TR-11
DIMENSI *GREEN PORT: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

Okti Setyaningsih[1*], Jeane Lidya Hehamahwa[1], Ibnu Fauzi[2], dan Okkie Putriani[1]

[1] Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari No.44, Janti, Caturtunggal, Depok, Sleman*
***e-mail**: 225119324@students.uajy.ac.id*
[1] Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari No.44, Janti, Caturtunggal, Depok, Sleman
e-mail: 180217219@students.uajy.ac.id
[2] Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jalan Grafika 02, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281
e-mail: ibnu.fauzi@brin.go.id
[1] Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari No.44, Janti, Caturtunggal, Depok, Sleman
e-mail: okkie.putriani@uajy.ac.id

ABSTRAK

Transportasi laut berperan penting dalam rantai logistik internasional, dan bertindak sebagai fasilitator pertumbuhan ekonomi antara wilayah dan negara. Perdagangan laut menyumbang hampir 3% emisi CO^2 pada tahun 2018 dan sekitar 11% emisi CO^2 pada tahun 2020. Peningkatan aktivitas perdagangan laut internasional secara signifikan menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan termasuk peningkatan kebisingan, penurunan kualitas udara serta pencemaran air. Dengan adanya peraturan global terkait isu-isu lingkungan dalam transportasi laut yang sedang dikembangkan dan diberlakukan, pelabuhan menghadapi tekanan untuk mematuhi persyaratan keberlanjutan operasional. Kebijakan *United Nation Framework Convention on Climate Change* (UNFCC) menargetkan Netral Karbon Indonesia pada tahun 2060 pada sektor transportasi laut dengan implementasi *green port*. Penerapan *green port* menjadikan pelabuhan lebih ramah lingkungan dalam kegiatan operasional serta dapat mengurangi emisi dengan menerapkan teknologi yang efisien. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) mengacu pada literatur tentang konsep penerapan dimensi *green port.* Tahapan penelitian dibagi menjadi tahap identifikasi awal, seleksi artikel, penggabungan data, analisis data, kemudian akan dihasilkan *output* berupa prioritas karakteristik. Penelitian ini mengkaji tiga dimensi *green port* yaitu sosial, ekonomi dan lingkungan. Dari hasil analisis, didapatkan bahwa dimensi lingkungan menjadi dimensi utama dengan persentase sebesar 51% dengan indikator terbanyak terkait perubahan iklim karena aktivitas dari suatu pelabuhan. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong praktik operasional pelabuhan dalam penerapan *green port* di masa depan serta menjadi pertimbangan dalam implementasi *green port* berdasarkan dimensi lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Kata kunci: *climate change*, *green port, SLR, sustainable*

PENDAHULUAN

Perdagangan dan transportasi global bergantung pada ketahanan sektor pelabuhan (Izaguirre dkk. 2021). Aktivitas transportasi laut meningkatkan pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) kota pelabuhan (Li dkk. 2019). Namun ada dampak negatif dari perdagangan dan perluasan pelabuhan terhadap lingkungan, secara signifikan dampak yang ditimbulkan seperti peningkatan kebisingan, penurunan kualitas udara, hilangnya keanekaragaman hayati, dan pencemaran air (Corbett dkk. 2007). Salah satu langkah mengurangi dampak negatif terhadap

lingkungan, yang dilakukan *International Maritime Organisation* (IMO) dengan mendukung penggunaan bahan bakar dan teknologi rendah emisi untuk kapal laut (International Maritime Organization 2023). Terdapat potensi besar untuk menjadikan pelabuhan lebih efisien dan ramah lingkungan (Park dkk. 2019). Saat ini banyak pelabuhan berusaha untuk menerapkan pendekatan ramah lingkungan melalui integrasi dengan mengadopsi praktik proaktif yang bertujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan (Davarzani dkk. 2016). Pelabuhan harus mengelola dan menyeimbangkan kemakmuran ekonomi, kesejahteraan sosial, dan kualitas lingkungan dengan merumuskan rencana pemasaran *green port* untuk memandu mereka menuju pertumbuhan dan pembangunan berkelanjutan (Lam dan Li 2019). Konsep keberlanjutan pelabuhan muncul sebagai strategi manajemen pelabuhan, yang bertujuan untuk menyediakan kerangka kerja yang inklusif dan memantau pengelolaan dampak positif dan negatif dari pelabuhan (Hakam 2015). Pengelolaan dapat diterapkan dengan memfasilitasi pengembangan *green port* (Tsai dkk. 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dimensi dan konsep *green port* pada kondisi *eksisting* dari berbagai negara yang dapat dijadikan acuan implementasi *green port* pada pelabuhan di Indonesia. Tinjauan literatur pada penelitian ini berfokus pada penerapan konsep *green port* yang terdiri dari dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial, yang sering disebut sebagai *triple bottom line* keberlanjutan pelabuhan (Amien 2021). Bertujuan untuk meningkatkan daya saing dan dampak ekonomi bagi perekonomian yang lebih luas. Pada saat yang sama, pelabuhan mengadopsi pendekatan sosial yang lebih aktif terhadap masyarakat setempat dan manajemen lingkungan yang lebih kuat, dengan mematuhi peraturan (Sislian, Jaegler, dan Cariou 2016). Hasil dari penelitian ini dapat menjadi membantu untuk para pengguna dan pemangku kepentingan melakukan pendekatan yang lebih komprehensif untuk membangun keseimbangan antara kepentingan sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Konsep keberlanjutan bermaksud untuk pemenuhan kebutuhan masa kini dan tidak mengorbankan masa depan atau merusak masa depan. Konsep keberlanjutan mempertimbangkan keseimbangan aspek lingkungan, keuangan dan sosial (Arabelen dan Özispa 2017). Keberlanjutan meliputi area daratan dan laut. Sebagai wujud keberlanjutan pada pelabuhan dan mendukung 17 tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), pelabuhan dapat menyiapkan laporan keberlanjutan serta *Key Performance Indicator* (KPI) keberlanjutan (Alamoush, Ballini, dan Ölçer 2021). Keberlanjutan menjadi konsep penting bagi industri pelabuhan untuk meningkatkan kinerja pelabuhan bukan sebagai beban (Özispa dan Arabelen 2018). Kolaborasi pengelola eksternal, internal serta manajemen (otoritas pelabuhan, pengguna pelabuhan, pemangku kepentingan) yang proaktif mendorong pemenuhan kebutuhan masa kini serta berdampak positif pada kinerja keberlanjutan masa mendatang (Styliadis dkk. 2022). Indikator keberlanjutan dapat meliputi konsep pembangunan hijau, struktur konsumsi energi, konservasi dan pemanfaatan sumber daya daur ulang, pencegahan dan pengendalian pencemaran kawasan pelabuhan, konservasi energi dan perlindungan lingkungan pelabuhan (Hua dkk. 2020). Indikator dalam *green port* antara lain manajemen polusi udara, manajemen polusi limbah padat dan cair, manajemen polusi udara, perlindungan untuk habitat di laut, serta staf pelabuhan yang kompeten (Ningrat 2022). Teknologi yang digunakan dalam optimasi penerapan *green port* dapat dilakukan dengan memanfaatkan energi terbarukan dan ramah lingkungan seperti penggunaan panel surya untuk mengakomondir kebutuhan listrik pada pelabuhan, *Sea Water Reverse Osmosis (SWRO)* untuk mengakomondir kebutuhan air, serta pengembangan transportasi antar moda dengan menghadirkan integrasi antar moda sehingga dapat memberikan kemudahan bagi pengguna (HK Center for Knowledge 2022).

