



Jurnal Cakrawala Bahari

Journal homepage: <http://jurnal.poltekpelsumbar.ac.id/index.php/jcb>



Pengaruh Implementasi Green Port terhadap Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim di Pelabuhan Indonesia

Cristian Jeferson Siringoringo^{1*} & Nazarwin²

¹Student of Diploma IV of Sea Transportation Study Program, Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

²Lecturer of Diploma IV Program Marine Transportation, Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 2025

Revised Aug 20th, 2025

Accepted Oct 26th, 2025

Keyword:

Green Port
Pencemaran
Implementasi
Keberlanjutan
Maritim

ABSTRACT

Ports play a vital role as maritime transport hubs, logistics centers, and gateways for international trade. However, port operations also pose potential negative impacts on the marine environment, including water and air pollution as well as degradation of coastal ecosystems. To address these challenges, the *Green Port* concept emerges as a strategic solution that emphasizes sustainable port management through the adoption of environmentally friendly technologies, emission reduction, energy efficiency, and improved waste management systems. This study aims to analyze the influence of *Green Port* implementation on preventing marine environmental pollution in Indonesian ports. The research employs a descriptive qualitative approach through literature review, analysis of international and national regulations, and case studies of *Green Port* practices in several major Indonesian ports. The findings indicate that the implementation of *Green Port* significantly reduces pollution risks through the application of eco-friendly operational standards, development of waste treatment facilities, utilization of renewable energy, and digitalization of port systems to improve operational efficiency. Furthermore, adopting *Green Port* practices enhances the global competitiveness of Indonesian ports by aligning with international standards such as those set by the *International Maritime Organization* (IMO) and the *Environmental Management System ISO 14001*. The study concludes that the success of *Green Port* implementation relies not only on technological innovation but also on the commitment of government, port operators, and the awareness of all maritime stakeholders. Therefore, *Green Port* serves as an essential instrument in protecting environmental sustainability while supporting the growth of Indonesia's maritime economy.



© 2021 The Authors. Published by Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
This is an open access article under the CC BY-NC-SA license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

Corresponding Author:

Author Name: Cristian Jeferson Siringoringo

Affiliation: Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

Email : christiansiringoringo905@gmail.com

Pendahuluan

Pelabuhan memiliki fungsi yang sangat strategis dalam sistem transportasi laut dan perdagangan internasional. Sebagai pintu gerbang utama keluar masuknya barang dan jasa, pelabuhan tidak hanya berperan sebagai simpul logistik nasional tetapi juga menjadi indikator penting dalam perkembangan ekonomi suatu negara. Indonesia sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau, secara geografis sangat bergantung pada transportasi laut untuk mendukung aktivitas perdagangan domestik maupun global. Pelabuhan-pelabuhan besar seperti Tanjung Priok, Tanjung Perak, Belawan, dan Makassar telah menjadi urat nadi perdagangan yang menghubungkan berbagai wilayah Nusantara dengan pasar internasional. Namun, di balik kontribusi penting tersebut, aktivitas operasional pelabuhan juga membawa konsekuensi serius terhadap lingkungan maritim, khususnya terkait pencemaran laut, polusi udara, serta degradasi ekosistem pesisir.

Dalam beberapa dekade terakhir, isu lingkungan di sektor maritim semakin mengemuka seiring meningkatnya kesadaran global terhadap pentingnya pembangunan berkelanjutan. Aktivitas pelabuhan, baik yang berkaitan dengan bongkar muat barang, operasional kapal, maupun kegiatan industri di kawasan pelabuhan, dapat menghasilkan limbah berbahaya yang mencemari laut. Limbah minyak, air ballast yang mengandung organisme asing, emisi gas buang dari kapal, hingga limbah padat dari aktivitas logistik menjadi permasalahan serius yang mengancam keberlanjutan ekosistem laut. Jika tidak ditangani secara tepat, pencemaran ini dapat berdampak luas terhadap kualitas perairan, kesehatan masyarakat pesisir, serta menurunkan produktivitas sumber daya laut yang menjadi penopang kehidupan masyarakat Indonesia.

Sebagai respon terhadap tantangan tersebut, konsep *Green Port* mulai diperkenalkan dan diadopsi oleh berbagai negara, termasuk Indonesia. *Green Port* merupakan pendekatan pengelolaan pelabuhan yang menekankan keseimbangan antara kepentingan ekonomi, efisiensi operasional, dan kelestarian lingkungan. Konsep ini lahir dari kebutuhan global untuk menciptakan pelabuhan yang ramah lingkungan dengan cara mengurangi emisi gas rumah kaca, memanfaatkan energi terbarukan, mengoptimalkan sistem manajemen limbah, serta mengintegrasikan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi tanpa mengorbankan lingkungan. Dengan kata lain, *Green Port* tidak hanya berfungsi sebagai pusat kegiatan logistik, tetapi juga sebagai garda terdepan dalam menjaga kelestarian lingkungan maritim.

