DOI: https://doi.org/10.33019/fropil.v10i2.3128

ANALISIS EVALUASI INDIKATOR KINERJA "PELABUHAN HIJAU"

Andi NINGRAT[1]*

[1]Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

*Email: autadaaning@gmail.com

[diterima: 27 Juni 2022, disetujui: 18 November 2022]

ABSTRACT

Sea transportation or better known as the Maritime Transportation System (Maritime Transportation System, or MTS), which consists of ports, and land-side connections between modes that allow the connection of various modes of transportation to move goods to and from the sea. Therefore, the concept of sustainable port development is becoming increasingly important to apply due to abnormal global environmental changes. This is because the port has an important role in the economic development of a country. To overcome environmental pollution that comes from the construction and operation of ports, the concept of a "green" port is a solution. Many researchers have studied the effect of "green" Port performance indicators with various approaches. This analysis focuses on evaluating "green" Port performance indicators based on a literature study. These studies were conducted in several countries, namely, China, Taiwan, Egypt, England, Singapore, and Turkey using a scoring system that combines AHP and fuzzy methods. The results show that all "green" port performance indicators can be grouped into the following criteria: 1) air pollution management, 2) solid waste pollution management, 3) liquid waste pollution management, 4) air pollution management, 5) marine habitat protection, 6) port staff training management, and 7) promotion of the "green" port concept.

Key words: "green" port, performance indicators, sustainable port development

INTISARI

Transportasi laut atau yang lebih dikenal dengan istilah Sistem Transportasi Maritim (Maritime Transportation System, atau MTS), yang terdiri dari Pelabuhan, dan koneksi sisi daratan antar moda yang memungkinkan terjadinya hubungan berbagai moda transportasi untuk memindahkan barang ke dan dari laut. Oleh karena itu, konsep pembangunan Pelabuhan berkelanjutan menjadi semakin penting untuk diterapkan karena kondisi perubahan lingkungan global yang tidak normal. Hal ini dikarenakan Pelabuhan memiliki peranan penting dalam pembangunan ekonomi suatu negara. Untuk mengatasi pencemaran lingkungan yang berasal dari pembangunan dan pengoperasian pelabuhan, konsep Pelabuhan "hijau" merupakan sebuah solusi. Banyak peneliti yang telah mempelajari pengaruh indikator kinerja Pelabuhan "hijau" dengan berbagai pendekatan. Analisis ini berfokus pada evaluasi indikator-indikator kinerja Pelabuhan "hijau" berdasarkan studi literatur. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan di beberapa negara yaitu, China, Taiwan, Mesir, Inggris, Singapura, dan Turki dengan menggunakan sistem penilaian yang menggabungkan metode AHP dan fuzzy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh indikator kinerja Pelabuhan "hijau" dapat dikelompokkan ke dalam kriteria: 1) manajemen polusi udara, 2) manajemen polusi limbah padat, 3) manajemen polusi limbah cair, 4) manajemen polusi udara, 5) perlindungan habital laut, 6) manajemen training staf pelabuhan, dan 7) promosi konsep pelabuhan "hijau".

Kata kunci: pelabuhan "hijau", indikator kinerja, pembangunan pelabuhan berkelanjutan

PENDAHULUAN

Transportasi laut memungkinkan terjadinya perdagangan antar benua dan pengangkutan bahan baku dalam jumlah besar, tanpa hal tersebut ekspor/impor makanan dan barang-barang manufaktur yang terjangkau tidak akan terjadi. Transportasi laut atau yang lebih dikenal dengan istilah Sistem

Transportasi Maritim (*Maritime Transportation System*, atau MTS), yang terdiri dari Pelabuhan, dan koneksi sisi daratan antar moda yang memungkinkan terjadinya hubungan berbagai moda transportasi untuk memindahkan barang ke dan dari laut. Sistem Transportasi Maritim ini bertanggung jawab atas pengangkutan sekitar 90 persen atau senilai 10,7 milyar ton dari seluruh perdagangan yang terjadi di dunia (UNCTAD, 2017). Sehingga tidak salah jika sistem transportasi laut dianggap sebagai sistem pengangkutan barang yang paling efisien dan efektif dari segi biaya (UNCTAD, 2013).

