



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 4 (2026) pp: 10219-10226

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Green Port Concept dalam Pengelolaan Limbah Padat dan Cair di Pelabuhan PT. Karimun Sembawang Shipyard

Nadia, Zalmi Dzirrusydi

Manajemen Kepelabuhan dan Pelayaran, Sains dan Teknologi, Universitas Karimun

nadia160704@gmail.com

Abstrak

Pelabuhan dan galangan kapal memiliki peran strategis dalam mendukung sistem transportasi laut, arus logistik, serta perkembangan industri maritim. Namun, meningkatnya aktivitas operasional di kawasan pelabuhan juga berpotensi menimbulkan dampak lingkungan, khususnya yang berkaitan dengan pengelolaan limbah padat dan limbah cair. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan pembangunan dan perawatan kapal dapat mencemari lingkungan perairan dan pesisir apabila tidak dikelola secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pengelolaan pelabuhan yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan, salah satunya melalui penerapan konsep Green Port. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan konsep Green Port dalam pengelolaan limbah padat dan limbah cair di Pelabuhan PT. Karimun Sembawang Shipyard. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi lapangan, wawancara dengan pihak terkait, dokumentasi, serta studi literatur yang dilakukan selama kegiatan magang. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi pengelolaan lingkungan yang diterapkan oleh perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT. Karimun Sembawang Shipyard telah menerapkan sejumlah prinsip dasar Green Port, terutama dalam pengelolaan limbah padat dan limbah cair serta kepatuhan terhadap regulasi lingkungan yang berlaku. Sistem pengelolaan limbah yang diterapkan mampu mengurangi potensi pencemaran lingkungan pesisir dan meningkatkan kualitas lingkungan kerja. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa tantangan, khususnya dalam aspek peningkatan kapasitas fasilitas pengelolaan limbah dan kesadaran sumber daya manusia. Secara keseluruhan, penerapan konsep Green Port diharapkan dapat terus dikembangkan guna mendukung keberlanjutan lingkungan dan meningkatkan kinerja operasional pelabuhan.

Kata kunci: Green Port, Pengelolaan Limbah, Pelabuhan, Limbah Padat, Limbah Cair

1. Latar Belakang

Pelabuhan memiliki peranan strategis dalam mendukung sistem transportasi laut serta kelancaran arus logistik nasional dan internasional. Sebagai simpul utama pergerakan kapal dan barang, pelabuhan berkontribusi besar terhadap pertumbuhan ekonomi wilayah pesisir. Namun demikian, intensitas aktivitas operasional di kawasan pelabuhan juga berpotensi menimbulkan tekanan terhadap lingkungan, terutama melalui timbunan limbah padat dan cair yang berasal dari kegiatan bongkar muat, perawatan kapal, serta aktivitas industri galangan kapal[1].

Aktivitas operasional pelabuhan dan galangan kapal menghasilkan berbagai jenis limbah yang berpotensi mencemari lingkungan perairan dan daratan pesisir apabila tidak dikelola dengan baik. Limbah tersebut dapat berdampak pada penurunan kualitas air laut, gangguan ekosistem pesisir, serta risiko kesehatan bagi pekerja dan masyarakat sekitar. Dampak jangka panjang dari pencemaran ini dapat menghambat keberlanjutan fungsi pelabuhan sebagai pusat aktivitas ekonomi dan transportasi laut[2].

Selain berperan sebagai pusat kegiatan ekonomi, pelabuhan juga merupakan kawasan yang sensitif terhadap pencemaran lingkungan. Limbah yang dihasilkan dari aktivitas pelabuhan dapat berdampak langsung terhadap kualitas air laut, sedimentasi, serta kehidupan biota pesisir. Oleh karena itu, pengelolaan lingkungan di kawasan pelabuhan menjadi isu penting yang harus diperhatikan secara serius oleh pengelola pelabuhan dan pemangku kepentingan terkait[3].