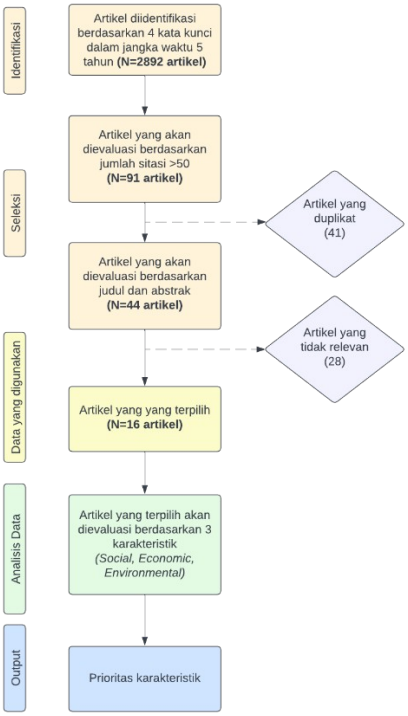
Penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR) yang terbagi menjadi beberapa tahap. 1) Mengumpulkan artikel yang berkaitan tentang *green port* melalui *database Scopus* dari tahun 2018-2023. 2) Artikel yang terkumpul diseleksi berdasarkan jumlah sitasi, judul, dan abstrak. 3) Menganalisis artikel yang telah diseleksi dengan menggunakan indikator dimensi sosial, ekonomi dan lingkungan. 4) interpretasi hasil analisis. 5) kesimpulan. Literatur

yang ditinjau dalam penelitian ini, berfokus pada penerapan dimensi *green port*. Dalam konteks ini, banyak penelitian akademis yang berfokus pada pengukuran dan kuantifikasi satu dimensi, atau kombinasi dari dimensi-dimensi eksternalitas pelabuhan. Dengan demikian, banyaknya literatur tentang subjek ini memerlukan penyelidikan mendalam, untuk mengklasifikasikan literatur tentang eksternalitas pelabuhan dengan melalui tinjauan literatur yang sistematis (SLR). Tinjauan literatur sistematis dilakukan pada bulan September 2023. Pengumpulan literatur awal sebanyak 2892 artikel yang diambil dari tahun 2018-2023, dengan kata kunci yang berkaitan dengan *green port*. Artikel yang ditinjau dibatasi untuk memperoleh literatur yang sesuai dengan fokus penelitian, dan menghasilkan 16 artikel sebagai sampel yang tinjauan.