Selain sebagai sebuah sistem pengangkutan barang yang paling efisien dan efektif dari segi biaya, Sistem Transportasi Maritim juga merupakan sumber pencemaran lingkungan. Menurut data Organisasi Maritim Internasional (IMO) pada tahun 2012, pelayaran internasional diperkirakan berkontribusi sekitar 2,2% terhadap emisi karbon dioksida (CO_2) global. Meskipun pelayaran internasional adalah moda transportasi massal yang paling hemat energi dan hanya penyumbang kecil untuk keseluruhan emisi CO_2, pendekatan global untuk lebih meningkatkan efisiensi energi dan pengendalian emisi yang efektif diperlukan karena transportasi laut akan terus tumbuh dengan cepat seiring dengan perdagangan dunia.

Pelabuhan adalah merupakan sebuah sarana yang menghubungkan dunia melalui jaringan sistem transportasi laut, mendorong meningkatnya volume perdagangan internasional, dan mendukung pertumbuhan ekonomi dunia. Selain itu, Pelabuhan juga dapat menjadi salah satu tempat terjadinya pencemaran lingkungan melalui kegiatan dari sistem transportasi laut, dan hal inilah yang memberikan sebuah tugas baru bagi pengelola Pelabuhan yaitu sebuah posisi untuk memastikan tersedianya pelayanan Pelabuhan dan pemanfaatan Pelabuhan yang efisien, dan pengurangan masalah lingkungan global (Luo & Yip, 2017).

Konsep Pelabuhan "hijau" adalah sebuah konsep yang menunjang Tujuan Pembangunan Berkelanjutan yang merupakan agenda yang terkandung dalam dokumen *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, disepakati dalam pertemuan puncak di PBB pada 25-27 November 2015. Negara-negara anggota PBB, termasuk salah satunya Republik Indonesia telah menandatangani kesepakatan tersebut sebagai bukti komitmennya untuk melaksanakan Tujuan – Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals* – SDGs). Diharapkan seluruh Negara dan pemangku kepentingan bergabung bersama dalam aksi kemitraan global dalam mengatasi kemiskinan melalui langkah-langkah yang transformatif dan berkelanjutan demi tercapainya kelestaraian planet Bumi.

Pelabuhan "hijau" diartikan dari Bahasa Inggris, yaitu "*green port*". Istilah lain dalam Bahasa Inggris yang sering digunakan selain "green port" adalah "*eco-port"* dan "*sustainable port*". Selain Pelabuhan "hijau", dalam Bahasa Indonesia istilah "*green port*" juga diartikan sebagai Pelabuhan berwawasan lingkungan atau Pelabuhan ramah lingkungan. Definisi yang dikeluarkan oleh *International Association of Port and Harbour* (IAPH) terkait dengan "*green port"* adalah kondisi dimana pihak otoritas Pelabuhan bersama-sama dengan pihak pengguna Pelabuhan secara pro-aktif dan bertanggung-jawab dalam mengembangkan dan mengoperasikan Pelabuhan. Pengembangan dan pengopersian tersebut berdasarkan strategi pertumbuhan *green economy* (ekonomi "hijau") dan filosofi alam serta melibatkan partisipasi dari para pemangku kepentingan Pelabuhan, mulai dari visi jangka panjang pada daerah dimana pelabuhan tersebut berada, sehingga menjamin pembangunan yang mengantisipasi kebutuhan generasi mendatang, untuk keuntungan mereka sendiri dan kemakmuran daerah yang dilayaninya (Ahmadi et al., 2016).