Seiring dengan meningkatnya kesadaran global terhadap perlindungan lingkungan, konsep Green Port berkembang sebagai pendekatan pengelolaan pelabuhan yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan

lingkungan. Konsep ini menekankan pentingnya efisiensi sumber daya, pengendalian pencemaran, serta kepatuhan terhadap regulasi lingkungan dalam setiap aktivitas pelabuhan.

Dalam beberapa tahun terakhir, peningkatan kesadaran terhadap pentingnya perlindungan lingkungan telah mendorong berkembangnya konsep pelabuhan berwawasan lingkungan atau Green Port. Konsep ini menekankan perlunya integrasi antara kegiatan operasional pelabuhan dengan upaya pelestarian lingkungan, sehingga aktivitas industri maritim dapat berjalan secara berkelanjutan tanpa menimbulkan dampak negatif yang signifikan[4].

Konsep Green Port juga mendorong penerapan inovasi dan teknologi ramah lingkungan dalam mendukung operasional pelabuhan. Penggunaan sistem pengelolaan limbah yang efektif, pemantauan lingkungan secara berkala, serta optimalisasi penggunaan energi merupakan bagian dari upaya mewujudkan pelabuhan yang berkelanjutan.

Konsep Green Port tidak hanya berfokus pada pengendalian pencemaran, tetapi juga mencakup efisiensi penggunaan sumber daya, penerapan teknologi ramah lingkungan, serta kepatuhan terhadap regulasi lingkungan. Implementasi konsep ini diharapkan mampu menciptakan keseimbangan antara kepentingan ekonomi dan kelestarian lingkungan, khususnya di kawasan pesisir yang rentan terhadap degradasi lingkungan[5].

Di Indonesia, penerapan konsep Green Port menjadi semakin relevan mengingat besarnya potensi sektor maritim dan tingginya intensitas aktivitas pelabuhan. Pemerintah dan pelaku industri maritim dituntut untuk mengadopsi praktik operasional yang ramah lingkungan guna mendukung pembangunan berkelanjutan dan perlindungan ekosistem laut.

PT. Karimun Sembawang Shipyard sebagai salah satu perusahaan galangan kapal berskala besar di wilayah Kepulauan Riau memiliki peran penting dalam mendukung industri maritim nasional. Aktivitas pembangunan dan perawatan kapal yang dilakukan perusahaan ini menghasilkan limbah padat dan cair yang memerlukan sistem pengelolaan lingkungan yang efektif dan berkelanjutan[6].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan konsep Green Port dalam pengelolaan limbah padat dan cair di Pelabuhan PT. Karimun Sembawang Shipyard. Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas pengelolaan limbah serta kontribusinya terhadap perlindungan lingkungan pelabuhan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai penerapan konsep Green Port dalam pengelolaan limbah padat dan cair di PT. Karimun Sembawang Shipyard. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan kondisi faktual di lapangan secara mendalam berdasarkan hasil pengamatan langsung dan informasi dari pihak terkait[7].

Metode deskriptif kualitatif memungkinkan peneliti untuk memahami proses, kebijakan, serta praktik pengelolaan lingkungan yang diterapkan oleh perusahaan tanpa melakukan manipulasi terhadap variabel penelitian. Dengan demikian, data yang diperoleh mencerminkan kondisi aktual penerapan Green Port di lingkungan pelabuhan[8].

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu observasi lapangan, wawancara semiterstruktur, dokumentasi, dan studi literatur. Observasi lapangan bertujuan untuk mengamati secara langsung sistem pengelolaan limbah cair dan limbah padat, termasuk fasilitas IPAL, WWTP, dan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) limbah B3.

Wawancara dilakukan dengan staf bagian Health, Safety, and Environment (HSE) untuk memperoleh informasi mengenai kebijakan perusahaan, prosedur pengelolaan limbah, serta kendala yang dihadapi dalam implementasi Green Port. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa standar operasional prosedur, laporan pemantauan lingkungan, serta dokumen perizinan lingkungan[7].

Teknik analisis data dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilah dan menyederhanakan data hasil observasi dan wawancara

agar relevan dengan fokus penelitian. Penyajian data dilakukan dalam bentuk uraian naratif, tabel, dan deskripsi sistematis untuk memudahkan pemahaman.