Dimensi *Green Port: A Systematic Literature Review* berkontribusi pada pengetahuan dengan menilai keadaan penelitian paling signifikan yang diterbitkan di bidang penelitian *green port*, dan hasil yang diperoleh berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang *green port*, yang selanjutnya dapat memberikan arahan untuk pengembangan pelabuhan yang berkelanjutan serta memberikan pertimbangan bagi *stakeholders* dan pemangku kebijakan dalam implementasi *green port* yang sejalan dengan tujuan SDGs pada tujuan ke-3 (menjamin keberlanjutan kehidupan yang sehat), tujuan ke-7 (menjamin akses energi terjangkau dan berkelanjutan), tujuan ke-9 (membangun infrastruktur Tangguh dan berkelanjutan), tujuan ke-11 (keberlanjutan kota dan komunitas), tujuan ke-13 (perubahan iklim) dan tujuan ke-17 (kemitraan untuk mencapai tujuan) (Bappenas 2019; Roosanti 2015). Kini, setelah target emisi gas rumah kaca (GRK) IMO dibuat lebih ambisius, pengetatan kebijakan yang ada, seperti standar intensitas emisi operasional, perlu ditingkatkan untuk memastikan pengurangan emisi yang signifikan dan untuk mendorong adopsi bahan bakar dan teknologi rendah dan tanpa emisi untuk kapal laut. *Nationally Determined Contribution* (NDC) merupakan komitmen setiap negara dalam mengatasi perubahan terkait iklim dalam *Paris Agreement* 2015. Selain itu penerapan *green port* memberikan kontribusi terhadap peningkatan Indeks Kinerja Logistik (LPI) Indonesia pada aspek konektivitas transportasi dan peningkatan infrastruktur pada pelabuhan (Kementerian Keuangan Direk. Ratifikasi kebijakan *United Nations Framework Convention* (UNFCCC) dan *Sustainable Development Goals* (SDGs) mencetuskan target netral karbon Indonesia pada tahun 2060 yang didistribusikan pada setiap sektor termasuk transportasi laut dengan penerapan *Green Port*.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR). SLR merupakan metode yang sistematis, eksplisit, komprehensif, dan dapat direproduksi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyintesiskan hasil kerja yang telah diselesaikan oleh para peneliti, akademisi, dan praktisi terdahulu (Frank dan Hatak 2. Metode ilmiah ini dirancang untuk menyelidiki dan mengklasifikasikan sejumlah besar informasi, berkontribusi dalam menjelajahi batas-batas penelitian, dan membangun serta memperluas latar belakang pengetahuan (Gu dan Lago 2009). Sintesis literatur ini disajikan dalam bentuk klasifikasi karakteristik menurut dimensi sosial, ekonomi dan lingkungan untuk meninjau kembali (*City of Gothenburg Green Bond Framework*) (City of Gothenburg 2022). Langkah - langkah pada penelitian Dimensi *Green Port*: *A Systematic Literature Review* terbagi menjadi identifikasi awal, seleksi artikel, penggabungan data, analisis data, kemudian akan dihasilkan *output* berupa prioritas karakteristik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Seleksi dan evaluasi artikel yang ditinjau

Dasar dari tinjauan ini adalah berbagai literatur akademis yang diakses melalui *Scopus* antara 2018-2023. *Database* ini dipilih karena jumlah artikel internasional yang dapat diakses dan ditinjau. Tahap pertama ini adalah untuk mencakup secara luas pokok bahasan yang diteliti, serta untuk mendapatkan jumlah makalah literatur yang relevan sebanyak mungkin dari basis data pilihan, pencarian menggunakan kata kunci *green port*, *port sustainability*, *environmentally port*, dan *carbon emmission reduction port* untuk membangun pengetahuan yang lengkap dan memberikan pemahaman yang lengkap tentang konsep *green port*. Tahap mendefinisikan kriteria untuk memastikan pemilihan yang transparan dari studi yang teridentifikasi tertampil pada Tabel 1 dan 2.

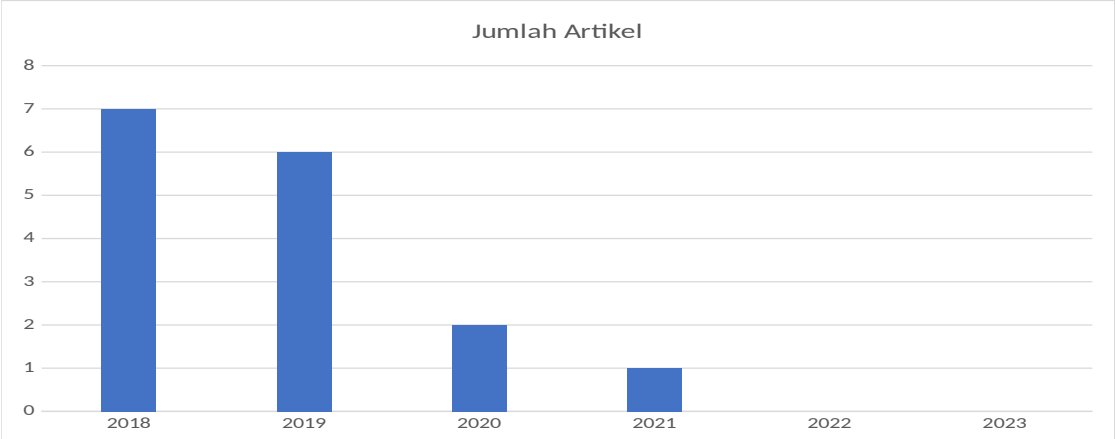
Tabel 1. Kriteria dari *review* artikel

Kriteria	Definisi dari kriteria	Isi kriteria
Bahasa	Bertujuan untuk mencari dokumen yang diterbitkan internasional	Bahasa Inggris
Periode Penelitian	Periode identifikasi artikel	September 2023
Jenis	Kualitas artikel yang diterbitkan	*Peer-reviewed scientific articles*
Periode publikasi artikel	Periode ini mewakili kemunculan konsep *Green Port*	2018-2023