Operasi transportasi laut menyebabkan dampak lingkungan bukan hanya di Pelabuhan

namun juga di sekitar pelabuhan. Kebisingan dari mesin kapal dan mesin yang digunakan untuk bongkar muat; partikel CO_2, NOx, dan SO_2 dari mesin utama dan tambahan kapal; debu dari penanganan zat seperti butiran, pasir, dan batu bara; lalu lintas jalan raya dan kereta api ke dan dari kawasan Pelabuhan adalah contoh dari dampak tersebut. Secara umum, dampak lingkungan pelabuhan dapat dibagi menjadi tiga subkategori: (1) masalah yang disebabkan oleh aktivitas pelabuhan itu sendiri; (2) masalah yang disebabkan di laut oleh kapal yang singgah di pelabuhan; dan (3) emisi dari jaringan transportasi antar moda yang melayani pelabuhan di daerah daratan (*hinterland)*. Berbagai instrumen kebijakan perlu diterapkan untuk mengelola dampak lingkungan, dan kemungkinan besar akan sangat bervariasi dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya (Chiu et al., 2014).

Konsep Pelabuhan "hijau" di Indonesia sudah sejak lama diperkenalkan dan keseriusan Pemerintah dalam hal ini dituangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional IV (RPJPMN IV) 2020-2024. Hal ini diungkapkan oleh Sekretaris Jenderal Kemenhub Djoko Sasono pada Pertemuan Asia Europe Meeting Senior Transport Official Meeting (ASEM-TSOM) yang diselenggarakan Mei 2020. Pada pertemuan tersebut secara khusus diagendakan pembahasan mengenai Dekarbonisasi dan Jaringan Transportasi Berkelanjutan.

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 merupakan tahapan terakhir dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005-2025 sehingga menjadi sangat penting. RPJMN 2020-2024 akan mempengaruhi pencapaian target pembangunan. Terdapat 4 (empat) pilar dari RPJMN IV 2020-2024 yang merupakan amanat RPJPN 2005-2025 untuk mencapai tujuan utama dari rencana pembangunan nasional periode terakhir. Keempat pilar tersebut adalah: kelembagaan politik dan hukum yang mantap; kesejahteraan masyarakat yang terus meningkat; struktur ekonomi yang semakin maju dan kokoh; dan terwujudnya keanekaragaman hayati yang terjaga.

Keempat pilar tersebut kemudian diterjemahkan ke dalam 7 agenda pembangunan yang didalamnya terdapat Program Prioritas, Kegiatan Prioritas, dan Proyek Prioritas. Tujuan RPJMN IV tahun 2020 – 2024 telah sejalan dengan Sustainable Development Goals (SDGs). Target-target dari 17 tujuan (goals) dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) beserta indikatornya telah ditampung dalam 7 agenda pembangunan. Ketujuh agenda pembangunan tersebut adalah: memperkuat ketahanan ekonomi untuk pertumbuhan yang berkualitas; mengembangkan wilayah untuk mengurangi kesenjangan; meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing; membangun kebudayaan dan karakter bangsa; memperkuat infrastruktur untuk mendukung pengembangan ekonomi dan pelayanan dasar; membangun lingkungan hidup, meningkatkan ketahanan bencana dan perubahan iklim; serta memperkuat stabilitas polhukhankam dan transportasi pelayanan publik.

Selain itu, konsep Pelabuhan "hijau" juga didukung oleh Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 Tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Pasal 21: Ayat 1: Dengan Peraturan Presiden ini ditetapkan sasaran nasional periode tahun 2017 sampai tahun 2019 dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019, yang selaras dengan TPB sebagaimana tercantum dalam Lampiran dan merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Presiden ini. Ayat 2: TPB sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bertujuan untuk menjaga peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkesinambungan, menjaga keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, menjaga kualitas lingkungan hidup serta pembangunan yang inklusif dan terlaksananya tata kelola yang mampu menjaga peningkatan kualitas kehidupan dari satu generasi ke generasi berikutnya.

Berdasarkan beberapa alasan tersebut di atas, pihak otoritas Pelabuhan seharusnya mengambil langkah inisiatif dalam menemukan cara untuk mengurangi kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh operasi Pelabuhan dan hal ini seharusnya dilakukan seiring sejalan dengan peningkatan performansi pelayanan (Melious, 2008). Untuk mengatasi pencemaran lingkungan yang berasal dari pembangunan dan pengoperasian Pelabuhan, konsep Pelabuhan "hijau" (*green concept seaport operation*) merupakan hal yang menjadi keharusan dan solusi .