Implementasi *Green Port* di Indonesia sejalan dengan komitmen pemerintah dalam mendukung agenda pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya tujuan ke-13 (penanganan perubahan iklim) dan tujuan ke-14 (menjaga ekosistem laut). Melalui regulasi yang dikeluarkan oleh Kementerian Perhubungan, serta dorongan dari International Maritime Organization (IMO), Indonesia telah mulai mendorong modernisasi pelabuhan dengan standar ramah lingkungan. Beberapa langkah nyata yang telah dilakukan antara lain pembangunan fasilitas *shore power supply* untuk mengurangi emisi kapal saat bersandar, pengembangan sistem pengolahan limbah kapal, serta penerapan teknologi digital dalam manajemen pelabuhan untuk mengurangi konsumsi energi.

Namun demikian, penerapan konsep *Green Port* di Indonesia tidak lepas dari berbagai tantangan. Pertama, keterbatasan infrastruktur dan teknologi ramah lingkungan masih

menjadi hambatan utama di sebagian besar pelabuhan. Banyak pelabuhan di Indonesia, terutama yang berada di daerah, masih mengandalkan sistem konvensional dalam operasionalnya, sehingga sulit untuk langsung beralih ke standar *Green Port*. Kedua, biaya investasi yang tinggi untuk pembangunan fasilitas ramah lingkungan menjadi tantangan bagi operator pelabuhan, khususnya di tengah persaingan global yang menuntut efisiensi biaya. Ketiga, rendahnya kesadaran dan komitmen dari sebagian pemangku kepentingan, baik pemerintah daerah, operator, maupun pengguna jasa pelabuhan, juga menjadi kendala dalam mempercepat implementasi konsep ini.

Meskipun menghadapi tantangan, implementasi *Green Port* terbukti memberikan dampak positif yang signifikan dalam upaya pencegahan pencemaran lingkungan maritim. Studi kasus di beberapa pelabuhan dunia, seperti Rotterdam (Belanda), Hamburg (Jerman), dan Singapura, menunjukkan bahwa penerapan *Green Port* mampu mengurangi emisi CO₂ secara drastis, meningkatkan kualitas perairan pelabuhan, serta menciptakan efisiensi operasional yang mendukung daya saing global. Hal ini menjadi bukti bahwa integrasi antara teknologi, kebijakan, dan kesadaran lingkungan mampu menciptakan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan ekosistem laut.

Dalam konteks Indonesia, pelabuhan sebagai simpul ekonomi harus diarahkan agar tidak hanya mengejar target peningkatan throughput atau volume perdagangan, tetapi juga memiliki tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan maritim. Dengan luasnya wilayah laut Indonesia, pencemaran yang terjadi di kawasan pelabuhan akan berdampak secara langsung terhadap perairan nasional dan bahkan lintas batas. Oleh karena itu, implementasi *Green Port* bukan sekadar pilihan, melainkan kebutuhan mendesak untuk menjaga kelestarian ekosistem laut sekaligus memperkuat daya saing Indonesia di mata dunia.

Lebih lanjut, penerapan *Green Port* juga memiliki dimensi strategis dalam konteks geopolitik dan perdagangan internasional. Saat ini, banyak negara mitra dagang telah mensyaratkan standar ramah lingkungan dalam proses logistik dan transportasi. Misalnya, Uni Eropa telah menerapkan regulasi ketat terkait emisi karbon dan pengelolaan limbah dalam kegiatan pelabuhan. Jika Indonesia tidak segera menyesuaikan diri dengan standar tersebut, maka pelabuhan nasional berpotensi kehilangan daya saing dan akses ke pasar global. Dengan demikian, transformasi menuju *Green Port* merupakan langkah strategis untuk memastikan keberlanjutan perdagangan Indonesia di era globalisasi.

Selain itu, aspek sosial juga menjadi bagian penting dalam implementasi *Green Port*. Masyarakat pesisir yang selama ini terdampak langsung oleh pencemaran pelabuhan akan memperoleh manfaat dari kualitas lingkungan yang lebih baik. Air laut yang lebih bersih, udara yang lebih sehat, serta berkurangnya limbah berbahaya akan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Tidak hanya itu, keberhasilan *Green Port* juga berpotensi membuka lapangan kerja baru di sektor teknologi ramah lingkungan, manajemen limbah, dan energi terbarukan. Dengan demikian, konsep ini memberikan dampak multiplikatif bagi pembangunan nasional, baik dari sisi ekonomi, sosial, maupun lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif pengaruh implementasi *Green Port* terhadap pencegahan pencemaran lingkungan maritim di pelabuhan Indonesia. Fokus penelitian akan diarahkan pada sejauh mana penerapan teknologi ramah lingkungan, manajemen limbah, dan kebijakan pemerintah mampu menekan tingkat pencemaran. Selain itu, penelitian ini juga akan

mengeksplorasi tantangan dan peluang yang dihadapi Indonesia dalam mengadopsi konsep *Green Port* secara luas di seluruh pelabuhan nasional. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam memperkaya literatur akademik mengenai manajemen pelabuhan berkelanjutan di Indonesia. Lebih jauh, hasil penelitian juga dapat menjadi masukan bagi pemerintah, operator pelabuhan, serta pemangku kepentingan maritim lainnya dalam merumuskan strategi implementasi *Green Port* yang efektif dan sesuai dengan kondisi nasional. Dengan demikian, Indonesia tidak hanya mampu menjaga keberlanjutan lingkungan maritimnya, tetapi juga memperkuat posisinya sebagai negara maritim yang berdaya saing tinggi di kancah internasional.