Tahap penarikan kesimpulan dilakukan dengan menginterpretasikan hasil analisis data dan membandingkannya dengan teori serta regulasi terkait Green Port dan pengelolaan limbah pelabuhan. Melalui tahapan ini, diperoleh gambaran mengenai tingkat penerapan konsep Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard[8].

Validitas dan keabsahan data dalam penelitian ini menjadi aspek penting untuk memastikan bahwa hasil analisis yang disajikan mencerminkan kondisi lapangan secara objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Mengingat penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang berbasis pada pengalaman magang, diperlukan upaya penguatan data agar informasi yang diperoleh tidak bersifat subjektif semata. Upaya menjaga keabsahan data dilakukan melalui penerapan triangulasi data, yaitu dengan membandingkan hasil observasi lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta dokumentasi dan data pendukung yang diperoleh selama kegiatan magang. Informasi mengenai pengelolaan limbah padat dan cair tidak hanya didasarkan pada satu sumber, tetapi dikonfirmasi melalui berbagai sudut pandang guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif dan akurat.

Selain itu, validitas data juga diperkuat dengan mengaitkan temuan lapangan dengan teori dan konsep Green Port yang diperoleh dari studi literatur. Pendekatan ini dilakukan untuk memastikan bahwa praktik pengelolaan lingkungan yang diterapkan di PT. Karimun Sembawang Shipyard relevan dengan kerangka konseptual dan regulasi yang berlaku. Dengan demikian, data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dianggap valid dan layak digunakan sebagai dasar analisis serta pembahasan.

3. Hasil dan Diskusi

Pengelolaan Limbah Cair

Hasil observasi menunjukkan Pengelolaan limbah cair di PT. Karimun Sembawang Shipyard dilakukan melalui sistem yang terintegrasi dengan memanfaatkan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan Wastewater Treatment Plant (WWTP). Limbah cair yang dihasilkan berasal dari berbagai aktivitas operasional, seperti kegiatan domestik karyawan, proses pencucian peralatan, serta aktivitas perawatan dan perbaikan kapal. Seluruh limbah cair tersebut dialirkan melalui jaringan saluran khusus menuju fasilitas pengolahan sebelum dilepaskan ke lingkungan perairan.

Proses pengolahan limbah cair dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari penyaringan awal, pengendapan, hingga proses biologis dan kimiawi sesuai dengan karakteristik limbah. Tahapan ini bertujuan untuk menurunkan kadar pencemar yang terkandung dalam limbah cair, sehingga kualitas air hasil olahan memenuhi baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan. Pemantauan kualitas air limbah dilakukan secara berkala untuk memastikan efektivitas sistem pengolahan yang diterapkan[9].

Berdasarkan hasil pemantauan, parameter utama seperti Total Suspended Solid (TSS), Chemical Oxygen Demand (COD), Biological Oxygen Demand (BOD), serta kandungan minyak dan lemak berada di bawah ambang batas baku mutu. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pengelolaan limbah cair telah berjalan dengan baik dan mendukung upaya pencegahan pencemaran laut. Pengelolaan limbah cair yang efektif juga mencerminkan komitmen perusahaan dalam menerapkan prinsip Green Port secara konsisten.

Pengelolaan Limbah Padat

Pengelolaan limbah padat di PT. Karimun Sembawang Shipyard dilaksanakan melalui sistem pemilahan limbah sejak dari sumbernya. Limbah yang dihasilkan dari aktivitas operasional perusahaan diklasifikasikan menjadi limbah non-B3 dan limbah B3. Pemilahan ini bertujuan untuk memastikan setiap jenis limbah mendapatkan perlakuan pengelolaan yang sesuai dengan karakteristik dan tingkat bahayanya.