RUMUSAN MASALAH

Menekankan konsep Pelabuhan "hijau: untuk melindungi lingkungan kita adalah sebuah hal penting; namun demikian, hal yang lebih penting adalah bagaimana mempromosikan konsep Pelabuhan "hijau" ke dalam tindakan. Konsep Pelabuhan "hijau" telah diteliti oleh banyak peneliti. Salah satu langkah untuk mempromosikan Pelabuhan "hijau" adalah dengan penelitian dengan fokus penelitian terhadap indikator kinerja Pelabuhan hijau dari aspek lingkungan (Puig et al., 2017), (Bae, 2017), aspek ekonomi (Molina-Serrano et al., 2020), (Molina Serrano et al., 2018), dan aspek social (Ha & Yang, 2017). Artikel ini bertujuan untuk menganalisis indikator-indikator evaluasi kinerja Pelabuhan "hijau" yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti di berbagai negara dengan menggunakan metode *fuzzy* AHP. Artikel ini didasarkan pada studi literatur Evaluasi Indikator Kinerja Pelabuhan "Hijau" Menurut Taih-Cherng Lirn, Yen-Chun Jim Wu, dan Yenming J. Chen. Berdasarkan penelitian evaluasi indikator kinerja pelabuhan "hijau" menggunakan *fuzzy* AHP yang dilakukan oleh Taih-Cherng Lirn, Yen-Chun Jim Wu, dan Yenming J. Chen pada tahun 2012 dengan melibatkan 56 tenaga ahli otoritas maritim, atau perusahaan Pelabuhan di Asia yaitu Pelabuhan Shanghai, Pelabuhan Hong Kong, dan Pelabuhan Kaohsiung (Lirn et al., 2013). Hasil penelitian Taih-Cherng Lirn, Yen-Chun Jim Wu, dan Yenming J. Chen mengeluarkan 13 indikator kinerja pada tabel 1. Indikator-indikator tersebut diurutkan berdasarkan nilai *global weight of performance importance* tinggi ke rendah sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator kinerja Pelabuhan "hijau" berdasarkan penelitian Taih-Cherng Lirn, Yen-Chun Jim Wu, dan Yenming J. Chen

RANKING	INDIKATOR KINERJA PELABUHAN "HIJAU"	GLOBAL WEIGHTS (%)
1	Rencana penanganan kebocoran minyak	4,63
2	Manajemen pembuangan limbah padat	4,48
3	Pencegahan dan pengendalian kebocoran kargo cair	4,35
4	Perlindungan habitat laut dan rawa	4,31
5	Pengolahan limbah pembuagan	4,27
6	Pencegahan polutan air ballas	4,21
7	Penggunaan sumber daya daur ulang dan pengurangan konsumsi energi	4,19
8	Perlindungan ekologi dan pelatihan dan perlindungan lingkugan	4,15
9	Peraturan emisi gas beracun	4,15
10	Penggunaan energi pengganti dan peralatan hemat energi	4,13
11	Sedimen kolam Pelabuhan dan erosi pantai	4,10
12	Penggalakan penggunaan	3,92

RANKING	INDIKATOR KINERJA PELABUHAN "HIJAU"	GLOBAL WEIGHTS (%)
	bahan bakar rendah sulfur	
13	Pencegahan polusi debu selama pemeliharaan	3,81
	Pelabuhan dan penagangan muatan	
14	Pengurahan konsumsi bahan bakar dan polusi	3,69
15	Penggunaan peralatan bertenaga listrik	3,60
16	Pengendalian polusi suara	3,52
17	Peningkatan tampilan visual pelabuhan	3,13

Evaluasi Indikator Kinerja Pelabuhan "Hijau" Menurut Rong-Her Chiu, Le-Hui Lin, dan Shih-Chan Ting