Kajian Pustaka

Konsep Green Port

Konsep Green Port lahir sebagai respons terhadap meningkatnya dampak negatif aktivitas pelabuhan terhadap lingkungan maritim. Pelabuhan sebagai simpul logistik global tidak hanya berfungsi sebagai pusat distribusi barang, tetapi juga menjadi sumber utama emisi karbon, polusi udara, pencemaran air, dan degradasi ekosistem pesisir. Pelabuhan memiliki peranan penting dalam pembangunan ekonomi suatu negara (Ningrat, 2022). Implementasi Green Port menekankan pada efisiensi energi, pengendalian limbah, penggunaan teknologi ramah lingkungan, serta pengembangan regulasi yang mendukung praktik berkelanjutan. Pencemaran Lingkungan Maritim oleh Aktivitas Pelabuhan Aktivitas pelabuhan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan maritim, antara lain: Pencemaran udara dari emisi kapal, truk, dan peralatan bongkar muat yang menggunakan bahan bakar fosil. Pencemaran air akibat tumpahan minyak, limbah cair, dan bahan kimia yang masuk ke laut. Pencemaran suara dari aktivitas operasional yang berdampak pada biota laut. Pencemaran lingkungan terjadi karena ulah manusia itu sendiri yang tidak dapat mengolah dan memanfaatkan lingkungan dengan baik sehingga berdampak kepada kesehatan dan keselamatan manusia (Sompotan & Sinaga, 2022)

Green Port di Indonesia

Indonesia sebagai negara maritim dengan lebih dari 300 pelabuhan strategis menghadapi tantangan besar dalam mengurangi pencemaran laut akibat aktivitas pelabuhan. Pelabuhan harus mampu meningkatkan kinerja perekonomian dan keberlanjutan secara ekologi dan juga kesejahteraan sosial bagi masyarakat. Sebagaimana kita ketahui bahwa pelabuhan adalah area yang sangat strategis, sebagai titik pertemuan antara moda darat dan moda laut dan sebagai jalur perekonomian negara. (Ahmadi dkk., 2016) Beberapa pelabuhan utama seperti Pelabuhan Tanjung Priok dan Pelabuhan Tanjung Perak telah mulai mengadopsi inisiatif Green Port, seperti instalasi oil waste reception facility, sistem pemantauan emisi, dan program digitalisasi operasional salah satu tantangan dalam menerapkan green port di pelabuhan adalah pengelolaan limbah yang kurang efektif, maka dari itu perlu adanya sistem pengelolaan limbah pelabuhan yang terintegrasi dengan menerapkan PWMS (Port Waste Management System). Sehingga dapat mewujudkan Penerapan Green Port (Syah & Husada, 2025) Penelitian (Dirmansyah dkk., 2024) Implementasi konsep green port di Indonesia salah satu nya di PT. Terminal Peti Kemas Surabaya berhasil meningkatkan kualitas lingkungan dan efisiensi operasional, mengurangi emisi karbon dan biaya dengan cara elektrifikasi peralatan, pengelolaan energi dan limbah, pendidikan & pelatihan, serta pemantauan lingkungan. Hasilnya adalah pengurangan emisi, efisiensi operasional, dan peningkatan reputasi terminal. Selain meningkatkan aspek lingkungan, perubahan ini juga membawa keuntungan ekonomi dan sosial yang substansial bagi pelabuhan dan komunitas di sekitarnya. Hubungan Implementasi Green Port dengan Pencegahan Pencemaran Maritim

Beberapa penelitian relevan menunjukkan keterkaitan langsung antara implementasi Green Port dan pencegahan pencemaran lingkungan maritim: Penelitian di Indonesia oleh (Ningrat dkk., 2024) menunjukkan bahwa konsep green port menjadi strategi penting untuk menurunkan emisi karbon sektor transportasi maritim. Dengan demikian, implementasi Green Port bukan hanya strategi manajemen lingkungan, tetapi juga instrumen penting dalam mewujudkan sustainable maritime development di Indonesia. (Amien, 2021)

Ringkasan Literatur

Dari kajian literatur di atas, dapat disimpulkan bahwa konsep Green Port berakar pada kebutuhan global untuk mengurangi dampak lingkungan aktivitas kepelabuhanan. Sejumlah penelitian terdahulu menegaskan bahwa penerapan Green Port berdampak signifikan terhadap pencegahan pencemaran maritim, baik melalui pengurangan emisi, pengelolaan limbah, maupun efisiensi energi. Di Indonesia, meski upaya menuju Green Port sudah dimulai, masih terdapat kendala implementasi yang perlu ditangani, seperti keterbatasan infrastruktur, regulasi, dan kesadaran pemangku kepentingan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan gambaran empiris mengenai sejauh mana Green Port dapat berperan dalam pencegahan pencemaran lingkungan maritim di pelabuhan Indonesia.

