

ANALISIS PENGARUH SHORE CONNECTION TERHADAP PENERAPAN PELABUHAN HIJAU (GREEN PORT) DI TERMINAL TELUK LAMONG SURABAYA**Nike Risma Wati¹, Otri Wani Sihalo², Femmy Asdiana³, Romanda Annas Amrullah⁴**

Program Studi Diploma IV Transortasi Laut, Politeknik Pelayaran Surabaya

Email: nikerisma1999@gmail.com**Abstrak**

Terminal Teluk Lamong Surabaya berkomitmen untuk menjadi pelabuhan hijau (*green port*) dengan menerapkan berbagai upaya ramah lingkungan, salah satunya adalah penggunaan *shore connection*. *Shore connection* adalah sistem penyaluran tenaga listrik dari darat ke kapal untuk menunjang kebutuhan daya listrik pada saat berlabuh, bersandar, dan atau melakukan proses bongkar muat dalam keadaan mesin mati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kendala apa saja yang dihadapi dalam proses penggunaan *shore connection* serta menganalisis dampak penggunaan *shore connection* terhadap penerapan pelabuhan hijau (*green port*) di Terminal Teluk Lamong Surabaya. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian campuran (*mixed method*) yang merupakan pendekatan penelitian dengan menggabungkan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif. Hasil analisis terdiri dari hasil wawancara, hasil perhitungan emisi gas buang kapal, hasil persentase efisiensi pengurangan emisi, dan Uji Wilcoxon Signed Rank Test dengan menggunakan SPSS v25. Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh hasil bahwa efisiensi pengurangan emisi NO_x dan SO₂ mencapai 94%, menunjukkan bahwa penggunaan *shore connection* sangat efektif dalam menurunkan emisi gas buang kapal. Hal ini diperkuat dengan hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test yang menunjukkan nilai Asymp.Sig. (2-tailed) 0,000 (lebih kecil dari 0,05) dimana artinya *shore connection* berpengaruh signifikan dalam mengurangi emisi gas buang kapal.

Sejarah Artikel

Submitted: 22 Juli 2024

Accepted: 25 Juli 2024

Published: 1 Agustus 2024

Kata Kunci

Shore Connection, Emisi Gas Buang Kapal, Green Port, Terminal Teluk Lamong Surabaya

I. PENDAHULUAN

Berikut ini adalah latar belakang dari penelitian ini.

Latar Belakang Masalah

PT. Terminal Teluk Lamong merupakan salah satu pelabuhan internasional yang siap menjadi pintu masuk dan keluar pelaku ekonomi di Jawa Timur dan Indonesia bagian timur. Terminal Teluk Lamong dirancang sebagai pelabuhan semi-otomatis yang bisa menjawab kebutuhan laju perekonomian yang semakin cepat. Tidak hanya sebagai pelabuhan yang modern dan berkinerja tinggi, Terminal Teluk Lamong ditargetkan menjadi pelabuhan 'hijau' atau *green port* pertama di Indonesia. Fokus pembangunan dan operasional di pelabuhan Teluk Lamong dipastikan mengutamakan faktor keramahan terhadap lingkungan, baik dalam hal pemanfaatan energi, hingga pengolahan sampah dan air (Bella Paramastri, 2017). *Green Port* adalah pengembangan pelabuhan yang berkelanjutan yang tidak hanya memenuhi keperluan lingkungan, tetapi juga peningkatan laba yang bagus. Inti dari *green port* adalah untuk menemukan keseimbangan antara dampak lingkungan dan peningkatan ekonomi. Pembangunan ekonomi sosial pelabuhan seharusnya tidak melebihi kapasitas sistem alami. Titik keseimbangan yang layak didasari keputusan yang benar dari konsumsi lingkungan dan kepentingan ekonomi. Konsep dari *green port* adalah untuk mengintegrasikan metode ramah lingkungan dalam aktivitas, operasional dan manajemen di pelabuhan. Tujuan dari *green port* adalah untuk meningkatkan efisiensi sumber daya yang ada, mengurangi dampak negatif dari lingkungan sekitar, untuk meningkatkan tingkat manajemen lingkungan dan meningkatkan kualitas lingkungan alam di sekitar pelabuhan. Konsep dari *green port* meliputi proteksi terhadap lingkungan dalam semua infrastruktur kerja, serta meningkatkan kebijakan yang