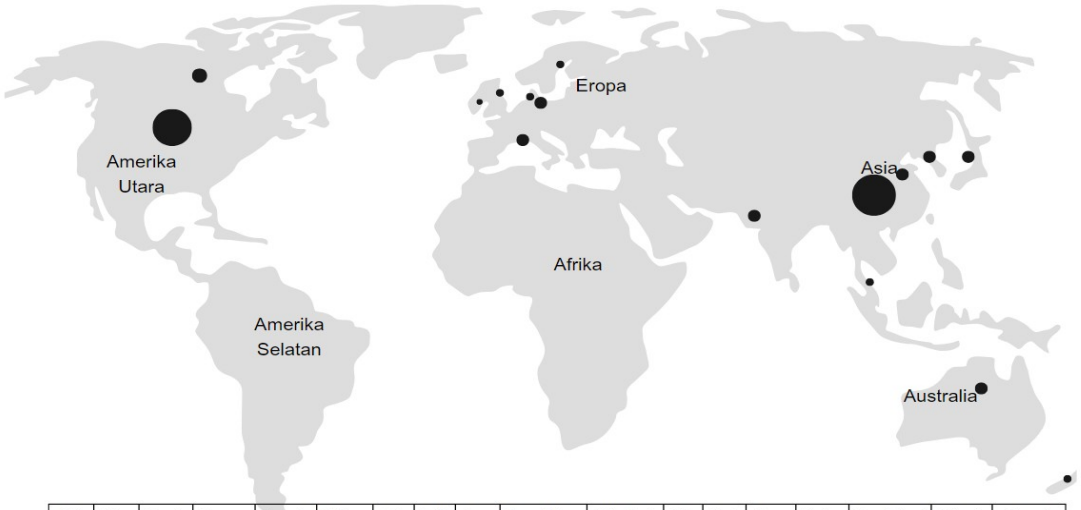
Tabel 2. Jumlah artikel yang ditemukan berdasarkan kata kunci (*keywords*)

Keywords	***Scopus***
Green Port	1.169
Port Sustainability	1.101
Environmentally Port	275
Carbon Emission Reduction Port	347
Total	**2.892**

Artikel yang diperoleh dari *database* sebanyak 2892. Seleksi pertama dilakukan dengan memilih artikel yang jumlah sitasinya diatas 50 (Yaniasih 2020), dan menghasilkan 91 artikel. Seleksi kedua berdasarkan judul dan abstrak terdapat 44 artikel. Sitasi tertinggi diambil karena dianggap memiliki kontribusi signifikan terhadap topik yang sedang tinjau. Setelah itu artikel tersebut dianalisis dengan menggunakan karakteristik *social*, *economic*, *environmental* dan mendapatkan hasil akhir 16 artikel yang akan digunakan. Analisis ini digunakan untuk memilih artikel yang bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang konsep *green port* berdasarkan judul artikel dan abstrak. Sebagai hasil dari analisis, 16 artikel yang terbit dari tahun 2018-2023 dipilih untuk tinjauan sistematis seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Dari 16 artikel, diketahui bahwa sebaran tahun publikasi artikel tersebut paling banyak pada tahun 2018 yaitu sebanyak 7 artikel seperti terlihat pada Gambar 2. Negara yang paling banyak digunakan untuk lokasi studi yaitu di US dengan persentase sebesar 18,2%. Metode yang digunakan dalam analisis 16 artikel ditunjukkan pada Gambar 4 dengan penggunaan metode 16 metode yang berbeda.



Gambar 2. Jumlah artikel yang telah dievaluasi tahun 2018-2023 berdasarkan 16 artikel terpilih



US	China	Canada	Germany	Australia	Belgium	India	Italia	Japan	Korea Selatan	Netherlands	UK	Spain	France	Sweden	New Zealand	Malaysia	Portugal
18.2%	16.2%	5.8%	4.5%	4.5%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%	3.2%	2.6%	2.6%	2.6%	1.3%	1.3%

Gambar 3. Sebaran negara – negara lokasi studi 16 artikel terpilih

PEMBAHASAN

Konsep dan Penerapan *Green Port Eksisting*

Konsep *green port* merupakan integrasi kegiatan, operasional serta manajemen pelabuhan (Badurina, Cukrov, dan Dundović 2017) . Konsep *Green Port* dianggap sebagai jawaban atas tantangan lingkungan yang dihadapi oleh pelabuhan seiring dengan meningkatnya pemahaman

akan risiko lingkungan, misalnya emisi gas rumah kaca (Amien 2021). Peran pelabuhan dalam rantai pasok global dan perannya sebagai penghubung moda menempatkan pelabuhan dalam situasi yang ideal untuk mendorong kinerja lingkungan yang lebih baik dari transportasi *hinterland* (Gonzalez Aregall, Bergqvist, dan Monios 2018) . Konsumsi energi dan polusi yang tinggi akibat peningkatan produksi pelabuhan serta volume perdagangan, berdampak pada lingkungan laut, daratan, perubahan iklim, dan keseimbangan ekologi alam (Hua dkk. 2020) . Banyak pelabuhan di seluruh dunia telah mengambil beberapa langkah, seperti mengurangi kecepatan pelayaran kapal dan mengadopsi penyetrikaan dingin atau energi terbarukan, untuk mengurangi konsumsi solar dan emisi kapal (Peng dkk. 2020) . Pendekatan penegakan hukum melalui peraturan lingkungan hidup adalah yang paling banyak digunakan dan pelabuhan-pelabuhan di Eropa lebih proaktif dalam menerapkan langkah-langkah ramah lingkungan (Gonzalez Aregall dkk. 2018) . *Green port* memiliki dampak terhadap beberapa dimensi yaitu social, ekonomi, dan lingkungan. Tabel 3 menampilkan jumlah dan penulis artikel berdasarkan setiap indikator yang termasuk ke dalam setiap dimensi.