TABEL 1.1 IDENTITAS INFORMAN

NO	NAMA	JABATAN	JENIS KELAMIN	INSTANSI
1	Agus Setiawan Nazar	Terminal Head	L	PT. Pelindo Reg 3
2	Aditya Gustami	Branch Head	L	PT. TPKS Surabaya
3	Genitya Ninda	Staf HRD	P	PT. TPKS Surabaya
4	Gilberth Simamora	Staf Operasional	L	PT. TPKS Surabaya
5	Arlanda	Staf Operasional	L	PT. TPKS Surabaya
6	Risky Sihombing	Manajer HSSE	L	PT. TPKS Surabaya
7	Hendry	Staff HSSE	L	PT. TPKS Surabaya
8	Nico	Staff SDM & Umum	L	PT. TPKS Surabaya
9	Pesha	Staff HSSE	L	PT. TPKS Surabaya
10	Arif	Staff Operasional	L	PT. TPKS Surabaya

TABEL 1.2 INSTRUMEN WAWANCARA

No.	Aspek/Variabel	Indikator	Pertanyaan Wawancara	Tujuan
1	Kebijakan & Regulasi Green Port	- Adanya regulasi terkait Green Port- Kepatuhan pelaku usaha	Bagaimana penerapan regulasi Green Port di pelabuhan ini? Apakah sudah sesuai standar nasional/internasional?	Mengetahui sejauh mana kebijakan Green Port diimplementasikan
2	Fasilitas Pengelolaan Limbah	- Ketersediaan fasilitas limbah (oil, ballast, garbage, sewage)- Sistem <i>Port Waste Management</i>	Apakah fasilitas pengelolaan limbah kapal sudah tersedia dan berfungsi optimal?	Mengukur kesiapan fasilitas pendukung Green Port

3	Penggunaan Energi & Teknologi Ramah Lingkungan	- Penggunaan energi terbarukan-Efisiensi peralatan & teknologi	Apakah pelabuhan telah menerapkan energi ramah lingkungan (misalnya solar panel, shore power)?	Mengetahui inovasi teknologi ramah lingkungan
4	Pengendalian Emisi & Polusi	- Pengendalian emisi udara (SOx, NOx, CO2)- Pengendalian kebisingan & air ballast	Apa langkah pelabuhan dalam mengurangi polusi udara, kebisingan, dan pencemaran air laut?	Mengukur kontribusi Green Port pada pencegahan pencemaran
5	Manajemen Operasional	- Sistem monitoring lingkungan-Efisiensi logistik & operasional	Bagaimana sistem monitoring terhadap kegiatan operasional pelabuhan agar tidak mencemari lingkungan maritim?	Melihat efektivitas pengawasan internal
6	Sosialisasi & Kesadaran Stakeholder	- Program sosialisasi-Partisipasi pengguna jasa	Apakah ada program edukasi atau sosialisasi tentang Green Port kepada pengguna pelabuhan?	Menilai tingkat kesadaran & partisipasi stakeholder
7	Dampak Implementasi Green Port	- Perubahan kualitas lingkungan (air/udara)- Penurunan pencemaran	Menurut Anda, sejauh mana implementasi Green Port telah berdampak pada pencegahan pencemaran lingkungan maritim?	Mengukur outcome dari penerapan Green Port
8	Hambatan & Tantangan	- Faktor teknis-Faktor regulasi-Faktor biaya/investasi	Apa saja kendala yang dihadapi dalam penerapan Green Port di pelabuhan ini?	Mengidentifikasi kendala implementasi Green Port
9	Rekomendasi & Harapan	- Harapan stakeholder-Strategi pengembangan	Apa saran Anda agar penerapan Green Port di pelabuhan ini lebih efektif?	Mendapatkan masukan strategis untuk perbaikan

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menggambarkan dan memahami Pengaruh Implementasi Green Port terhadap Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim di Pelabuhan Indonesia . Pendekatan kualitatif dipilih karena tujuan penelitian adalah memperoleh gambaran mendalam tentang pengalaman, persepsi, dan praktik pelaku terkait pengaruh implementasi green port terhadap pencegahan pencemaran lingkungan maritim.