berkelanjutan tentang proteksi terhadap lingkungan, dan semua aktivitas dan operasional yang dilakukan di pelabuhan. Ada banyak ukuran untuk membangun green port, seperti mengurangi polusi udara, mendesain pelabuhan dengan banyak menanam pohon guna menyerap kebisingan dan polusi (Perawatiet al., 2017). Polusi udara timbul akibat gas buang hasil pembakaran dari penggunaan mesinbantu (generator listrik) kapal. Mesin bantu kapal harus tetap beroperasi ketika berlabuh untuk memenuhi kebutuhan daya listrik kapal. Sebagai upaya dalam mengatasi polusi gas buang mesin bantu kapal, pihak pengelola pelabuhan menyediakan fasilitas shore connection untuk memenuhi kebutuhan dayalistrik kapal saat bersandar di dermaga. Shore connection berfungsi sebagai suplai daya pengganti saat kapal berlabuh, yang berawal dari mesin bantu kapal menjadi suplai daya dari darat. Shore Connection merupakan sistem penyaluran tenaga listrik dari darat ke kapal untuk menunjang kebutuhan daya listrik pada saat berlabuh, bersandar, dan atau melakukan proses bongkar muat dalam keadaan mesin mati (Sasmita et al., 2021). Sehubungan dengan telahditetapkannya Surat Edaran Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Nomor 22 Tahun 2022 tentang Penggunaan Fasilitas Listrik Darat(Onshore Power Supply (OPS)) di Pelabuhan Bagi Kapal Yang Berlayar di PerairanIndonesia, maka diperlukan adanya kontribusi dari pemerintah dan pelaku usaha di bidangpelayaran untuk mewujudkan program tersebut.Penggunaan fasilitas listrik darat (Onshore Power Supply/OPS) atau disebut juga ShoreConnection di pelabuhan bagi kapal yangberlayar di perairan Indonesia bertujuan untuk meningkatkan peran dan aksi Pemerintah dan pelaku usaha di bidang pelayaran untuk menggantikan sumber energi kapal yang semulaberbahan bakar minyak menjadi energi listrik. Berdasarkan observasi saya di Terminal Teluk Lamong Surabaya, penggunaan Shore Connection telah dijalankan mulai tahun 2019. Layanan ini disediakan oleh PT Lamong EnergiIndonesia (PT LEGI) yang merupakan anak perusahaan dari PT Terminal Teluk Lamong, bagian dari PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Grup, yang bergerak pada bidang energi (ketenagalistrikan) dan utilitas yang mendukungkegiatan operasional pelabuhan dan kawasan industri. Di Terminal Teluk Lamong Surabaya terdapat 8 titik shore connection yaitu 3 titik di dermaga domestik, 3 titik di dermaga internasional dan 2 titik di dermaga curah kering. Penggunaan shore connection bagi kapal yang berkegiatan di pelabuhan tentu berpengaruh terhadap kondisi lingkungan di sekitar pelabuhan. Saat menggunakan shore connection untuk memasok listrik ke kapal, kapal biasanya tidak mengeluarkan suara yang mengganggu. Hal ini tentu dapat mengurangi kebisingan di sekitar pelabuhan. Selain itu kapal juga tidak menghasilkan polusi udara dari pembakaran bahan bakar diesel atau bahan bakar lainnya. Inimembantu mengurangi emisi polutan udara yangbiasanya terkait dengan operasi mesin kapal selama bersandar di pelabuhan. Shoreconnection menggunakan sumber listrik dari darat, yang biasanya lebih bersih daripada generator kapal. Namun, penting untuk diingat bahwa shore connection hanya efektif dalam mengurangi emisi polusi selama kapal terhubung ke sumber listrik darat. Kapal masih dapat menghasilkan polusi ketika menggunakanmesinnya sendiri di luar pelabuhan. Oleh karenaitu, penggunaan shore connection adalah langkah yang positif dalam upaya untuk mengurangi dampak lingkungan dari operasi kapal. Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Analisis Pengaruh Shore Connection Terhadap Penerapan Pelabuhan Hijau (Green Port) di Terminal Teluk Lamong Surabaya”. Penulis berharap dapat mengetahui lebih jauh mengenai pengaruh *shore connection* dalam penerapan pelabuhan hijau (*green port*). Tujuan dari penelitian ini yaitu, mengetahui kendala penggunaan *shore connection* dalam penerapan pelabuhan hijau (*green port*) di terminal Teluk Lamong Surabaya dan mengetahui dampak dari penggunaan *shore connection* terhadap penerapan pelabuhan hijau (*green port*) di Terminal Teluk Lamong Surabaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Berikut ini adalah pustaka yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian ini.

Definisi Pengertian Pelabuhan

Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran menyebutkan Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi. (Perawati et al., 2017) menjelaskan bahwa pelabuhan dapat diartikan sebagai tempat kapal berlabuh (anchorage), mengolah gerak (maneuver), dan bertambat (berthing) untuk melakukan kegiatan menaikkan dan/atau menurunkan penumpang dan barang secara aman (securely) dan selamat (safe). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan, jenis pelabuhan terdiri atas pelabuhan laut dan pelabuhan sungai dan danau. Pelabuhan laut digunakan untuk melayani angkutan laut dan atau angkutan penyeberangan. Pelabuhan laut secara hierarki terdiri atas :

- a. Pelabuhan Utama adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional, alih muat angkutan laut dalam negeri dan internasional dalam jumlah besar, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi.
- b. Pelabuhan Pengumpul adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah menengah, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi.
- c. Pelabuhan Pengumpan adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah terbatas, merupakan pengumpan bagi pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpul, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan dalam provinsi. Dalam perspektif transportasi, pelabuhan merupakan interface antara moda transportasi laut dan transportasi darat yang merupakan bagian dari proses transportasi. Selain itu, pelabuhan merupakan gerbang utama (gateway) arus keluar masuk barang perdagangan dari dan ke daerah belakang pelabuhan (hinterland) (Ervianto, 2018).

Pelabuhan Hijau (Green Port)

Secara umum definisi pelabuhan hijau didefinisikan sebagai produk dari strategi jangka panjang untuk pembangunan infrastruktur pelabuhan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Konsep pelabuhan hijau atau pembangunan infrastruktur pelabuhan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan berarti perilaku bertanggung jawab dari semua struktur kerja, mulai dari manajemen pelabuhan hingga setiap karyawan dan juga kebijakan-kebijakan yang diterapkan pelabuhan.

Konsep dari pengembangan berkelanjutan, atau dengan istilah “green port” menjadi lebih sering didengar dalam beberapa tahun terakhir, seperti yang diakui bahwa pelabuhan laut perlu untuk mengurangi emisi yang sekarang dan aktifitas yang akan datang di area pelabuhan serta area logistik yang lebih luas. Disaat yang sama, pelabuhan tidak hanya fokus pada pengurangan emisi dan aktifitas yang lebih ramah lingkungan tetapi juga fokus pada pertumbuhan pelabuhan. Dengan demikian strategi green port harus memenuhi antara ekonomi dan lingkungan, mengarah ke pembangunan berkelanjutan.

Green port merupakan konsep ekologis sekaligus ekonomis. Dikatakan sebagai konsep ekologis karena memperhatikan ekologi sekitar seperti pantai di dekat pelabuhan dan lingkungan masyarakat sekitar pelabuhan. Menjadi konsep ekonomi karena green port

ini meningkatkan nilai ekonomis pelabuhan mulai dari pengurangan penggunaan energi, peningkatan pendapatan pelabuhan sehingga lebih menguntungkan pelabuhan secara operasional dan juga dapat meningkatkan nilai dari pelabuhan. Bagaimana menyeimbangkan kedua hal ini sehingga tidak hanya fokus terhadap sisi ekonomis yaitu keuntungan perusahaan tapi tidak memperhatikan lingkungan sekitar pelabuhan atau sebaliknya hanya fokus terhadap sisi ekologi tetapi mengesampingkan keuntungan perusahaan (Amrullah et al., 2023). International Association of Port and Harbour (IAPH) memberikan definisi bahwa green port merupakan sebuah konsep yang memiliki penekanan pada aspek kesinambungan atau keberlanjutan (sustainable port). Dalam hal ini pengelola pelabuhan dan berbagai pihak yang terlibat dalam pemanfaatan pelabuhan bertanggung jawab terhadap pengembangan dan pengoperasian pelabuhan dengan selalu mengutamakan perlindungan lingkungan pelabuhan secara berkelanjutan. Kebijakan ini dimulai dengan perencanaan pelabuhan dan implementasi visi dan misi perusahaan untuk menciptakan lingkungan pelabuhan dan lingkungan bisnis maritim yang menjamin pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dan lingkungan maritim yang juga dapat dinikmati oleh generasi mendatang. Ini semua merupakan tanggung jawab bersama para pemangku kepentingan dalam pembangunan, pengembangan, dan pengoperasian pelabuhan ramah lingkungan (Dahri et al., 2023). (Perawati et al., 2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa, green port adalah pengembangan pelabuhan yang berkelanjutan yang tidak hanya memenuhi keperluan lingkungan tetapi juga peningkatan laba yang bagus.