Berdasarkan penelitian evaluasi indikator kinerja pelabuhan "hijau" menggunakan *fuzzy* AHP yang dilakukan oleh Rong-Her Chiu, Le-Hui Lin, dan Shih-Chan Ting pada tahun 2014 dengan melibatkan 26 tenaga ahli yang merupakan karyawan senior dengan pengalaman lebih dari 20 tahun bekerja di lembaga penelitian, otoritas maritim, atau perusahaan Pelabuhan di Taiwan (Chiu et al., 2014). Hasil penelitian Rong-Her Chiu, Le-Hui Lin, dan Shih-Chan Ting mengeluarkan 13 indikator kinerja pada tabel 2. Indikator-indikator tersebut diurutkan berdasarkan nilai *global weight of performance importance* tinggi ke rendah sebagai berikut:

Tabel 2. Indikator kinerja Pelabuhan "hijau" berdasarkan penelitian Rong-Her Chiu, Le-Hui Lin, dan Shih-Chan Ting

RANKING	INDIKATOR KINERJA PELABUHAN "HIJAU"	GLOBAL WEIGHTS (%)
1	Penanganan limbah berbahaya	12,4
2	Polusi udara	11,0
3	Polusi air	10,4
4	Penghijauan Pelabuhan	10,2
5	Pemeliharaan kualitas habitat	8,00
6	Penggunaan energi	7,70
7	Konsumsi air	7,40
8	Pelatihan staf Pelabuhan	6,50
9	Pemilihan bahan	6,10
10	Polusi tanah dan sedimen	5,90
11	Promosi dan pendidikan masyarakat	5,30
12	Polusi suara	5,20
13	Penanganan sampah umum	3,90

Evaluasi Indikator Kinerja Pelabuhan "Hijau" Menurut Sara Elzarka dan Sara Elgazzar

Berdasarkan penelitian evaluasi indikator kinerja pelabuhan "hijau" menggunakan *fuzzy* AHP yang dilakukan oleh Sara Elzarka dan Sara Elgazzar pada tahun 2014 dengan melibatkan 52 tenaga ahli di sektor maritim di Mesir, Inggris, dan Sinagpura (Elzarka & Elgazzar, 2014). Hasil penelitian Sara Elzarka dan Sara Elgazzar mengeluarkan 15 indikator kinerja pada tabel 3. Indikator-indikator tersebut diurutkan berdasarkan nilai *global weight of performance importance* tinggi ke rendah sebagai berikut:

Tabel 3. Indikator kinerja Pelabuhan "hijau" berdasarkan penelitian Sara Elzarka dan Sara Elgazzar

RANKING	INDIKATOR KINERJA PELABUHAN "HIJAU"	GLOBAL WEIGHTS (%)
1	Peraturan penanggulangan gas beracun	17,80
2	Rencana penanganan tumpahan minyak	15,30
3	Pengurangan emisi CO_2 kendaraan darat	14,90
4	Manajemen muatan berbahaya	13,20
5	Pengolahan limbah dan pengendalian sumber daya air	6,89
6	Manajemen pembuangan limbah padat	4,56
7	Pemeliharaan Pelabuhan dan pencegahan polusi	4,28
8	Pencegahan tumpahan selama prosedur pelepasan pipa kargo	3,84
9	Penggunaan peralatan dengan sumber daya listrik (untuk menggantikan peralatan dengan sumber daya minyak)	3,75
10	Penggunaan sumber daya yang dapat didaur ulang dan pengurangan konsumsi energi	3,19
11	Penggunaan energi pengganti dan perlatan hemat energi	3,04
12	Rencana penanganan kebocoran muatan cair	2,85
13	Peningkatan keinginan untuk menggunakan kembali sumber daya yang dapat didaur ulang	2,50
14	Penggalakan pembangunan moda transportasi publik	2,47
15	Pencegahan polutan air ballas	1,42

Evaluasi Indikator Kinerja Pelabuhan "Hijau" Menurut Onder Canbulat, Murat Aymelek, Ismail Kurt, Birsen Koldemir, dan Osman Turan