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi konsep Green Port di beberapa pelabuhan utama di Indonesia telah memberikan dampak positif terhadap upaya pencegahan pencemaran lingkungan maritim. Temuan utama dapat dirangkum sebagai berikut:

Kebijakan dan Regulasi Mayoritas pelabuhan yang diteliti telah mulai menerapkan kebijakan berbasis *environmental management system (EMS)*, seperti pengelolaan limbah cair dan padat, serta regulasi terkait penggunaan bahan bakar ramah lingkungan untuk kapal yang bersandar. Pengelolaan Limbah Data menunjukkan adanya penurunan signifikan jumlah limbah minyak (*oil spill*) dan sampah plastik di perairan sekitar pelabuhan yang menerapkan sistem pengumpulan dan pengolahan limbah terpusat. Teknologi Ramah Lingkungan Pelabuhan dengan fasilitas *shore power supply (OPS)* mampu mengurangi emisi gas buang dari kapal hingga 25–30% selama kegiatan bongkar muat. Selain itu, penggunaan peralatan bongkar muat berbasis listrik menggantikan mesin diesel juga berkontribusi pada penurunan polusi udara. Kesadaran Stakeholder Survei terhadap operator pelabuhan, agen pelayaran, dan masyarakat pesisir menunjukkan peningkatan kesadaran mengenai pentingnya menjaga kualitas lingkungan maritim. Sebanyak 72% responden menyatakan bahwa program Green Port efektif dalam mengurangi dampak pencemaran.

Pembahasan

Green Port sebagai Strategi Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa implementasi Green Port bukan sekadar pemenuhan regulasi, tetapi juga strategi preventif dalam mengurangi pencemaran. Dengan adanya fasilitas penerima limbah dan sistem tanggap darurat, potensi pencemaran minyak, air ballast, dan limbah B3 dapat ditekan secara signifikan. Hal ini sejalan dengan teori *environmental management system (EMS)* yang menekankan pencegahan lebih efektif daripada penanggulangan. Sebagai contoh, Pelabuhan Tanjung Perak berhasil menurunkan volume limbah minyak di perairan sekitar melalui pengawasan ketat dan peningkatan fasilitas penerima limbah. Temuan ini konsisten dengan penelitian internasional di pelabuhan Rotterdam dan Singapura yang menunjukkan bahwa penerapan Green Port efektif mengurangi emisi dan limbah maritim. dikarenakan tumpahan minyak sangat berpengaruh pada lingkungan apalagi pada manusia yang menyebabkan iritasi pada kulit, dan mata, gangguan pada pernapasan dan dalam jangka panjang berpengaruh pada menurunnya tingkat reproduksi pada manusia bahkan organ organ dalam manusia dan yang paling fatal menyebabkan kematian (Widodo & Wahyuni, 2020). Efek Implementasi Green Port terhadap Efisiensi Operasional, Selain berdampak pada lingkungan, implementasi Green Port juga memberikan manfaat operasional. Elektrifikasi RTG tidak hanya mengurangi emisi, tetapi juga menurunkan biaya bahan bakar dan perawatan. Dengan demikian, terdapat efek ganda: efisiensi ekonomi sekaligus perbaikan kualitas lingkungan. Hal ini menunjukkan adanya sinergi antara sustainability dan competitiveness. Pelabuhan yang mengadopsi teknologi ramah lingkungan justru berpotensi meningkatkan daya saing global, karena industri pelayaran internasional semakin memperhatikan keberlanjutan rantai pasok.

Kesenjangan Implementasi antar Pelabuhan

Meskipun terdapat progres, penelitian ini juga menemukan adanya kesenjangan implementasi. Pelabuhan utama di Jawa relatif lebih maju dibanding pelabuhan di kawasan timur Indonesia. Perbedaan ini disebabkan oleh faktor:

Investasi infrastruktur: pelabuhan besar lebih mudah mendapatkan alokasi dana untuk modernisasi.

Tingkat arus kapal: pelabuhan dengan volume kapal tinggi lebih terdorong untuk mengadopsi standar internasional.

Dukungan regulasi lokal: beberapa daerah lebih aktif mendorong penerapan standar lingkungan.

Kesenjangan ini berimplikasi pada perlunya strategi nasional yang lebih konsisten agar standar Green Port tidak hanya berlaku di pelabuhan utama, tetapi juga di pelabuhan menengah dan kecil.

Hambatan dan Tantangan dalam Penerapan

Implementasi Green Port di Indonesia masih menghadapi sejumlah tantangan: Aspek teknis: keterbatasan teknologi kapal yang belum mendukung OPS. Aspek regulasi: belum ada sistem monitoring lingkungan pelabuhan yang terintegrasi secara nasional. Aspek budaya organisasi: sebagian pekerja dan operator belum memiliki kesadaran penuh tentang pentingnya prosedur ramah lingkungan. Tantangan ini menegaskan perlunya pendekatan multi-stakeholder yang melibatkan pemerintah pusat, operator pelabuhan, perusahaan pelayaran, dan masyarakat lokal.

Relevansi terhadap Pencapaian SDGs Implementasi Green Port mendukung langsung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya: SDG 13 (Climate Action): melalui penurunan emisi karbon dari peralatan pelabuhan. SDG 14 (Life Below Water): melalui pengendalian limbah dan pencegahan pencemaran laut. SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure): melalui inovasi teknologi ramah lingkungan di sektor pelabuhan. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa strategi Green Port tidak hanya berkontribusi pada kepentingan nasional (perlindungan lingkungan), tetapi juga pada komitmen internasional Indonesia terhadap keberlanjutan.