Konsep dari green port adalah untuk mengintegrasikan metode ramah lingkungan dalam aktivitas, operasional dan manajemen di pelabuhan. Tujuan dari green port adalah untuk meningkatkan efisiensi sumberdaya yang ada, mengurangi dampak negatif dari lingkungan sekitar, untuk meningkatkan tingkat manajemen lingkungan dan meningkatkan kualitas lingkungan alam di sekitar pelabuhan. Konsep dari green port meliputi proteksi terhadap lingkungan dalam semua infrastruktur kerja, serta meningkatkan kebijakan yang berkelanjutan tentang proteksi terhadap lingkungan, dan semua aktivitas dan operasional yang dilakukan di pelabuhan (Perawati et al., 2017).

Polusi Udara

Mierta (2018) menjelaskan bahwa polusi udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing didalam udara yang menyebabkan perubahan susunan atau komposisi udara dari keadaan normalnya. Polusi udara disebabkan oleh berbagai macam zat kimia, baik berdampak langsung maupun tidak langsung yang semakin mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan (Dwangga, 2018).

(Notteboom et al., 2022) Sumber utama dampak lingkungan dari pelabuhan laut mencakup polusi yang berkaitan dengan konstruksi dan operasional pelabuhan . Hal ini mencakup emisi udara dari kapal yang berlabuh, peralatan penanganan terminal (seperti derek dan peralatan halaman), serta aktivitas logistik dan industri di pelabuhan. Ada juga kebisingan yang terkait dengan operasi yang berhubungan dengan pelabuhan dan dampak lingkungan serta potensi kemacetan yang terkait dengan operasi tongkang, kereta api, dan truk di darat.

Terdapat sembilan kelompok aspek lingkungan dalam pembangunan dan konstruksi pelabuhan, termasuk kualitas air, hidrologi pesisir, kontaminasi tanah, ekologi kelautan dan pesisir, kualitas udara, kebisingan dan getaran, pengelolaan limbah, intrusi visual, dan dampak sosial budaya seperti relokasi masyarakat. Klasifikasi ini memberikan kemungkinan keterlibatan, mitigasi, dan pembuatan kebijakan serta memerlukan pengukuran yang tepat atas masing-masing dampak dan eksternalitas. (Wachjoe et al., 2020) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penyebab utama polusi di pelabuhan adalah dari diesel engine (auxiliary engine). Kapal konvensional menggunakan diesel auxiliary

engine untuk membangkitkan listrik sebagai sumber penerangan dan kebutuhan daya listrik sehari-hari bagi awak kapal dan proses bongkar muat barang. Kebutuhan listrik untuk kapal ini harus dipasok dari darat bila diinginkan pelabuhan hijau (green port).

Emisi

Menurut MARPOL ANNEX VI Chapter 1 Regulation 2 “Emission means any release of substances, subject to control by this Annex, from ships into the atmosphere or sea.” Menurut KBBI, emisi adalah kandungan gas mesin yang dibuang ke udara (KBBI). Menurut PP No 41 Tahun 1999 Emisi adalah zat, energi dan/atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan/atau dimasukkannya ke dalam udara ambien yang mempunyai dan/atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar. Sumber pencemar adalah setiap usaha dan/atau kegiatan yang mengeluarkan bahan pencemar ke udara yang menyebabkan udara tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Kandungan bahan pencemaran (gas) yang dibuang di udara ini merupakan hasil pembakaran bahan bakar. Pembakaran tersebut dapat berupa bahan bakar di mesin, bahan bakar di kompor, dan bahkan termasuk pembakaran hutan. Emisi ini kemudian akan bergabung dengan udara ambien dan pada akhirnya akan menyebabkan efek gas rumah kaca. Efek gas rumah kaca ini dapat menyebabkan meningkatnya suhu bumi. Secara umum, emisi merupakan sisa hasil pembakaran bahan bakar di mesin kendaraan beroda, perahu atau kapal, dan pesawat terbang yang terjadi karena pembakaran tidak sempurna dari sistem pembuangan dan pembakaran mesin serta lepasnya partikel-partikel karena kurang tercukupinya oksigen dalam proses pembakaran tersebut (Utami & Puriningsih, 2014). Emisi yang dikeluarkan dari kapal berasal dari mesin yang digunakan dari tenaga penggerak utama dan mesin bantu yang digunakan untuk menyediakan tenaga dan layanan di dalam kapal. CO₂ merupakan gas rumah kaca yang diemisikan paling banyak dari aktivitas pelayaran. Adapun jenis emisi gas buang kapal yang paling utama adalah NO_x dan SO₂.

Shore Connection

Berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Nomor 22 Tahun 2022 tentang Penggunaan Fasilitas Listrik Darat (Onshore Power Supply (OPS)) di Pelabuhan Bagi Kapal Yang Berlayar di Perairan Indonesia dimaksudkan untuk mendorong peningkatan capaian target Kontribusi yang ditetapkan secara Nasional (Nationally Determined Contribution/NDC) Subsektor Transportasi Laut dalam penyelenggaraan mitigasi perubahan iklim. Penggunaan fasilitas listrik darat di pelabuhan bagi kapal yang berlayar di perairan Indonesia bertujuan untuk meningkatkan peran dan aksi Pemerintah dan pelaku usaha di bidang pelayaran untuk menggantikan sumber energi kapal yang semula berbahan bakar minyak menjadi energi listrik. Menurut (Prasongko et al., 2023) Sistem Shore Connection yaitu supply listrik alternatif di Pelabuhan yang merupakan salah satu cara efisien untuk membatasi dampak negatif dari kapal terhadap lingkungan melalui pasokan listrik dari pembangkit listrik darat, yang memungkinkan untuk mematikan sistem pembangkit dari kapal yang akan menghasilkan penghapusan emisi pada waktu sandar kapal di Pelabuhan melalui penurunan kebisingan dan getaran. Shore connection merupakan fasilitas listrik dermaga yang memiliki fungsi sebagai penyuplai daya pengganti listrik di kapal yang bersumber dari Auxiliary Engine (mesin bantu) saat kapal melaksanakan bongkar muat di pelabuhan. Penggunaan shore connection dengan cara mematikan Auxiliary Engine di kapal sehingga semua daya listrik yang diperlukan, disupply dari dermaga.