Berdasarkan penelitian evaluasi indikator kinerja pelabuhan "hijau" menggunakan fuzzy AHP yang dilakukan oleh Onder Canbulat, Murat Aymelek, Ismail Kurt, Birsen Koldemir, dan Osman Turan pada tahun 2015 dengan melibatkan 10 tenaga ahli di sektor maritim di Turki (Canbulat et al., 2015). Hasil penelitian oleh Onder Canbulat, Murat Aymelek, Ismail Kurt, Birsen Koldemir, dan Osman Turan mengeluarkan 11 indikator kinerja tabel 4. Indikator-indikator tersebut diurutkan berdasarkan nilai *global weight of performance importance* tinggi ke rendah sebagai berikut:

Tabel 4. Indikator kinerja Pelabuhan "hijau" berdasarkan penelitian oleh Onder Canbulat, Murat Aymelek, Ismail Kurt, Birsen Koldemir, dan Osman Turan

RANKING	INDIKATOR KINERJA PELABUHAN "HIJAU"	GLOBAL WEIGHTS (%)
1	Polusi udara	18,20
2	Sedimen laut dan erosi pantai	17,89

RANKING	INDIKATOR KINERJA PELABUHAN "HIJAU"	GLOBAL WEIGHTS (%)
3	Pelatihan perlindugan lingkungan	17,89
4	Polusi air	12,08
5	Perlindungan kulaitas habitat laut	8,95
6	Pengolahan air ballas	8,95
7	Penggunaan sumber daya berkelanjutan	6,03
8	Polusi limbah padat	4,10
9	Infrastruktur Pelabuhan dan terminal	7,67
10	Penggunaan peralatan tenaga listrik	2,22
11	Polusi suara	1,64
12	Konsumsi energi	

Evaluasi Indikator Kinerja Pelabuhan "Hijau" Menurut Po-Hsing Tseng dan Nick Pilcher

Berdasarkan penelitian evaluasi indikator kinerja pelabuhan "hijau" menggunakan *fuzzy* AHP yang dilakukan oleh Po-Hsing Tseng dan Nick Pilcher pada tahun 2018 dengan melibatkan 30 tenaga ahli di sektor maritim (termasuk 15 pegawai pemerintahan dan 15 kru kapal laut) di Taiwan (Tseng & Pilcher, 2019). Hasil penelitian oleh Po-Hsing Tseng dan Nick Pilcher mengeluarkan 12 indikator kinerja tabel 5. Indikator-indikator tersebut diurutkan berdasarkan tingkat signifikansi tinggi ke rendah sebagai berikut:

Tabel 5. Indikator kinerja Pelabuhan "hijau" berdasarkakan penelitian oleh Po-Hsing Tseng dan Nick Pilcher

RANKING	INDIKATOR KINERJA PELABUHAN "HIJAU"	GLOBAL WEIGHTS (%)
1	Dukungan operator "*shipping*"	10,66
2	Efisiensi operasi Pelabuhan	10,18
3	Insentif biaya-biaya Pelabuhan	10,16
4	Kerangka pengawasan dan manajemen	9,60
5	Mekanisme pengecekan sukarela	9,28
6	Perundang-undangan internasional	8,54
7	Manajemen pemangku kepentingan	8,13
8	Penilaian risiko lingkungan	7,92
9	Infrastruktur Pelabuhan dan terminal	7,67
10	Penalti biaya-biaya Pelabuhan	7,00
11	Teknik monitoring lingkugan	6,73
12	Struktur dan pemeliharaan kapal	4,14

KESIMPULAN

Terdapat bebarapa kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian-penelitian terkait indikator kinerja Pelabuhan "hijau" yang telah diuraikan. Kesimpulan pertama, seluruh indikator kinerja Pelabuhan "hijau" dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kriteria, yaitu: 1) manajemen polusi udara, 2) manajemen polusi limbah padat, 3) manajemen polusi limbah cair, 4) manajemen polusi udara, 5) perlindungan habital laut, 6) manajemen training staf pelabuhan, dan 7) promosi konsep

pelabuhan "hijau". Selanjutnya kesimpulan kedua adalah indikator penanganan polusi atau limbah menempati prioritas teratas dalam menilai kinerja Pelabuhan "hijau". Adapun kesimpulan ketiga adalah indikator perlindungan habitat dan ekologi menempati prioritas kedua dalam menilai kinerja Pelabuhan "hijau. Sebagai kesimpulan keempat adalah indikator penggunaan energi menempati prioritas ketiga dalam menilai kinerja Pelabuhan "hijau".