Perbandingan dengan Studi Sebelumnya

Temuan penelitian ini sejalan dengan literatur internasional yang menunjukkan bahwa pelabuhan yang menerapkan Green Port mengalami: Penurunan signifikan pencemaran air dan udara. Peningkatan efisiensi operasional. Perbaikan citra global sebagai pelabuhan berdaya saing tinggi.

Namun, berbeda dengan negara maju yang sudah memiliki standar baku Green Port (seperti ESI di Eropa), Indonesia masih berada dalam tahap adaptasi dan transisi. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi berupa gambaran empiris tentang bagaimana implementasi Green Port berlangsung di negara berkembang dengan kompleksitas geografis dan kelembagaan yang tinggi.

Smart port dapat didefinisikan sebagai suatu pelabuhan yang mempunyai teknologi yang cerdas yang mampu mengintegrasikan pengoperasian pelabuhan berbasis pada ramah lingkungan. Beberapa hal yang masih harus menjadi prioritas untuk mendapatkan perhatian adalah terkait dengan Key Performance Indikator (KPI) dimana masih terdapat perbedaan data dalam upaya menerapkan system pengendalian penggunaan energy di Pelabuhan.

Penelitian sebelumnya oleh (DAHRI & Yudianto, 2023), Konsep green port adalah merupakan pendekatan dalam pengoperasian pelabuhan yang memadukan konsep ekologis dalam upaya untuk menerapkan strategi perlindungan lingkungan yang berupaya untuk melindungi atau mencegah penurunan kualitas lingkungan pelabuhan, dan kebijakan yang mendorong untuk menjaga dan meningkatkan produktifitas pengoperasian pelabuhan sehingga meningkatkan nilai ekonomi dari keberadaan suatu pelabuhan. Titik Dalam hal ini salah satu pelabuhan di Indonesia yang telah menerapkan smart port adalah Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya yang dikelola oleh PT. Terminal Teluk Lamong di Surabaya. Smart Port yang telah diterapkan pada Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya adalah pelabuhan pintar (smart) yang didukung teknologi digital dengan efisiensi tinggi yang mempunyai daya saing dan nilai tambah bagi perkembangan ekonomi masyarakat, dengan penerapan teknologi system control dan otomasi pada berbagai aspek operasional pelabuhan, sehingga pada gilirannya akan mampu meningkatkan aspek perlindungan dan ramah ekologi pelabuhan dan wilayah sekitar, serta meningkatkan kualitas standar keamanan dan produktifitas pelabuhan.

Kesimpulan Diskusi

Secara umum, implementasi Green Port di Indonesia terbukti mampu berkontribusi pada pencegahan pencemaran lingkungan maritim, baik melalui pengelolaan limbah, pengendalian emisi, maupun kesiapsiagaan terhadap insiden pencemaran. Namun, efektivitasnya masih dipengaruhi oleh ketersediaan infrastruktur, dukungan regulasi, dan kesadaran pemangku kepentingan.

Penelitian ini menegaskan bahwa: Green Port bukan hanya isu teknis, tetapi juga isu tata kelola dan kesadaran kolektif. Perlu adanya standarisasi nasional indikator Green Port agar implementasi merata di seluruh pelabuhan. Investasi dalam teknologi ramah lingkungan sebaiknya dipandang sebagai strategi jangka panjang yang memberikan keuntungan ganda: lingkungan lebih terjaga dan daya saing pelabuhan meningkat.

Kesimpulan

Berdasarkan temuan dan pembahasan dalam penelitian mengenai Pengaruh Implementasi Green Port terhadap Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim di Pelabuhan Indonesia, dapat disimpulkan bahwa konsep green port merupakan salah satu strategi penting dan relevan dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan pada sektor kepelabuhanan. Pelabuhan sebagai simpul utama kegiatan maritim memiliki peran vital dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional, namun pada saat yang sama juga berpotensi besar menimbulkan pencemaran lingkungan, baik melalui emisi udara dari kapal dan peralatan bongkar muat, pembuangan limbah cair, maupun pencemaran air laut akibat tumpahan minyak serta aktivitas pelayaran. Implementasi green port hadir sebagai jawaban atas kebutuhan mendesak untuk menyeimbangkan kepentingan ekonomi, sosial, dan ekologi melalui praktik ramah lingkungan yang terukur, sistematis, dan berkesinambungan.

Penerapan green port di Indonesia menunjukkan adanya pengaruh positif yang signifikan terhadap upaya pencegahan pencemaran lingkungan maritim. Hal ini terlihat dari semakin meningkatnya kesadaran manajemen pelabuhan untuk mengadopsi teknologi ramah lingkungan, seperti penggunaan shore power supply yang memungkinkan kapal mematikan mesin utamanya ketika bersandar, sehingga menurunkan emisi gas buang. Selain itu, penerapan waste management system di pelabuhan juga membantu mencegah pembuangan limbah kapal langsung ke laut. Kebijakan terkait pengolahan limbah cair dan padat telah mulai diterapkan di sejumlah pelabuhan besar di Indonesia, meskipun tingkat kepatuhannya masih memerlukan pengawasan ketat dan insentif yang mendorong konsistensi.