(Pambudi et al., 2021) menjelaskan bahwa Shore connection berfungsi sebagai suplai daya pengganti saat kapal berlabuh, yang berawal dari mesin bantu kapal menjadi suplai daya dari darat. Shore Connection merupakan sistem penyaluran tenaga listrik dari

darat ke kapal untuk menunjang kebutuhan daya listrik pada saat berlabuh, bersandar, dan atau melakukan proses bongkar muat dalam keadaan mesin mati. Secara umum sistem shore connection terdapat pada IEC PAS 80005-3 Tahun 2014 menjelaskan mengenai ruang lingkup LVSC (Low Voltage Shore Connection).

III. METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah metode yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian ini.

Kualitatif dan Kuantitatif (*Mixed Method*)

Penelitian ini adalah penelitian campuran yang menggabungkan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif dilakukan melalui wawancara langsung maupun observasi di lapangan. Sedangkan penelitian dengan pendekatan kuantitatif merupakan penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme untuk meneliti populasi maupun sampel tertentu, pengambilan sampel secara random dengan cara pengumpulan data menggunakan instrument, analisis data yang bersifat statistik.

Penelitian dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif ini bertujuan untuk mengetahui dan membuktikan pengaruh shore connection sebagai variabel bebas terhadap penerapan pelabuhan hijau (green port) sebagai variabel terikat serta mengetahui seberapa besar pengaruhnya.

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada saat penulis melakukan Praktek Darat (Prada) di Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Tanjung Perak Surabaya dimana permasalahan yang diteliti berfokus pada fasilitas pelabuhan di Terminal Teluk Lamong. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2023.

Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang diambil oleh penulis yaitu data primer dan sekunder, selanjutnya data penelitian ini diperoleh melalui hasil wawancara, dan untuk data sekunder berupa laporan layanan produksi shore connection Tahun 2023 serta Laporan Kedatangan dan Keberangkatan Kapal (LK3).

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

a. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu metode utama dalam penelitian sosial untuk memperoleh data primer secara langsung dari subjek penelitian (responden). Dalam metode ini, peneliti dan responden saling berinteraksi secara tatap muka untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara kepada pihak penyedia jasa layanan shore connection dan juga kepada salah satu KKM Kapal sebagai pengguna jasa shore connection.

b. Perhitungan emisi NO_x dan SO₂

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung emisi NO_x dan SO₂ adalah sebagai berikut:

a. Rumus perhitungan emisi NO_x

$$\text{Emisi NO}_x \text{ (gram)} = \text{Konsumsi Bahan Bakar (kWh)} \times \text{Faktor Emisi (7.7)} \times \text{Faktor Koreksi (0.94)}$$

Keterangan :

Konsumsi Bahan Bakar (kWh) : jumlah energi yang digunakan dalam satuan kilowatt-hour (kWh)

Faktor Emisi (7.7) : Nilai konversi yang menunjukkan rata-rata emisi NO_x per kWh bahan bakar fosil
Faktor Koreksi (0.94) : Nilai yang digunakan untuk menyesuaikan emisi NO_x yang dihitung

b. Rumus perhitungan emisi SO₂

Emisi SO₂ (gram) = Konsumsi Bahan Bakar (kWh) x Faktor Emisi (0.44) x Faktor Koreksi (0.94)

Keterangan :

Konsumsi Bahan Bakar (kWh) : jumlah energi yang digunakan dalam satuan kilowatt-hour (kWh)

Faktor Emisi (0.44) : Nilai konversi yang menunjukkan rata-rata emisi SO₂ per kWh bahan bakar fosil
Faktor Koreksi (0.94) : Nilai yang digunakan untuk menyesuaikan emisi SO₂ yang dihitung.

c. **Persentase Efisiensi Pengurangan Emisi**

Setelah diketahui hasil perhitungan emisi, langkah berikutnya adalah menghitung persentase efisiensi pengurangan emisi. Metode ini digunakan untuk melihat seberapa efektif shore connection dalam menurunkan emisi NO_x dan SO₂. Adapun rumus untuk menghitung efisiensi pengurangan emisi adalah sebagai berikut :

a. Rumus Efisiensi Pengurangan Emisi NO_x

Efisiensi Pengurangan Emisi NO_x (%)

= (Emisi NO_x Auxiliary Engine – Emisi NO_x Shore Connection) / Emisi NO_x Auxiliary Engine x 100%

b. Rumus Efisiensi Pengurangan Emisi SO₂

Efisiensi Pengurangan Emisi SO₂ (%)

= (Emisi SO₂ Auxiliary Engine – Emisi SO₂ Shore Connection) / Emisi SO₂ Auxiliary Engine x 100%

d. **Uji Wilcoxon Signed Rank Test dengan menggunakan SPSS v25**

Uji Wilcoxon Signed-Rank Test (juga dikenal sebagai Uji Wilcoxon Matched- Pairs Signed-Rank Test) adalah tes statistik non-parametrik yang digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok data berpasangan. Dua kelompok data berpasangan berarti data dikumpulkan dari sampel yang sama dan setiap individu dalam sampel memiliki dua pengukuran. Dalam penelitian ini, peneliti membandingkan emisi dari penggunaan auxiliary engine dan shore connection. Data tersebut didapatkan dari sampel sebanyak 25 kapal petikemas. Uji Wilcoxon Signed Rank Test ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penggunaan shore connection terhadap pengurangan emisi, baik itu emisi NO_x maupun SO₂.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil dan pembahasan terkait hasil penelitian yang berjudul “Analisis Pengaruh Shore Connection Terhadap Penerapan Pelabuhan Hijau (Green Port) di Terminal Teluk Lamong Surabaya”.

a. Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara, peneliti melihat adanya keberhasilan dalam penggunaan shore connection. Layanan ini berjalan cukup baik ditandai dengan keefektifannya dalam mengurangi emisi gas buang dan menjadikan kualitas udara di sekitar pelabuhan menjadi lebih bersih dan sehat. Keberhasilan program ini menunjukkan bahwa transisi menuju pelabuhan yang lebih hijau dan berkelanjutan dapat dicapai dengan kerjasama, komitmen, dan pemanfaatan teknologi yang tepat. Namun tidak bisa dipungkiri bahwa dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa kendala dalam penerapan shore connection di Terminal Teluk Lamong Surabaya. Kendala tersebut diantaranya adalah perbedaan standar konektor, tegangan, frekuensi, dan panel distribusi listrik antara kapal dan fasilitas shore connection. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam proses penyambungan dan berakibat pada terhambatnya pelayanan jasa shore connection.