Tabel 3. Dimensi dan indikator *green port* berdasarkan publikasi

Dimensi	**Indikator**	***Author***	**Jumlah Artikel**
Sosial	Kondisi kerja	(Ashrafi dkk. 2019; Gonzalez Aregall dkk. 2018; Lam dan Li 2019; Martínez-Moya, Vazquez-Paja, dan Gimenez Maldonado 2019; Wang, Wang, dan Meng 2018)	6
	Kesehatan	(Ashrafi dkk. 2019; Dai dkk. 2019; Gonzalez Aregall dkk. 2018; Hua dkk. 2020; Lam dan Li 2019; Wan dkk. 2018; Zis 2019)	8
	Keselamatan	(Ashrafi dkk. 2019; Hua dkk. 2020; Lam dan Li 2019; Peng dkk. 2020; Wan dkk. 2018; Yang dkk. 2018)	6
	Keamanan	(Ashrafi dkk. 2019; Hua dkk. 2020; Lam dan Li 2019)	3
Ekonomi	Pembayaran	(Dai dkk. 2019; Gonzalez Aregall dkk. 2018; Hua dkk. 2020; Lai dkk. 2019; Martínez-Moya dkk. 2019; Peng dkk. 2020; Wan dkk. 2018)	7
	Pajak	(Ashrafi dkk. 2019; Gonzalez Aregall dkk. 2018; Kong dan Liu 2021; Wan dkk. 2018; Wang dkk. 2018)	5
Lingkungan	Perubahan iklim	(Ashrafi dkk. 2019; Bicer dan Dincer 2018; Carpenter dkk. 2018; Dai dkk. 2019; Dragović dkk. 2018; Gonzalez Aregall dkk. 2018; Hua dkk. 2020; Lam dan Li 2019; Martínez-Moya dkk. 2019; Wan dkk. 2018; Wang dkk. 2018; Yang dkk. 2018)	12
	Akses air bersih	(Ashrafi dkk. 2019; Hua dkk. 2020; Lam dan Li 2019; Wan dkk. 2018; Yang dkk. 2018)	5
	Pengelolaan sampah	(Ashrafi dkk. 2019; Gonzalez Aregall dkk. 2018; Hua dkk. 2020; Lam dan Li	5

	2019; Wan dkk. 2018)	
Bahan kimia berbahaya	(Hua dkk. 2020; Peng dkk. 2020; Wan dkk. 2018)	3
Polusi udara	(Bicer dan Dincer 2018; Carpenter dkk. 2018; Dai dkk. 2019; Dragović dkk. 2018; Gonzalez Aregall dkk. 2018; Hua dkk. 2020; Lam dan Li 2019; Wang dkk. 2018; Zis 2019)	9
Keanekaragaman hayati	(Bicer dan Dincer 2018; Kong dan Liu 2021)	2

Hasil analisis pada Tabel 3, perubahan iklim menjadi indikator yang paling dominan, kemudian pada posisi kedua terkait polusi udara, dan ketiga yaitu indikator kesehatan. Pengembangan ekonomi rendah karbon dianggap sebagai cara mendasar untuk memecahkan masalah lingkungan (Wan dkk. 2018) . Peningkatan dampak lingkungan dari pengoperasian dan pembangunan pelabuhan berakibat pada perubahan iklim dan konservasi energi (Lam dan Li 2019). Pada kasus yang ekstrim, tidak hanya membahayakan lingkungan sekitar pelabuhan, namun juga menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan penduduk di sekitar pelabuhan dan menyebabkan masalah kesehatan yang parah termasuk kanker paru-paru, penyakit kardiovaskular dan cacat lahir (Dai dkk. 2019).

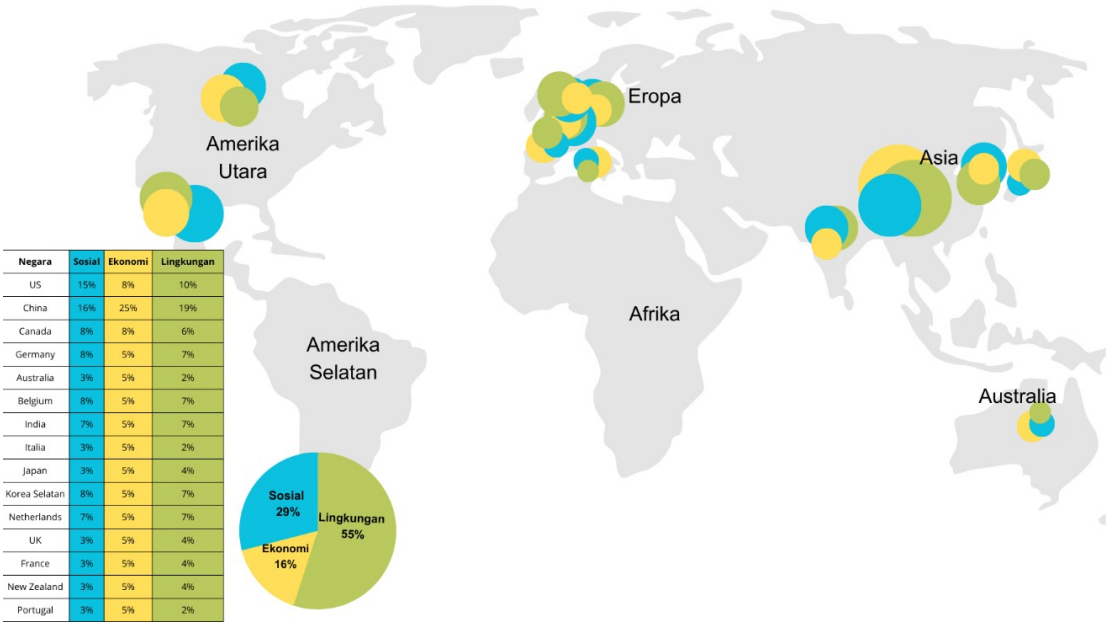
Pengurangan risiko pada pelabuhan terhadap perubahan iklim menyebabkan biaya yang lebih tinggi yang dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk investasi sistem baru dan biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk mendesain ulang sistem, jika diperlukan, untuk memenuhi beberapa kebutuhan tak terduga pada tahap awal. dll. Faktor-faktor tersebut mempunyai ketidakpastian yang tinggi, dan sebagian besar bergantung pada penerapan langkah-langkah adaptasi baru. Analis keselamatan sering kali lebih memilih untuk memperkirakan biaya yang dikeluarkan dalam pengurangan risiko (Yang dkk. 2018).