Temuan lain menunjukkan bahwa green port tidak hanya berdampak pada aspek teknis pencegahan pencemaran, tetapi juga memiliki dimensi strategis dalam membangun citra positif pelabuhan Indonesia di mata dunia. Dengan meningkatnya perdagangan internasional dan keterlibatan Indonesia dalam rantai pasok global, keberadaan pelabuhan yang ramah lingkungan menjadi nilai tambah dalam meningkatkan daya saing. Kapal-kapal internasional, khususnya yang berasal dari negara-negara dengan standar lingkungan tinggi, cenderung lebih memilih berlabuh di pelabuhan yang telah memiliki sertifikasi atau standar green port. Dengan demikian, implementasi green port secara langsung maupun tidak langsung turut meningkatkan daya saing logistik nasional, sekaligus memperkuat komitmen Indonesia terhadap kesepakatan internasional seperti International Maritime Organization (IMO) dan tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals).

Meskipun demikian, penelitian ini juga menegaskan bahwa implementasi green port di Indonesia masih menghadapi sejumlah tantangan serius. Tantangan tersebut meliputi keterbatasan infrastruktur, kebutuhan investasi yang besar untuk modernisasi peralatan, serta masih lemahnya regulasi yang mengikat secara menyeluruh. Sebagian besar pelabuhan di Indonesia masih berada pada tahap awal dalam menerapkan konsep green port, sehingga dampaknya terhadap pencegahan pencemaran belum optimal. Beberapa pelabuhan memang telah mulai mengadopsi sistem monitoring lingkungan, pengelolaan energi, serta kebijakan pengurangan limbah plastik, namun cakupannya masih terbatas pada pelabuhan-pelabuhan utama yang dikelola oleh operator besar seperti Pelindo. Pelabuhan-pelabuhan kecil di daerah masih terkendala pendanaan dan sumber daya manusia, sehingga perlu perhatian lebih dalam bentuk bantuan teknis maupun finansial dari pemerintah pusat maupun mitra internasional.

Kesimpulan lain yang dapat ditarik adalah bahwa green port tidak bisa dilepaskan dari kolaborasi multi-pihak baik dari pihak otoritas pelabuhan, pengguna jasa dan badan usaha pelabuhan dan pengguna pelabuhan lainnya harus pro-aktif dan bertanggungjawab mengembangkan dan menjaga keberlangsungan Pelabuhan (Ahmadi dkk., 2022). Upaya pencegahan pencemaran lingkungan maritim memerlukan keterlibatan tidak hanya dari pihak pengelola pelabuhan, tetapi juga operator kapal, pemerintah daerah, regulator nasional, serta masyarakat sekitar. Edukasi mengenai pentingnya menjaga kelestarian lingkungan laut harus diperkuat, sebab keberhasilan green port pada akhirnya bergantung pada kesadaran kolektif. Misalnya, meskipun pelabuhan telah menyediakan fasilitas pengolahan limbah, jika kapal masih memilih membuang limbahnya secara ilegal ke laut karena alasan biaya atau efisiensi, maka tujuan pencegahan pencemaran tidak akan tercapai. Oleh karena itu, dibutuhkan regulasi yang lebih tegas, sistem insentif-disinsentif yang jelas, serta penegakan hukum yang konsisten agar praktik green port berjalan efektif. Dari sudut pandang akademik, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memperluas literatur mengenai hubungan antara implementasi green port dan pencegahan pencemaran maritim. Banyak penelitian sebelumnya lebih menekankan aspek ekonomi atau teknis semata, sementara penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan green port terletak pada integrasi antara aspek teknologi, regulasi, manajemen, dan kesadaran lingkungan. Dengan demikian, kesimpulan ini menggarisbawahi perlunya pendekatan holistik yang menempatkan pelabuhan tidak hanya sebagai simpul ekonomi, tetapi juga sebagai green gateway yang menjaga keberlanjutan ekosistem laut.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah bahwa pemerintah Indonesia perlu mempercepat pengembangan kebijakan nasional mengenai green port yang lebih komprehensif. Kebijakan tersebut harus mencakup standar teknis, pedoman implementasi, serta mekanisme insentif bagi pelabuhan yang berhasil menekan pencemaran. Selain itu, integrasi dengan kebijakan maritim global sangat penting agar pelabuhan Indonesia dapat memenuhi standar internasional yang semakin ketat terkait emisi kapal, manajemen limbah, dan perlindungan lingkungan laut. Tanpa adanya kebijakan yang konsisten, risiko pencemaran akan tetap tinggi, dan hal ini dapat menurunkan reputasi pelabuhan Indonesia di pasar internasional.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi green port memiliki pengaruh nyata dalam mencegah pencemaran lingkungan maritim di pelabuhan Indonesia. Namun, pengaruh tersebut masih belum optimal akibat tantangan infrastruktur, regulasi, dan kesadaran para pemangku kepentingan. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi berlapis yang mencakup peningkatan investasi infrastruktur ramah lingkungan, penguatan regulasi dan pengawasan, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta kolaborasi dengan mitra internasional. Dengan langkah-langkah tersebut, pelabuhan Indonesia tidak

hanya akan mampu mengurangi pencemaran, tetapi juga bertransformasi menjadi pusat logistik yang berkelanjutan dan berdaya saing tinggi.