Adapun masalah lainnya yaitu masih banyak pihak yang belum sepenuhnya memahami manfaat shore connection dan enggan untuk menggunakannya. Hal ini dapat menjadi hambatan dalam adopsi teknologi ini secara luas. Hal lain yang sering terjadi adalah gangguan pada sistem kelistrikan kapal atau peralatan shore connection yang dapat menyebabkan terputusnya koneksi dan mengganggu pasokan listrik ke kapal. Untuk mengatasi kendala tersebut, PT LEGI selaku penyedia jasa shore connection terus berupaya meningkatkan infrastruktur shore connection. Upaya yang dilakukan meliputi, penyediaan peralatan pendukung seperti transformator, konverter, dan adaptor dipasang untuk meningkatkan kapasitas dan kompatibilitas shore connection, serta memastikan keandalan dan stabilitas pasokan listrik serta melakukan evaluasi biaya modifikasi untuk mencari solusi hemat biaya agar lebih banyak kapal yang dapat menggunakan shore connection. Tujuan dari upaya-upaya tersebut adalah untuk memudahkan proses pemasangan shore connection ke kapal, mendorong lebih banyak perusahaan pelayaran untuk menggunakan shore connection, mengurangi emisi gas buang dari kapal dan meningkatkan efisiensi penggunaan energi di pelabuhan.

b. Perhitungan emisi NO_x dan SO₂

1. NO_x Auxiliary Engine (AE) $\text{NO}_x = \text{kWh AE} \times 7.7 \times 0.94$ Keterangan :

kWh AE = Total energy (kWh) Auxiliary Engine

7.7 = Emission factor NO_x (g/kWh)

0.94 = Correction factor

Hasil Perhitungan Emisi NO_x AE

Nama Kapal	kWh SC	NO _x (gram) SC
Pratiwi Raya	124	898
BALI GIANJAR	218	1,578
PEKAN RIAU	382	2,768
Pekan Berau	49	352
PEKAN RIAU	322	2,331
Pratiwi Raya	264	1,911
DERAJAT	166	1,202
Pekan Sampit	101	728
Pratama Mas	170	1,230
PEKAN RIAU	149	1,078
Pekan Sampit	88	634
PEKAN RIAU	600	4,343
Pekan Sampit	116	841
DERAJAT	86	620
Pekan Sampit	138	1,000
PEKAN RIAU	86	625
Pekan Sampit	153	1,105
PEKAN RIAU	218	1,578
PRATIWI SATU	150	1,086
Pekan Sampit	244	1,766
Pratama Mas	235	1,698
PEKAN RIAU	592	4,285

Pekan Sampit	165	1,194
Pekan Sampit	228	1,652
Pratiwi Raya	148	1,073
Total	5,191	37,575

Sumber : Data Peneliti (2024)

2. NO_x Shore Connection (SC) NO_x = kWh SC x 7.7 x 0.94 Keterangan :

kWh AE = Total energy (kWh) ShoreConnection

7.7 = Emission factor NO_x (g/kWh)

0.94 = Correction factor

Hasil Perhitungan Emisi NO_x SC

Nama Kapal	kWh SC	NO_x (gram) SC
Pratiwi Raya	124	898
BALI	218	1,578
GIANYAR		
PEKAN RIAU	382	2,768
Pekan Berau	49	352
PEKAN RIAU	322	2,331
Pratiwi Raya	264	1,911
DERAJAT	166	1,202
Pekan Sampit	101	728
Pratama Mas	170	1,230
PEKAN RIAU	149	1,078
Pekan Sampit	88	634
PEKAN RIAU	600	4,343
Pekan Sampit	116	841
DERAJAT	86	620
Pekan Sampit	138	1,000
PEKAN RIAU	86	625
Pekan Sampit	153	1,105
PEKAN RIAU	218	1,578
PRATIWI SATU	150	1,086
Pekan Sampit	244	1,766
Pratama Mas	235	1,698
PEKAN RIAU	592	4,285
Pekan Sampit	165	1,194
Pekan Sampit	228	1,652
Pratiwi Raya	148	1,073
Total	5,191	37,575

Sumber : Data Peneliti (2024)

3. SO₂ Auxiliary Engine (AE) SO₂ = kWh AE x 0.44 x 0.94

Keterangan :

kWh AE = Total energy (kWh) AuxiliaryEngine

0.44 = Emission factor SO₂ (g/kWh)

0.94 = Correction factor

Hasil Perhitungan Emisi SO₂ AE

Nama Kapal	kWh AE	SO ₂ (gram) AE
Pratiwi Raya	3,937	1,628
BALI GIANYAR	1,181	489
PEKAN RIAU	2,139	885
Pekan Berau	3,609	1,493
PEKAN RIAU	4,265	1,764
Pratiwi Raya	4,594	1,900
DERAJAT	3,218	1,331
Pekan Sampit	2,679	1,108
Pratama Mas	5,527	2,286
PEKAN RIAU	2,334	965
Pekan Sampit	4,018	1,662
PEKAN RIAU	4,084	1,689
Pekan Sampit	5,089	2,105
DERAJAT	2,971	1,229
Pekan Sampit	2,411	997
PEKAN RIAU	1,556	643
Pekan Sampit	2,946	1,219
PEKAN RIAU	2,528	1,046
PRATIWI SATU	1,219	504
Pekan Sampit	6,161	2,548
Pratama Mas	3,915	1,619
PEKAN RIAU	2,528	1,046
Pekan Sampit	4,554	1,883
Pekan Sampit	5,089	2,105
Pratiwi Raya	8,531	3,528
Total	91,083	37,672

Sumber : Data Peneliti (2024)