Pelabuhan dapat memperoleh lebih banyak keuntungan bisnis hanya jika operatornya berfungsi dengan baik, salah satunya dengan berinvestasi pada teknologi big data atau sistem informasi untuk memperkirakan permintaan pasar, sehingga dapat mengurangi ketidakpastian pasarnya sendiri. Selain itu, dengan berbagi informasi yang diperolehnya dengan operator, pelabuhan dapat membantu operator memperkirakan permintaan dengan lebih baik (Lai dkk. 2019).

Dari indikator ekonomi, pembayaran terkait biaya operasional kapal dan upaya untuk mengeksplorasi integrasi dermaga alokasi dan masalah penetapan *quay crane* dengan mempertimbangkan dua kebijakan tarif pajak emisi karbon yang berbeda di pelabuhan: satu adalah tarif pajak kesatuan dan yang lainnya adalah tarif pajak sepotong-sepotong. Dengan kebijakan perpajakan emisi karbon maka berdampak pada pengurangan dampak lingkungan (Wang dkk. 2018).

Prioritas dimensi pada *green port* adalah dimensi lingkungan dengan persentase terbesar 51% sebagai upaya mengurangi dampak negatif pelabuhan terhadap lingkungan dengan pengurangan emisi polusi udara dan air, pengelolaan limbah dengan baik, perlindungan ekosistem di kawasan pesisir serta penggunaan energi terbarukan. Dampak sosial yang timbul antara lain peningkatan kualitas udara dan air, perlindungan kesehatan penduduk di sekitar pelabuhan, serta peningkatan kualitas hidup. Implementasi *green port* juga berdampak positif terhadap ekonomi melalui efisiensi operasional serta membuka peluang investasi dan perdagangan internasional melalui industri energi terbarukan dan teknologi ramah lingkungan.

Jika dilihat dari sebaran pelabuhan yang di studi kasus sebagai berikut.



Negara	Sosial	Ekonomi	Lingkungan
US	15%	8%	10%
China	16%	25%	19%
Canada	8%	8%	6%
Germany	8%	5%	7%
Australia	3%	5%	2%
Belgium	8%	5%	7%
India	7%	5%	7%
Italia	3%	5%	2%
Japan	3%	5%	4%
Korea Selatan	8%	5%	7%
Netherlands	7%	5%	7%
UK	3%	5%	4%
France	3%	5%	4%
New Zealand	3%	5%	4%
Portugal	3%	5%	2%

Gambar 4. Peta persebaran negara berdasarkan dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan

Pada Gambar 4 negara yang menjadikan dimensi lingkungan sebagai prioritas yaitu China. Pada tahun 2015 China berupaya menurunkan emisi karbon melalui *Conference of Parties* (COP) 21 di Paris. Sejak tahun 2012, pemerintah China telah meneruskan strategi nasional pembangunan peradaban ekologis untuk memisahkan pertumbuhan ekonomi dari dampak ekologis dan pengendalian polusi udara serta mitigasi perubahan iklim memainkan peran yang sangat penting (Lu dkk. 2020) . Di lingkungan pelabuhan, China menurunkan polusi udara dengan menjaga aktivitas pelabuhan termasuk produksi pelabuhan, memperhatikan sumber-sumber pencemaran lingkungan darat maupun laut, kebisingan akibat aktivitas pelabuhan, dan peningkatan kabut asap (Marzantowicz 2018).

Program *green port* di Indonesia merupakan komitmen Indonesia dalam mengurangi emisi karbon di sektor ke pelabuhan yang tertuang dalam kriteria pengendalian perubahan iklim merupakan implementasi berbagai standar internasional, regulasi pengelolaan dan pengendalian lingkungan di Indonesia, serta *best practices* yang dilakukan di Pelabuhan Hijau lain secara global. Dasar hukum pelabuhan berwawasan lingkungan di Indonesia antara lain Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2010 tentang Perlindungan Lingkungan Maritim, Undang - Undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 51 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut yang telah diubah dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 57 Tahun 2020. Dalam dasar hukum disebutkan bahwa pelabuhan wajib memenuhi persyaratan terkait pencegahan timbulnya pencemaran lingkungan akibat aktivitas ke pelabuhan, pelabuhan juga bertanggung jawab memelihara kelestarian lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian melalui metode SLR, didapatkan bahwa dimensi *green port* lingkungan sebesar 51%, dimensi sosial sebesar 32%, dan dimensi ekonomi 17%. Pada dimensi lingkungan, indikator utama yang banyak di bahas terkait perubahan iklim karena aktivitas dari suatu pelabuhan. Indikator kesehatan pada dimensi sosial juga mendapatkan perhatian karena efek dari kualitas lingkungan yang baik maka menciptakan kesehatan makhluk di sekitarnya juga baik. Pelabuhan berkelanjutan merupakan perkara komitmen atas pengelolaan lingkungan hidup. Regulasi lingkungan hidup yang sudah ada cukup untuk menerapkan pelabuhan berkelanjutan bila regulasi ditegakkan sebagaimana seharusnya. *Green port* sangat bisa dijadikan ladang

industri sertifikat, meskipun komitmen esensial terhadap lingkungan hidup tidak memerlukan wujud piagam. Menciptakan *awareness* itu penting. Salah satu cara mengurangi polusi udara dari kapal yaitu dengan perpendekan *stay port* sehingga aktivitas pelayaran kapal semakin berkurang. Dorongan penerapan *green port* di Indonesia antara lain pemenuhan implementasi SDGs, pemenuhan kebutuhan pelabuhan untuk efisiensi, *people*, *profit*, *planet*, serta dorongan dari pemangku kebijakan.