Limbah non-B3, seperti sampah domestik dan sisa material logam, dikelola melalui proses pengumpulan dan pemanfaatan ulang. Material scrap logam, misalnya, dimanfaatkan kembali atau disalurkan kepada pihak ketiga yang memiliki izin pengelolaan limbah. Praktik ini tidak hanya mengurangi jumlah limbah yang dibuang, tetapi juga mendukung prinsip efisiensi sumber daya dalam konsep Green Port[10].

Sementara itu, limbah B3 disimpan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) yang dirancang sesuai standar keselamatan dan lingkungan. Limbah tersebut diberi label dan dicatat sebelum diangkut ke fasilitas pengolahan limbah berizin. Pengelolaan limbah padat yang terstruktur ini menunjukkan adanya sistem pengendalian lingkungan yang terencana dan mendukung keberlanjutan operasional perusahaan.

Analisis Kepatuhan terhadap Regulasi Lingkungan

Penerapan pengelolaan limbah di PT. Karimun Sembawang Shipyard dilakukan dengan mengacu pada regulasi lingkungan yang berlaku, baik di tingkat nasional maupun internasional. Regulasi internasional seperti MARPOL Annex I, IV, dan V menjadi pedoman utama dalam pencegahan pencemaran laut akibat aktivitas pelayaran dan pelabuhan. Kepatuhan terhadap regulasi ini menjadi indikator penting dalam menilai penerapan konsep Green Port[11].

Berdasarkan hasil analisis, sistem pengelolaan limbah cair dan padat yang diterapkan perusahaan telah sejalan dengan ketentuan dalam MARPOL, khususnya terkait pemisahan limbah, pengolahan limbah sebelum pembuangan, serta pengendalian limbah berbahaya. Selain itu, perusahaan juga mematuhi peraturan nasional mengenai pengelolaan limbah B3 dan perlindungan lingkungan hidup.

Kepatuhan terhadap regulasi lingkungan menunjukkan adanya komitmen perusahaan dalam menjalankan tanggung jawab lingkungan secara berkelanjutan. Hal ini tidak hanya berdampak pada perlindungan lingkungan, tetapi juga meningkatkan kredibilitas perusahaan sebagai pelaku industri maritim yang bertanggung jawab[12].

Dampak Pengelolaan Limbah terhadap Lingkungan Pelabuhan

Pengelolaan limbah yang efektif memberikan dampak positif terhadap kualitas lingkungan pelabuhan dan kawasan pesisir di sekitar PT. Karimun Sembawang Shipyard. Pengolahan limbah cair yang optimal mampu menekan potensi pencemaran perairan laut, sehingga membantu menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan kualitas air laut.

Selain itu, pengelolaan limbah padat yang terencana turut mengurangi risiko pencemaran tanah dan perairan akibat penumpukan sampah. Lingkungan kerja yang lebih bersih dan tertata memberikan manfaat bagi keselamatan dan kesehatan pekerja, serta menciptakan kondisi kerja yang lebih nyaman[13].

Dampak positif dari pengelolaan limbah juga terlihat dari meningkatnya citra perusahaan di mata pemangku kepentingan. Penerapan sistem pengelolaan lingkungan yang baik mendukung terciptanya hubungan yang harmonis antara perusahaan dan masyarakat sekitar pelabuhan.

Implikasi Penerapan Green Port terhadap Keberlanjutan Pelabuhan

Penerapan konsep Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard memiliki implikasi penting terhadap keberlanjutan operasional pelabuhan. Pengelolaan limbah yang sesuai dengan standar lingkungan memungkinkan aktivitas industri berjalan secara berkelanjutan tanpa menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan sekitar[3].

Selain aspek lingkungan, penerapan Green Port juga berdampak pada aspek sosial dan ekonomi. Lingkungan pelabuhan yang bersih dan aman meningkatkan kenyamanan kerja karyawan serta memperkuat kepercayaan pemangku kepentingan terhadap perusahaan. Kepercayaan ini berperan penting dalam menjaga keberlangsungan usaha jangka panjang.

Dalam konteks ekonomi, penerapan prinsip Green Port dapat meningkatkan daya saing perusahaan sebagai galangan kapal yang menerapkan praktik industri berkelanjutan. Hal ini menjadi nilai tambah bagi perusahaan dalam menghadapi persaingan di sektor maritim[14].