4. SO₂ Shore Connection (SC) SO₂ = kWh SC x 0.44 x 0.94

Keterangan :

kWh SC = Total energy (kWh) ShoreConnection

0.44 = Emission factor SO₂(g/kWh)

0.94 = Correction factor

Hasil Perhitungan Emisi SO₂ SC

Nama Kapal	kWh SC	SO ₂ (gram) SC
Pratiwi Raya	124	51
BALI GIANYAR	218	90
PEKAN RIAU	382	158
Pekan Berau	49	20
PEKAN RIAU	322	133

Pratiwi Raya	264	109
DERAJAT	166	69
Pekan Sampit	101	42
Pratama Mas	170	70
PEKAN RIAU	149	62
Pekan Sampit	88	36
PEKAN RIAU	600	248
Pekan Sampit	116	48
DERAJAT	86	35
Pekan Sampit	138	57
PEKAN RIAU	86	36
Pekan Sampit	153	63
PEKAN RIAU	218	90
PRATIWI SATU	150	62
Pekan Sampit	244	101
Pratama Mas	235	97
PEKAN RIAU	592	245
Pekan Sampit	165	68
Pekan Sampit	228	94
Pratiwi Raya	148	61
Total	5,191	2,147

Sumber : Data Peneliti (2024)

c. Persentase Efisiensi Pengurangan Emisi

1. Efisiensi pengurangan emisi NOx Efisiensi pengurangan emisi NOx mengacupada seberapa efektif shore connection dalam menurunkan emisi Nitrogen Oksida (NOx) dibandingkan dengan emisi NOx yang dihasilkan dari auxiliary engine. Adapun rumus untuk menghitung efisiensi pengurangan emisi NOx adalah :

Efisiensi Pengurangan Emisi NOx (%) = $(\text{Emisi NOx Auxiliary Engine} - \text{Emisi NOx Shore Connection}) / \text{Emisi NOx Auxiliary Engine} \times 100\%$

Persentase Efisiensi Pengurangan Emisi NOx

Terminal	Sumber Energi	Total Emisi Nox	Pengurangan
		Gram/3Bulan	Gram/3Bulan
Terminal Teluk Lamong	Auxiliary Engine	659,257	94%
	Shore Connection	37,575	
	Selisih	621,683	

Sumber : Data Peneliti (2024)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa, dengan menerapkan shore connection mampu mengurangi emisi NOx sebesar 94%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, semakin tinggi nilai persentase efisiensi pengurangan emisi NOx, semakin efektif penggunaan shore connection dalam menurunkan emisi NOx.

2. Efisiensi pengurangan emisi SO2 Efisiensi pengurangan emisi SO2 mengacupada seberapa efektif shore connection dalam menurunkan emisi Sulfur Dioksida (SO2) dibandingkan dengan emisi SO2 yang dihasilkan dari auxiliary engine.

Adapun rumus untuk menghitung efisiensi pengurangan emisi SO₂ adalah :
 Efisiensi Pengurangan Emisi SO₂ (%) = (Emisi SO₂ Auxiliary Engine – Emisi SO₂ Shore Connection) / Emisi SO₂ Auxiliary Engine x 100%

Persentase Efisiensi Pengurangan Emisi SO₂

Terminal	Sumber Energi	Total Emisi SO ₂	Pengurangan
		Gram/3 Bulan	Gram/3 Bulan
Terminal Teluk Lamong	Auxiliary Engine	37,672	94%
	Shore Connection	2,147	
	Selisih	35,525	

Sumber : Data Peneliti (2024)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa, dengan menerapkan shore connection mampu mengurangi emisi SO₂ sebesar 94%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, semakin tinggi nilai persentase efisiensi pengurangan emisi SO₂, semakin efektif penggunaan shore connection dalam menurunkan emisi SO₂.

d. Uji Wilcoxon Signed Rank Test

Uji Wilcoxon Signed Rank Test digunakan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penggunaan shore connection terhadap pengurangan emisi, baik itu emisi NO_x

Ranks

N			Mean Rank	Sum of Ranks
NO _x (SC) - NO _x (AE)	Negative Ranks	25a	13.00	325.00
	Positive Ranks	0b	.00	.00
	Ties	0c		
	Total	25		

- a. NO_x (SC) < NO_x (AE)
 - b. NO_x (SC) > NO_x (AE)
 - c. NO_x (SC) = NO_x (AE)
- maupun SO₂.

1. Output Uji Wilcoxon NO_x

Sumber : Data yang diolah SPSS (2024)

Berdasarkan tabel output SPSS Ranks diatas diketahui :

- 1) Negative Ranks atau selisih (negatif) antara hasil emisi NO_x untuk Auxiliary Engine dan Shore Connection. Disiniterdapat 25 data negatif (N) yang artinya ke25 kapal mengalami penurunan hasil emisi NO_x dari yang sebelumnya menggunakan auxiliary engine ke penggunaan shore connection. Mean Rank atau rata-rata pengurangan emisi NO_x sebesar 13.00sedangkan jumlah rangking negatif atau sumof ranks adalah sebesar 325.00.
- 2) Positif Ranks atau selisih (positif) antara hasil emisi NO_x penggunaan auxiliary engine dan penggunaan shore connectionadalah 0, baik itu pada nilai N, Mean Rank,maupun Sum Rank. Nilai 0 ini menunjukkantidak adanya peningkatan hasil emisi NO_x dari penggunaan shore connection.
- 3) Ties adalah kesamaan hasil emisi NO_x auxiliary engine dan shore connection,disini nilai ties adalah 0, sehingga dapatdikatakan bahwa tidak ada nilai yang sama antara hasil emisi NO_x auxiliary engine danshore connection.

2. Pengambilan Keputusan dan PembuatanKesimpulan (NO_x)

Test Statistics^a

NO_x (SC) - NO_x(AE)

Z	-4.372 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Sumber : Data yang diolah SPSS (2024)

Berdasarkan output “Test Statistics” diatas, diketahui Asymp.Sig. (2-tailed) bernilai 0,000. Karena nilai 0,000 lebih kecil dari $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil emisi NO_x untuk auxiliary engine dan shore connection. Sehingga, dapat disimpulkan pula bahwa ada pengaruh penggunaan shore connection terhadap pengurangan emisi NO_x.

