SMAN 1 Banyudono. *Al-Ihath: Jurnal Bimbingan Dan Konseling Islam*. <https://doi.org/10.53915/jbki.v4i1.465>
- Imran, S., Erfinda, Y., Rossi, F., Lestari, P., & Putra, G. (2022). Pemberdayaan komunitas penggerak wisata dalam pembinaan wisata konservasi berbasis edukasi pelestarian. *Jurnal Pemberdayaan Pariwisata*.
- Maulita, M., & Adham, M. (2021). DAMPAK IMPLEMENTASI GREEN SHIPPING PADA PERUSAHAAN PELAYARAN. *Sebatik*, 25(2), 390–398. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1469>
- Murtaqi, M. R., Suryanti, S., Ardiyanti, A. R., Prasetyo, A., & Anggitiara, N. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Nelayan melalui Pembentukan Kelompok Baru dalam Mewujudkan Desa Maritim Unggul Tapak, Semarang, Jawa Tengah. *Inovasi Jurnal Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.54082/ijpm.271>
- Pandjaitan, M. B., Khusaini, K., Aminuddin, M. F., & Suwarno, P. (2025). Peran Kemaritiman Dalam Memperkuat Perekonomian Indonesia. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 7(1), 17–27. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v7i1.104>
- Ramadhani, N. P. (2025). Efisiensi Moda Laut dalam Rantai Pengiriman Komoditas Ekspor Perikanan Jawa–Sumatera Berdasarkan Data Operasional Pelabuhan. *Jurnal Siber Transportasi Dan Logistik*, 3(1), 33–40. <https://doi.org/10.38035/jstl.v3i1.435>
- Sarjito, A. (2024). Transformasi Keselamatan Transportasi Laut Indonesia melalui Teknologi dan Inovasi: Kajian Literatur. *Jurnal Transportasi Multimoda*, 22(1), 1–15. <https://doi.org/10.25104/mtm.v22i1.2359>
- Tri Yuniarto, I., Iqbal Nur, H., Wahyu Ardhi, E., & Prima Adhitya, B. (2019). Optimalisasi Model Jaringan Rute Multiport Tol Laut di Negara Kepulauan: Studi Kasus Evaluasi Rute di Maluku dan Papua Bagian Selatan. *Jurnal Penelitian Transportasi Laut*. <https://doi.org/10.25104/transla.v21i2.1309>
- Valentina, A., Wardany, K., & Mariana, E. (2020). Partisipasi Masyarakat Nelayan Dalam Pemberdayaan Ekonomi Di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Lampung Timur. *Jurnal Masyarakat Maritim*. <https://doi.org/10.31629/jmm.v4i1.2566>
- Yuliarta, I. W., & Rahmat, H. K. (2021). Peningkatan Kesejahteraan Melalui Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Berbasis Teknologi Sebagai Upaya Memperkuat Keamanan Maritim di Indonesia. *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 23(1), 180–189. <https://doi.org/10.26623/jdsb.v23i1.3228>