DAFTAR PUSTAKA

Alamoush, Anas S., Fabio Ballini, dan Aykut I. Ölçer. 2021. Revisiting port sustainability as a foundation for the implementation of the United Nations Sustainable Development Goals (UN SDGs). Vol. 6. Springer Singapore.

Amien, Dhaneswara. 2021. "Implementing Sustainable Port in Indonesia A Case Study of Port of Gothenburg Master ' s thesis in Maritime Management Master Study." (June). doi: 10.13140/RG.2.2.12206.64320.

Arabelen, Gamze, dan Nergis Özispa. 2017. "Assessment of Port Sustainability Indicators in The Sustainability Reporting Process." (November 2017):47–47. doi: 10.18872/deu.df.ulk.2017.022.

Ashrafi, Mehrnaz, Michele Acciaro, Tony R. Walker, Gregory M. Magnan, dan Michelle Adams. 2019. "Corporate sustainability in Canadian and US maritime ports." Journal of Cleaner Production 220:386–97. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.02.098.

Badurina, Paola, Marijan Cukrov, dan Čedomir Dundović. 2017. "Contribution to the implementation of 'Green Port' concept in Croatian seaports." Pomorstvo 31(1):10–17. doi: 10.31217/p.31.1.3.

Bappenas. 2019. Ringkasan Eksekutif Visi Indonesia 2045.

Bicer, Yusuf, dan Ibrahim Dincer. 2018. "Clean fuel options with hydrogen for sea transportation: A life cycle approach." International Journal of Hydrogen Energy 43(2):1179–93. doi: 10.1016/j.ijhydene.2017.10.157.

Carpenter, Angela, Rodrigo Lozano, Kaisu Sammalisto, dan Linda Astner. 2018. "Securing a port's future through Circular Economy: Experiences from the Port of Gävle in contributing to sustainability." Marine Pollution Bulletin 128(February):539–47. doi: 10.1016/j.marpolbul.2018.01.065.

City of Gothenburg. 2022. "City of Gothenburg Green Bonds Framework." (September).

Corbett, James J., James J. Winebrake, James Corbett, dan James Winebrake. 2007. "Environmental Ships , and Planes."

Dai, Lei, Hao Hu, Zhaojing Wang, Yifan Shi, dan Wenyi Ding. 2019. "An environmental and techno-economic analysis of shore side electricity." Transportation Research Part D: Transport and Environment 75(September):223–35. doi: 10.1016/j.trd.2019.09.002.

Davarzani, Hoda, Behnam Fahimnia, Michael Bell, dan Joseph Sarkis. 2016. Greening ports and maritime logistics: A review. Vol. 48.

Dragović, Branislav, Ernestos Tzannatos, Vassilis Tselentis, Romeo Meštrović, dan Maja Škurić. 2018. "Ship emissions and their externalities in cruise ports." Transportation Research Part D: Transport and Environment 61:289–300. doi: 10.1016/j.trd.2015.11.007.

Frank, Hermann, dan Isabella Hatak. 2014. "Doing a research literature review." How to Get Published in the Best Entrepreneurship Journals (February):94–117. doi: 10.4337/9781782540625.00012.

Gonzalez Aregall, Marta, Rickard Bergqvist, dan Jason Monios. 2018. "A global review of the hinterland dimension of green port strategies." Transportation Research Part D: Transport and Environment 59(January):23–34. doi: 10.1016/j.trd.2017.12.013.

Gu, Qing, dan Patricia Lago. 2009. "Exploring service-oriented system engineering challenges: A systematic literature review." Service Oriented Computing and Applications 3(3):171–88. doi: 10.1007/s11761-009-0046-7.

Hakam, Moulay Hicham. 2015. "Nordic Container Port Sustainability Performance—A Conceptual Intelligent Framework." Journal of Service Science and Management 08(01):14–23. doi: 10.4236/jssm.2015.81002.

HK Center for Knowledge, Research and Innovation. 2022. "HK ExperTalk #12: 'Sustainable Smart Port.'" Diambil (https://www.youtube.com/watch?v=v_NxDAniK8k&t=10225s).

Hua, Chengying, Jihong Chen, Zheng Wan, Lang Xu, Yun Bai, Tianxiao Zheng, dan Yijie Fei. 2020. "Evaluation and governance of green development practice of port: A sea port case of China." Journal of Cleaner Production 249:119434. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119434.

International Maritime Organization. 2023. "2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions From Ships." (July).

Izaguirre, C., I. J. Losada, P. Camus, J. L. Vigh, dan V. Stenek. 2021. "Climate change risk to global port operations." Nature Climate Change 11(1):14–20. doi: 10.1038/s41558-020-00937-z.

Kementerian Keuangan Direktorat Jenderal Anggaran. 2023. "Indeks Kinerja Logistik Indonesia 2023: Kinerja Kepabeanan Meningkat, Infrastruktur Terjaga, Layanan Distribusi Masih Tersendat." Diambil (https://anggaran.kemenkeu.go.id/in/post/indeks-kinerja-logistik-indonesia-2023:-kinerja-kepabeanan-meningkat,-infrastruktur-terjaga,-layanan-distribusi-masih-tersendat-).