3. Output Uji Wilcoxon SO₂

Sumber : Data yang diolah SPSS

Ranks

N		Mean Rank	Sum of Ranks
SO ₂ (SC) - SO ₂ (AE)	Negative Ranks	13.00	325.00
	Positive Ranks	.00	.00
	Ties		
	Total	25	

a. SO₂ (SC) < SO₂ (AE)

b. SO₂ (SC) > SO₂ (AE)

c. SO₂ (SC) = SO₂ (AE)

(2024)

Berdasarkan tabel output SPSS Ranksdidas diketahui :

- 1) Negative Ranks atau selisih (negatif) antara hasil emisi SO₂ untuk Auxiliary Engine dan Shore Connection. Disiniterdapat 25 data negatif (N) yang artinya ke 25 kapal mengalami penurunan hasil emisi SO₂ dari yang sebelumnya

- menggunakan auxiliary engine ke penggunaan shore connection. Mean Rank atau rata-rata pengurangan emisi SO₂ sebesar 13.00 sedangkan jumlah ranking negatif atausum of ranks adalah sebesar 325.00.
- 2) Positif Ranks atau selisih (positif) antarahasil emisi SO₂ penggunaan auxiliary engine dan penggunaan shore connection adalah 0, baik itu pada nilai N, Mean Rank, maupun Sum Rank. Nilai 0 ini menunjukkan tidak adanya peningkatan hasil emisi SO₂ dari penggunaan shoreconnection.
 - 3) Ties adalah kesamaan hasil emisi SO₂ auxiliary engine dan shore connection, disini nilai ties adalah 0, sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada nilai yang samaantara hasil emisi SO₂ auxiliary engine danshore connection.
 4. Pengambilan Keputusan danPembuatan Kesimpulan (SO₂)

Test Statistics ^a	
SO ₂ (SC) - SO ₂ (AE)	
Z	-4.372 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Sumber : Data yang diolah SPSS (2024)

Berdasarkan output “Test Statistics” diatas, diketahui Asymp.Sig. (2-tailed) bernilai 0,000. Karena nilai 0,000 lebih kecil dari $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil emisi SO₂ untuk auxiliary engine dan shore connection. Sehingga, dapat disimpulkan pula bahwa ada pengaruh penggunaan shore connection terhadap pengurangan emisi SO₂.

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan shore connection di Terminal Teluk Lamong Surabaya memiliki pengaruh terhadap penerapan pelabuhan hijau (green port). Hal ini ditandai dengan kondisi udarayang bersih karena berkurangnya emisi gasbuang kapal secara signifikan, baik itu emisi Nitrogen Oksida (NO_x) dan Sulfur Dioksida (SO₂). Adapun efisiensi pengurangan emisi NO_x dan SO₂ ditemukan hasil sebagai berikut:

- a. Berdasarkan data perhitungan efisiensi pengurangan emisi NO_x di Terminal Teluk Lamong Surabaya, penerapanshore connection menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Hal ini dibuktikan dengan persentase efisiensi pengurangan emisi NO_x yang mencapai 94%. Angka ini menunjukkan bahwa shore connection merupakan solusi yang sangat efektif dalam menurunkan emisi NO_x di pelabuhan. Semakin tinggi nilai persentase efisiensi pengurangan emisi NO_x, semakin efektif pula penggunaan shoreconnection dalam menurunkan emisi NO_x. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan emisi NO_x sebelum dan sesudah menggunakan shore connection. Sebelum menggunakan shore connection, total emisi NO_x di Terminal Teluk Lamong Surabaya mencapai 659,257 gram/3 bulan. Sedangkan setelah menggunakan shore connection, emisi NO_x turun drastis menjadi 37,575 gram/3 bulan, dimana selisih penurunan emisi NO_x mecapai 621,683 gram/3bulan. Sehingga penurunan emisiNO_x yang signifikan ini menunjukkan bahwa shore connection mampu bekerjasecara optimal dalam mengurangi emisi gas buang dari kapal.
- b. Data pengurangan emisi SO₂ di Terminal Teluk Lamong Surabaya menunjukkan hasil yang gemilang. Penerapan shore connection berhasil menekan emisi SO₂ hingga 94%, membuktikan keefektifannya dalam

memerangi polusi udara di pelabuhan. Efektivitas shore connection ini kian diperkuat dengan fakta bahwa semakin tinggi persentase pengurangan emisi, semakin efektif pula penggunaannya. Hal ini terbukti dari penurunan drastis emisi SO₂ dari 37,672 gram/3 bulan menjadi hanya 2,147 gram/3 bulan setelah shore connection diterapkan. Penurunan signifikan ini menunjukkan bahwa shore connection mampu bekerjasecara optimal dalam mengurangi emisi gas buang dari kapal, menjadikannya solusi ideal untuk menjaga kelestarian lingkungan di kawasan pelabuhan.

Sedangkan hasil output “Test Statistics” pada Uji Wilcoxon Signed Rank Test, diketahui Asymp.Sig. (2-tailed) bernilai 0,000. Karena nilai 0,000 lebih kecil dari $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil emisi NO_x dan SO₂ untuk auxiliary engine dan shore connection. Sehingga, dapat disimpulkan pula bahwa ada pengaruh penggunaan shoreconnection terhadap pengurangan emisi NO_x dan SO₂. Hal ini berkontribusi pada peningkatan kualitas udara di sekitar pelabuhan dan wilayah sekitarnya, danmenciptakan lingkungan yang lebih sehatbagi pekerja pelabuhan. Untuk itu perlu adanya kerja sama antara pemerintah, operator pelabuhan, dan perusahaan pelayaran untuk mendorong adopsi shore connection secara luas. Dengan kolaborasi dan komitmen bersama, shore connection dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengurangi emisi gas buang kapal dipelabuhan. Penerapan shore connection di Terminal Teluk Lamong Surabaya menjadi contoh yang inspiratif dan perlu direplikasi di pelabuhan lain di Indonesia. Dengan investasi dan kerjasama yang berkelanjutan,shore connection dapat memainkan peran penting dalam menciptakan pelabuhan yanglebih hijau dan ramah lingkungan di masa depan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut ini adalah kesimpulan yang dapatpenulis paparkan terkait hasil penelitian ini.