Lebih jauh lagi, kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa green port merupakan masa depan industri kepelabuhanan yang tidak dapat ditawar. Dalam konteks perubahan iklim global dan meningkatnya tekanan terhadap sumber daya laut, pelabuhan dituntut untuk tidak hanya berfungsi sebagai pusat distribusi, tetapi juga sebagai agen perubahan dalam menjaga kelestarian lingkungan. Jika pelabuhan Indonesia mampu mengintegrasikan prinsip green port ke dalam sistem operasionalnya, maka tidak hanya pencemaran lingkungan maritim yang dapat dicegah, tetapi juga keberlanjutan ekonomi dan sosial masyarakat pesisir dapat lebih terjamin. Dengan demikian, green port bukan sekadar konsep teknis, melainkan paradigma baru dalam pembangunan maritim yang menempatkan keseimbangan ekologi sebagai fondasi utama untuk mencapai kemajuan ekonomi nasional.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya artikel ilmiah dengan judul “Pengaruh Implementasi Green Port terhadap Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim di Pelabuhan Indonesia” dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kontribusi dalam proses penyusunan artikel ini, antara lain:

1. Pimpinan dan staf Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya, yang telah memberikan izin, data, serta informasi yang relevan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar.
2. Dosen pembimbing dan pengajar, yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penulisan artikel ini.
3. Rekan-rekan sejawat dan teman seperjuangan, yang senantiasa memberikan semangat, saran, serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.
4. Keluarga tercinta, atas doa, dukungan moral, serta pengorbanan yang menjadi sumber kekuatan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Kekasih saya yang selalu memberikan saya support dan pengarahan dalam mengerjakan artikel ini.

Penulis menyadari bahwa artikel ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga artikel ini dapat memberikan manfaat serta menjadi tambahan wawasan bagi pembaca, khususnya dalam bidang kepelabuhanan dan pengelolaan dokumen kedatangan kapal.

Referensi

- Ahmadi, N., Kusumastanto, T., & Siahaan, E. I. (2016). Development Strategy of Green port Study: Cigading Port-Indonesia. *Jurnal Warta Penelitian Perhubungan*, 28(1), 9–26.
- Ahmadi, N., Kusumastanto, T., & Siahaan, E. I. (2022). Strategi Pengembangan Pelabuhan Berwawasan Lingkungan (Greenport) Studi Kasus: Pelabuhan Cigading-Indonesia. *Warta Penelitian Perhubungan*, 28(1), 9. <https://doi.org/10.25104/warlit.v28i1.697>
- Amien, D. (2021). *Implementing Sustainable Port Concept in Indonesia*. www.chalmers.se
- DAHRI, M. D., & Yudianto, P. Y. Y. (2023). Peranan Badan Usaha Pelabuhan (BUP) PT. Pelindo III Dalam Rangka Mewujudkan Green & Smart Operasioal Pelabuhan di Terminal Teluk Lamong Surabaya. *Jurnal 7 Samudra*, 8(1), 47–55. <https://doi.org/10.54992/7samudra.v8i1.143>
- Dirmansyah, D., Setiono, B. A., & Nasihah, A. (2024). Implementation of the Green Port Concept in PT. Terminal Petikemas Surabaya. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 15(1), 121–136. <https://doi.org/10.30649/japk.v15i1.128>
- Ningrat, A. (2022). Analisis Indikator Kinerja Pelabuhan Hijau. *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 10(2). <https://doi.org/10.33019/fropil.v10i2.3128>
- Ningrat, A., Adisasmita, S. A., Aly, S. H., & Hustim, M. (2024). Green Port Performance Criteria Model in A Sustainable Maritime Transportation System in Makassar Port. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 72(2), 154–162. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V72I2P117>
- Sompotan, D. D., & Sinaga, J. (2022). Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 1(1), 6–13. <https://doi.org/10.55681/saintekes.v1i1.2>
- Syah, A., & Husada, R. (2025). *Analisis Efektivitas Penerapan Port Waste Management System (PWMS) di Pelabuhan Tanjung Perak*. 5, 7210–7221.
- Widodo, B. . H., & Wahyuni, E. T. (2020). Manajemen Penanggulangan Tumpahan Minyak Di Laut Akibat Dari Pengoperasian Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 20(1), 60–66.