Tantangan dan Peluang Implementasi Green Port

Meskipun penerapan konsep Green Port telah berjalan dengan cukup baik, PT. Karimun Sembawang Shipyard masih menghadapi berbagai tantangan. Tantangan tersebut antara lain peningkatan volume limbah seiring dengan meningkatnya aktivitas operasional serta kebutuhan akan peningkatan kapasitas fasilitas pengelolaan limbah.

Tantangan lainnya adalah peningkatan kesadaran dan partisipasi seluruh pekerja dalam menjaga lingkungan kerja. Penerapan Green Port memerlukan dukungan seluruh elemen perusahaan agar dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan[15].

Tantangan lainnya berkaitan dengan kebutuhan dalam pengembangan fasilitas dan teknologi ramah lingkungan. Penguatan sistem pengolahan limbah dan monitoring lingkungan memerlukan dukungan serta perencanaan jangka panjang yang matang.

Di sisi lain, terdapat peluang yang dapat dimanfaatkan untuk memperkuat implementasi Green Port, seperti pemanfaatan teknologi pengolahan limbah yang lebih efisien, peningkatan kerja sama dengan instansi terkait, serta pelaksanaan program pelatihan dan edukasi lingkungan secara berkelanjutan[16].

Peluang tersebut dapat dimanfaatkan untuk memperkuat citra perusahaan sebagai galangan kapal yang bertanggung jawab terhadap lingkungan. Dengan demikian, penerapan Green Port tidak hanya berkontribusi pada perlindungan lingkungan, tetapi juga mendukung keberlanjutan bisnis perusahaan.

Perbandingan Implementasi Green Port dengan Pelabuhan Lain

Untuk menilai tingkat penerapan konsep Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard secara komprehensif, diperlukan perbandingan dengan praktik pengelolaan lingkungan di pelabuhan atau galangan kapal lain. Pelabuhan yang menerapkan konsep Green Port ideal umumnya memiliki sistem pengelolaan limbah terintegrasi dan didukung oleh teknologi ramah lingkungan[17].

Berdasarkan kajian literatur, penerapan Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard telah memenuhi sebagian besar prinsip dasar Green Port, khususnya dalam pengelolaan limbah padat dan cair. Namun demikian, dibandingkan dengan pelabuhan yang telah menerapkan konsep Green Port secara optimal, masih terdapat ruang untuk peningkatan.

Perbandingan ini menunjukkan bahwa PT. Karimun Sembawang Shipyard telah berada pada jalur yang tepat dalam penerapan Green Port, meskipun pengembangan berkelanjutan tetap diperlukan agar mampu mencapai standar pelabuhan hijau yang lebih tinggi dan berdaya saing.

Pengelolaan limbah padat di PT. Karimun Sembawang Shipyard dilakukan melalui sistem pemilahan sejak dari sumbernya. Limbah padat diklasifikasikan menjadi limbah non-B3 dan limbah B3. Limbah non-B3, seperti sampah domestik dan material scrap logam, dikelola melalui pemanfaatan ulang dan kerja sama dengan pihak ketiga yang memiliki izin pengelolaan limbah[18].

Sementara itu, limbah B3 disimpan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) yang dirancang sesuai standar keselamatan dan lingkungan. Limbah B3 tersebut kemudian diangkut secara berkala ke fasilitas pengolahan limbah berizin. Penerapan sistem pencatatan dan pelabelan limbah menunjukkan adanya upaya pengendalian lingkungan yang terencana dan sistematis.

Pengelolaan limbah padat yang terstruktur mendukung prinsip efisiensi sumber daya dan pengurangan timbulan limbah, yang merupakan bagian dari implementasi konsep Green Port di lingkungan pelabuhan.