Kesimpulan

1. Penggunaan shore connection di TerminalTeluk Lamong Surabaya masih menghadapi beberapa kendala yang menghambat optimalnya layanan ini, seperti perbedaan standar teknis antara kapal dan fasilitas shore connection, kurangnya pemahaman dari berbagai pihak tentang manfaat shore connection, dan kadang terjadi gangguan pada sistem kelistrikan kapal ataupun peralatan shore connection akibat korsleting.
2. Terdapat pengaruh yang sangat bagus dalam penggunaan shore connection di Terminal Teluk Lamong Surabaya terhadap penerapan konsep pelabuhanhijau (green port). Hal ini dibuktikan dengan membaiknya kualitas udara di sekitar pelabuhan, berkat pengurangan emisi gas buang kapal yang signifikan, terutama Nitrogen Oksida (NO_x) dan Sulfur Dioksida (SO₂) yang mencapai 94%, menunjukkan bahwa penggunaan shore connection sangat efektif dalam menurunkan emisi gas buang kapal. Sedangkan pada uji SPSS Wilcoxon Signed Rank Test menunjukkan perbedaan signifikan emisi NO_x dan SO₂ antara auxiliary engine dan shore connection, dengan nilai Asymp.Sig. (2- tailed) 0,000 (lebih kecil dari 0,05). Hal ini

Saran

Berdasarkan penelitian yang berjudul “AnalisisShore Connection terhadap Penerapan Pelabuhan Hijau (Green Port) di Terminal Teluk Lamong Surabaya”, peneliti dapat memberikan saran untuk masing-masing permasalahan yang ada, yaitu :

1. Untuk mengatasi kendala dalam penggunaan shore connection, disarankan agar PT LEGI berkolaborasi bersama pemerintahdengan membuat standar nasional untuk shore connection. Standar ini untuk memastikan kualitas dan kompatibilitas shore connection diseluruh pelabuhan Indonesia. Hal lain yang perlu diperhatikan

- yaitu pengembangan teknologi shore connection yang lebih mudah digunakan untuk meningkatkan daya tarik shore connection bagi perusahaan pelayaran. Dengan ini, PT LEGI dapat membantu mengatasi kendala yang saat ini menghambat penggunaan shore connection, sehingga dapat mewujudkan operasional pelabuhan yang lebih efisien dan ramah lingkungan.
2. Untuk mendorong adopsi shore connection secara luas di pelabuhan-pelabuhan Indonesia serta mewujudkan pelabuhan hijau, diperlukan kerja sama antar pihak dan strategi sebagai berikut :
 - a) Sosialisasi
Meningkatkan pemahaman kepada perusahaan pelayaran, operator pelabuhan, dan operator kapal terkait manfaat shore connection.
 - b) Edukasi
Mengembangkan platform edukasi online yang menyediakan informasi dan materi pembelajaran tentang shore connection. Dalam hal ini dapat memanfaatkan media sosial untuk menyebarkan informasi dan berita tentang shore connection.
 - c) Evaluasi
Melakukan evaluasi terkait biaya upgrade instalasi listrik pada kapal dengan menawarkan skema pembayaran yang fleksibel, seperti pembayaran bertahap atau model sewa.
 - d) Pembentukan Aliansi
Membangun aliansi dan forum bersama yang melibatkan berbagai pihak terkait untuk mendorong pengembangan dan implementasi shore connection secara efektif.

Upaya kolaboratif dan strategis ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran tentang pentingnya shore connection dalam menjaga kelestarian lingkungan dan mendorong pelabuhan-pelabuhan di Indonesia untuk beralih ke solusi energi yang lebih hijau dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balaka, M. Y. (2022). Metode penelitian Kuantitatif. Metodologi Penelitian Pendidikan Kualitatif, 1, 130.
- Bella Paramastri, I. T. S. N. (2017). Desain Interior Kantor PT . Terminal Teluk. 6(2), 2–6.
- Dahri, M., Yudha Yudianto, P., Sutrisno, I., Pelayaran Surabaya, P., & Perkapalan Negeri Surabaya, P. (2023). the Role of the Port Business Entity (Bup) Pt. Pelindo Iii in the Context of Realizing Green & Smart Port Operations At Terminal Teluk Lamong Surabaya. Jurnal Scientia, 12(1), 605–612.
- <http://infor.seaninstitute.org/index.php> Dwangga, M. (2018). Intensitas Polusi Udara Untuk Penunjang Penataan Ruang Kota Pelabuhan Kabupaten Tanah Laut. Jurnal Teknik Industri, 4(2), 69–77.
- Ervianto, W. I. (2018). Kajian Tentang Pelabuhan Laut “Hijau” Dalam Konteks Pembangunan Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Pakar, 33–38. <https://doi.org/10.25105/pakar.v0i0.2600>
- Notteboom, T., Paliis, A., & Rodrigue, J.-P. (2022). Port Economics, Management and Policy (1st Editio). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429318184>
- Pambudi, D. S. A., Hidayat, E. P., & Yankumara, A. N. (2021). Analisis Teknis Penggunaan Shore Connection. Jurnal Teknologi Maritim, 1–5.
- Perawati, D., Nabila, P. Ak., & Edi, D. W. (2017). Faktor Penghambat Konsep Green Port Di Pt Terminal Teluk Lamong Pelabuhan Surabaya. Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik, 3, 267–

274. Prasongko, Dewi, A. M., & Pambudi, M. A. L. (2023). Optimalisasi Fasilitas Listrik Dermaga dan Peningkatan Keandalan Auxiliary Engine Kapal terhadap Efisiensi Biaya Operasional Kapal di Pelabuhan Tanjung Emas. 7(2), 1–6.
- Putra, K. R. A., Landra, N., & Puspitawati, N. M. D. (2022). Pengaruh Motivasi Kerja dan Pengalaman Kerja terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada LPD Se-Kecamatan Tabanan. Jurnal Emas, 3: 2774-30(9), 129.
- Utami, T. K., & Puriningsih, F. S. (2014). Penghitungan Kadar Emisi Gas Buang Di Pelabuhan Belawan. Warta PenelitianPerhubungan, 26(5), 285.
- <https://doi.org/10.25104/warlit.v26i5.891> Wachjoe, C. K., Zein, H., Supriyanti, Y., Gantina, T. M., Kurniasetiawati, A., & Marensaputri, P. (2020). Pengurangan Pencemaran Udara berdasarkan Konsep Pelabuhan Hijau. ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika, 8(2), 252.
- <https://doi.org/10.26760/elkomika.v8i2.252> Amrullah, R. A., Kusumawardhana, Y. B., Arsantyo, H. I., & Praugusta, M. A. (2023). Waste Pollution And Pollution Prevention In Tanjung Priok Port With Green Port Program. Jurnal Maritim Malahayati, 4(2), 71-74