Kong, Yudan, dan Jiaguo Liu. 2021. "Sustainable port cities with coupling coordination and environmental efficiency." Ocean and Coastal Management 205(February):105534. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2021.105534.

Lai, Xiaofan, Yi Tao, Fan Wang, dan Zongbao Zou. 2019. "Sustainability investment in maritime supply chain with risk behavior and information sharing." International Journal of Production Economics 218(March):16–29. doi: 10.1016/j.ijpe.2019.02.021.

Lam, Jasmine Siu Lee, dan Kevin X. Li. 2019. "Green port marketing for sustainable growth and development." Transport Policy 84(December 2018):73–81. doi: 10.1016/j.tranpol.2019.04.011.

Li, Yan, Xiaohan Zhang, Kaiyue Lin, dan Qingbo Huang. 2019. "The analysis of a simulation of a Port-city green cooperative development, based on system dynamics: A case study of Shanghai Port, China." Sustainability (Switzerland) 11(21). doi: 10.3390/su11215948.

Lu, Xi, Shaojun Zhang, Jia Xing, Yunjie Wang, Wenhui Chen, Dian Ding, Ye Wu, Shuxiao Wang, Lei Duan, dan Jiming Hao. 2020. "Progress of Air Pollution Control in China and Its Challenges and Opportunities in the Ecological Civilization Era." Engineering 6(12):1423–31. doi: 10.1016/j.eng.2020.03.014.

Martínez-Moya, Julián, Barbara Vazquez-Paja, dan Jose Andrés Gimenez Maldonado. 2019. "Energy efficiency and CO2 emissions of port container terminal equipment: Evidence from the Port of Valencia." Energy Policy 131(September 2018):312–19. doi: 10.1016/j.enpol.2019.04.044.

Marzantowicz, Łukasz. 2018. "The Reasons for the Implementation of the Concept of Green Port in Sea Ports of China." 121–28.

Matthias Breier, Sonia Dasí-Rodríguez, Kraus Sascha. 2020. "The art of crafting a systematic literature review in entrepreneurship research." International Entrepreneurship and Management Journal 16:1023–42.

Ningrat, Andi. 2022. "Analisis Indikator Kinerja Pelabuhan Hijau." FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil) 10(2). doi: 10.33019/fropil.v10i2.3128.

Özispa, Nergis, dan Gamze Arabelen. 2018. "Sustainability issues in ports: content analysis and review of the literature (1987- 2017)." SHS Web of Conferences 58:01022. doi: 10.1051/shsconf/20185801022.

Park, Yong Shin, N. Muhammad Aslaam Mohamed Abdul Ghani, Fesseha Gebremikael, dan Gokhan Egilmez. 2019. "Benchmarking environmental efficiency of ports using data mining and RDEA: the case of a U.S. container ports." International Journal of Logistics Research and Applications 22(2):172–87. doi: 10.1080/13675567.2018.1504903.

Peng, Yun, Huakun Liu, Xiangda Li, Jian Huang, dan Wenyuan Wang. 2020. "Machine learning method for energy consumption prediction of ships in port considering green ports." Journal of Cleaner Production 264:121564. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121564.

Roosanti, Marizka Agy. 2015. "Analisis Konsekuensi Green Port Terhadap Biaya Pelabuhan dan Eksternalitas (Studi Kasus : Teluk Lamong)."

Sislian, L., A. Jaegler, dan P. Cariou. 2016. "A literature review on port sustainability and ocean's carrier network problem." Research in Transportation Business and Management 19:19–26. doi: 10.1016/j.rtbm.2016.03.005.

Styliadis, Theodore, Jason Angelopoulos, Panagiota Leonardou, dan Petros Pallis. 2022. "Promoting Sustainability through Assessment and Measurement of Port Externalities: A Systematic Literature Review and Future Research Paths." Sustainability (Switzerland) 14(14). doi: 10.3390/su14148403.

Tsai, Ying Tsai, Chen Jui Liang, Kuo Hui Huang, Kuo Hsin Hung, Ciao Wun Jheng, dan Jeng Jong Liang. 2018. "Self-management of greenhouse gas and air pollutant emissions in Taichung Port, Taiwan." Transportation Research Part D: Transport and Environment 63(November 2015):576–87. doi: 10.1016/j.trd.2018.07.001.

Wan, Chengpeng, Di Zhang, Xinping Yan, dan Zaili Yang. 2018. "A novel model for the quantitative evaluation of green port development – A case study of major ports in China." Transportation Research Part D: Transport and Environment 61:431–43. doi: 10.1016/j.trd.2017.06.021.

Wang, Tingsong, Xinchang Wang, dan Qiang Meng. 2018. "Joint berth allocation and quay crane assignment under different carbon taxation policies." Transportation Research Part B: Methodological 117:18–36. doi: 10.1016/j.trb.2018.08.012.

Yang, Zaili, Adolf K. Y. Ng, Paul Tae Woo Lee, Tianni Wang, Zhuohua Qu, Vasco Sanchez Rodrigues, Stephen Pettit, Irina Harris, Di Zhang, dan Yui yip Lau. 2018. "Risk and cost evaluation of port adaptation measures to climate change impacts." Transportation Research Part D: Transport and Environment 61:444–58. doi: 10.1016/j.trd.2017.03.004.

Yaniasih, Yaniasih. 2020. "Teori kritis terhadap analisis sitasi untuk kajian kuantitatif sains dan evaluasi kinerja riset." Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi 16(1):127–41. doi: 10.22146/bip.v16i1.72.

Zis, Thalis P. V. 2019. "Prospects of cold ironing as an emissions reduction option." Transportation Research Part A: Policy and Practice 119(August 2018):82–95. doi: 10.1016/j.tra.2018.11.003.