Tabel 1. Kesesuaian Prinsip Green Port dengan Praktik di PT. Karimun Sembawang Shipyard

Prinsip Green Port	Praktik di PT. KSS
Pengelolaan limbah cair	Pengoperasian IPAL dan WWTP dengan pemantauan berkala
Pengelolaan limbah padat	Pemilahan limbah B3 dan non-B3 serta TPS limbah
Kepatuhan regulasi	Penerapan MARPOL dan regulasi nasional
Pencegahan pencemaran	Pengendalian limbah sebelum pembuangan ke lingkungan
Keberlanjutan lingkungan	Pemantauan kualitas lingkungan secara rutin

Tabel tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar prinsip Green Port telah diterapkan dengan baik oleh PT. Karimun Sembawang Shipyard. Aspek pengelolaan limbah cair dan padat menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi dengan konsep Green Port, sementara aspek efisiensi sumber daya masih memerlukan penguatan[2].

Keberadaan tabel analisis ini memperkuat hasil diskusi dengan menyajikan ringkasan penerapan Green Port secara sistematis. Dengan adanya analisis ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard telah berjalan dengan cukup efektif dan berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan pelabuhan[7].

Implikasi Akademik dan Praktis Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan kajian mengenai penerapan konsep Green Port di sektor galangan kapal. Temuan penelitian dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas pengelolaan lingkungan pelabuhan dan industri maritim berkelanjutan.

Dari sisi praktis, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pengelola pelabuhan dan galangan kapal sebagai bahan evaluasi dalam meningkatkan sistem pengelolaan limbah. Analisis yang disajikan memberikan gambaran mengenai praktik pengelolaan lingkungan yang telah berjalan serta aspek yang masih perlu dikembangkan[1].

Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan dan strategi pengelolaan pelabuhan yang berwawasan lingkungan. Dengan demikian, penerapan konsep Green Port dapat semakin diperkuat dalam mendukung keberlanjutan sektor maritim.

Diskusi Sintesis Penerapan Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard

Diskusi sintesis ini bertujuan untuk mengintegrasikan seluruh temuan penelitian terkait pengelolaan limbah padat dan cair dengan konsep Green Port secara teoritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard telah mencakup aspek pengendalian pencemaran, kepatuhan regulasi, serta pengelolaan limbah yang terstruktur.

Secara konseptual, Green Port menekankan pentingnya keseimbangan antara aktivitas operasional pelabuhan dan perlindungan lingkungan. Temuan di lapangan menunjukkan bahwa sistem pengelolaan limbah yang diterapkan perusahaan telah berkontribusi dalam mengurangi potensi pencemaran lingkungan pesisir, meskipun masih diperlukan upaya penguatan dalam aspek monitoring dan evaluasi berkelanjutan[12].

Diskusi ini juga menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan Green Port tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan fasilitas teknis, tetapi juga oleh komitmen manajemen dan partisipasi seluruh pekerja. Dengan demikian, penerapan Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard dapat dinilai cukup baik dan memiliki potensi untuk terus dikembangkan[10].

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu disadari agar hasil yang diperoleh dapat dipahami secara proporsional. Keterbatasan utama terletak pada durasi pelaksanaan penelitian yang mengikuti periode kegiatan magang, sehingga waktu pengumpulan data relatif terbatas. Kondisi ini menyebabkan tidak seluruh proses pengelolaan limbah dapat diamati secara menyeluruh dalam jangka panjang.

Selain keterbatasan waktu, akses terhadap data internal perusahaan juga menjadi salah satu faktor pembatas. Beberapa informasi teknis dan data kuantitatif terkait pengelolaan limbah tidak sepenuhnya dapat diakses karena pertimbangan kebijakan internal perusahaan. Oleh karena itu, analisis yang dilakukan lebih menitikberatkan pada aspek deskriptif dan evaluatif berdasarkan data yang tersedia.