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada peneliti-peneliti berikut ini: Taih-Cherng Lirn, Yen-Chun Jim Wu, dan Yenming J. Chen pada tahun 2012; Rong-Her Chiu, Le-Hui Lin, dan Shih-Chan Ting pada tahun 2014; Sara Elzarka dan Sara Elgazzar pada tahun 2014; Onder Canbulat, Murat Aymelek, Ismail Kurt, Birsen Koldemir, dan Osman Turan pada tahun 2015; Po-Hsing Tseng dan Nick Pilcher pada tahun 2018 yang telah memberikan inspirasi di dalam tulisan jurnal yang dipublikasikan yang penulis review sehingga dapat melaksanakan penelitian dari hasil mereview jurnal hasil penelitian tersebut dan sekaligus melakukan pengembangan analisis evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi, N., Kusumastanto, T., & Siahaan, E. I. (2016). Strategi Pengembangan Pelabuhan Berwawasan Lingkungan (Green Port) Studi Kasus: Pelabuhan Cigading-Indonesia Nurdin Ahmadi1 , Tridoyo Kusumastanto1 , Eddy Ihut Siahaan1. Warta Penelitian Perhubungan, Volume 28.

Bae, H. S. (2017). The Effect of Environmental Capabilities on Environmental Strategy and Environmental Performance of Korean Exporters for Green Supply Chain Management. The Asian Journal of Shipping and Logistics, 33(3), 167–176. https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2017.09.006

Canbulat, O., Aymelek, M., Kurt, I., Koldemir, B., & Turan, O. (2015). GREEN SUSTAINABLE PERFORMANCE COMPARISON OF THE THREE BIGGEST CONTAINER TERMINALS IN TURKEY. 22.

Chiu, R.-H., Lin, L.-H., & Ting, S.-C. (2014). Evaluation of Green Port Factors and Performance: A Fuzzy AHP Analysis. Mathematical Problems in Engineering, 2014, 1–12. https://doi.org/10.1155/2014/802976

Elzarka, S., & Elgazzar, S. (2014). Green Port Performance Index for Sustainable Ports in Egypt: A Fuzzy AHP Approach.

Ha, M.-H., & Yang, Z. (2017). Comparative analysis of port performance indicators: Independency and interdependency. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 103, 264–278. https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.06.013

Lirn, T., Jim Wu, Y., & Chen, Y. J. (2013). Green performance criteria for sustainable ports in Asia. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 43(5/6), 427–451. https://doi.org/10.1108/IJPDLM-04-2012-0134

Luo, M., & Yip, T. L. (2017). Ports and the Environment: Maritime Policy and Management (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315673639

Melious, J. (2008). Reducing the Environmental Impacts of Remote Ports: The Example of Prince Rupert. The Canadian Political Science Review, 2(4), 40–50.

Molina Serrano, B., González-Cancelas, N., Soler-Flores, F., & Camarero-Orive, A. (2018). Classification and prediction of port variables using Bayesian Networks. Transport Policy, 67, 57–66. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.07.013

Molina-Serrano, B., González-Cancelas, N., & Soler-Flores, F. (2020). Analysis of the port sustainability parameters through

Bayesian networks. Environmental and Sustainability Indicators, 6, 100030. https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100030

Puig, M., Michail, A., Wooldridge, C., & Darbra, R. M. (2017). Benchmark dynamics in the environmental performance of ports. Marine Pollution Bulletin, 121(1–2), 111–119. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.05.021

Tseng, P.-H., & Pilcher, N. (2019). Evaluating the key factors of green port policies in Taiwan through quantitative and qualitative approaches. Transport Policy, 82, 127–137. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.12.014

UNCTAD. (2013). Review of maritime transport 2012.

UNCTAD. (2017). Review of maritime transport 2017