Meskipun memiliki keterbatasan, penelitian ini tetap memberikan gambaran nyata mengenai penerapan konsep Green Port dalam pengelolaan limbah padat dan cair di PT. Karimun Sembawang Shipyard. Keterbatasan tersebut diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya untuk melakukan kajian yang lebih mendalam, baik dengan cakupan waktu yang lebih panjang maupun pendekatan metode yang lebih beragam.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan konsep Green Port dalam pengelolaan limbah padat dan cair di PT. Karimun Sembawang Shipyard telah berjalan dengan cukup baik. Perusahaan telah memiliki sistem pengelolaan limbah cair melalui pengoperasian IPAL dan WWTP yang mampu menjaga kualitas air limbah agar tetap berada di bawah baku mutu lingkungan yang ditetapkan. Pengelolaan limbah padat dilakukan secara terstruktur melalui proses pemilahan limbah non-B3 dan limbah B3, penyediaan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) yang sesuai standar, serta kerja sama dengan pihak pengelola limbah berizin. Praktik pemanfaatan ulang material scrap juga menunjukkan adanya upaya efisiensi sumber daya yang sejalan dengan prinsip Green Port. Secara keseluruhan, penerapan konsep Green Port di PT. Karimun Sembawang Shipyard berkontribusi positif terhadap perlindungan lingkungan pelabuhan dan kawasan pesisir di sekitarnya. Meskipun demikian, diperlukan peningkatan berkelanjutan melalui optimalisasi fasilitas, peningkatan kompetensi sumber daya manusia, serta penguatan budaya kerja yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan agar implementasi Green Port dapat berjalan secara optimal dan konsisten di masa mendatang.

Referensi

- [1] D. Andriyanto and R. H. S. Koestoer, "Comparative analysis of eco port policies in Egypt and Indonesia," *Ex Aequo Bono J. Law*, vol. 1, no. 2, pp. 105–113, 2024, doi: 10.61511/eaebjol.v1i2.2024.152. <https://doi.org/10.61511/eaebjol.v1i2.2024.152>.
- [2] Z. Arifin, R. Santoso, and D. Rikardo, "POLLUTION PREVENTION IN THE PORT OF TANJUNG EMAS SEMARANG WITH THE SOLAR ENERGY PROGRAM, FOR THE PORT POWER SYSTEM, CURRENT STATUS AND FUTURE PROSPECTS," no. 51, pp. 630–635, doi: 10.5281/zenodo.14264109. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14264109>.
- [3] D. Djuliyanto, D. Adi, A. P. Pratama, and W. D. Kurniawan, "Analisis Pengaruh Penerapan Greenport Terhadap Kepuasan Pengguna Jasa Di Pt Terminal Teluk Lamong Gresik Melalui Citra Badan Usaha Pelabuhan," *J. Ilm. Manajemen, Ekon. Akunt.*, vol. 8, no. 1, pp. 1917–1945, 2024, doi: 10.31955/mea.v8i1.3920. <https://doi.org/10.31955/mea.v8i1.3920>.
- [4] M. Innuddin, D. F. Rachman, A. Fathoni, and S. Hadi, "5 1,2,3," vol. 1, no. 3, 2023. <https://doi.org/10.30812/adma.v2i2.1609>
- [5] D. Dirmansyah, B. A. Setiono, and A. Nasihah, "Implementation of the Green Port Concept in PT. Terminal Petikemas Surabaya," *J. Apl. Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, vol. 15, no. 1, pp. 121–136, 2024, doi: 10.30649/japk.v15i1.128. <https://doi.org/10.30649/japk.v15i1.128>.
- [6] A. Hamzah and A. Rahmawati, "Analisis Penerapan Green Port Di Pelabuhan Terminal Teluk Lamong," *J. Akuatika Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 70–76, 2021, [Online]. Available: http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/5220%0Ahttp://repository.pipsemarang.ac.id/5220/2/561911317402K_SKRIPSI_OPEN_ACCESS.pdf
- [7] F. Elvi, M. Agustin, N. H. SP, and N. Nuraina, "Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Lapangan (Pkl) Dan Minat Kerja Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Smk Setelah Lulus Di Smk Keling Kumang Sekadau," *J. Ilm. Manajemen, Ekon. Akunt.*, vol. 9, no. 2, pp. 1155–1169, 2025, doi: 10.31955/mea.v9i2.5741. <https://doi.org/10.31955/mea.v9i2.5741>.
- [8] I. S. Paramitha, M. Limbong, and B. R. Simbolon, "Implementasi Praktik Kerja Lapangan Guna Meningkatkan Mutu Lulusan Dan Kesiapan Kerja," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 813–822, 2024, doi: 10.31004/edukatif.v6i1.6393. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6393>.
- [9] M. N. FATAH, "OPTIMALISASI PEMANFAATAN TERMINAL TIPE C DI KABUPATEN TEGAL (Studi Kasus: Desa Dukuhsalam, Kec. Slawi, Kab. Tegal)," vol. 28, no. 1, pp. 95–102, 2023, [Online]. Available: http://repository.unissula.ac.id/id/eprint/28715%0Ahttp://repository.unissula.ac.id/28715/2/20201900004_fullpdf.pdf
- [10] M. S. S. Bahri, S. S. R. Shariff, and N. Yahya, "Sustainable port operations and environmental initiatives in Malaysia: A focus on environmental sustainability," *Asian J. Shipp. Logist.*, vol. 41, no. 1, pp. 38–51, 2025, doi: 10.1016/j.ajsl.2025.01.002. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2025.01.002>.
- [11] A. Ningrat, "Analisis Indikator Kinerja Pelabuhan Hijau," *FROPIL (Forum Prof. Tek. Sipil)*, vol. 10, no. 2, 2022, doi: 10.33019/fropil.v10i2.3128. <https://doi.org/10.33019/fropil.v10i2.3128>.

- [12] G. M. Wijayanti *et al.*, “RELASI AKTOR DALAM TRANSFORMASI PELABUHAN MENUJU GREEN PORT (STUDI KASUS: PELABUHAN PANJANG) Kata Kunci,” vol. 5, no. 2, pp. 76–87, 2022. <https://journal.itny.ac.id/index.php/rekaruang/index>
- [13] A. Syah and R. Husada, “Analisis Efektivitas Penerapan Port Waste Management System (PWMS) di Pelabuhan Tanjung Perak,” vol. 5, pp. 7210–7221, 2025. <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i3.19688>
- [14] C. Jeferson Siringoringo, “Pengaruh Implementasi Green Port terhadap Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim di Pelabuhan Indonesia,” *J. Cakrawala Bahari J. homepage*, vol. x, No. x, [Online]. Available: <http://jurnal.poltekpelsumbar.ac.id/index.php/jcb> <https://doi.org/10.70031/jkb.v8i1.156>
- [15] D. Dirmansyah, B. A. Setiono, and A. Nasihah, “Implementation of the Green Port Concept in PT. Terminal Petikemas Surabaya,” *J. Apl. PELAYARAN DAN KEPELABUHANAN*, vol. 15, no. 1, Sep. 2024, doi: 10.30649/japk.v15i1.128. <https://doi.org/10.30649/japk.v15i1.128>.
- [16] A. Ningrat, “Analisis Indikator Kinerja Pelabuhan Hijau,” *FROPIL (Forum Prof. Tek. Sipil)*, vol. 10, no. 2, Dec. 2022, doi: 10.33019/fropil.v10i2.3128. <https://doi.org/10.33019/fropil.v10i2.3128>.
- [17] D. Adi, A. Putra Pratama, W. Dwi Kurniawan, and S. Tinggi Ilmu Pelayaran, “ANALISIS PENGARUH PENERAPAN GREENPORT TERHADAP KEPUASAN PENGGUNA JASA DI PT TERMINAL TELUK LAMONG GRESIK MELALUI CITRA BADAN USAHA PELABUHAN,” vol. 8, no. 1, 2024. <https://doi.org/10.31955/mea.v8i1.3920>
- [18] D. Mappa, A. Surajuddin, and P. Maritim AMI Makassar, “Analisis Ekonomi Penerapan Konsep Green Port di Pelabuhan Soekarno Hatta (Studi Literatur),” *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 5, pp. 349–358, 2025. <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i1.17510>