

Analisis Sarana dan Prasarana Transportasi Penunjang *Green Port* pada Terminal Petikemas Semarang

Okti Setyaningsih^{1*}, dan Imam Basuki¹

¹Departemen Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta, INDONESIA

*Corresponding author: 225119324@students.uajy.ac.id

INTISARI

Green Port merupakan komitmen otoritas pelabuhan untuk menjalankan operasional yang bertanggung jawab secara lingkungan dan berkelanjutan. Penelitian ini menganalisis implementasi *Green Port* di Terminal Petikemas (TPK) Semarang, salah satu perusahaan terkemuka di Indonesia dalam layanan bongkar muat kontainer. TPK Semarang, sebagai pintu gerbang logistik, menghadapi tantangan kemacetan yang berdampak negatif pada kualitas udara dan iklim. Metode penelitian yang dilakukan yaitu kualitatif dengan observasi lapangan. Analisis menunjukkan bahwa 68% sarana dan prasarana TPK Semarang sudah mendukung konsep *Green Port* sesuai dengan KP 689 Tahun 2022, namun terdapat 7 poin yang belum terpenuhi. Diperlukan peningkatan dalam pengelolaan kualitas udara, energi, perubahan iklim, dan infrastruktur berkelanjutan. Pengelolaan energi dan transisi ke bahan bakar bersih menjadi prioritas untuk mengurangi emisi polutan dan dampak perubahan iklim. Pelabuhan juga perlu berkomitmen pada pembangunan infrastruktur yang ramah lingkungan untuk mencapai keberlanjutan jangka panjang.

Kata kunci: *Climate Change*, *Green Port*, TPK Semarang, Transportasi Berkelanjutan

1 PENDAHULUAN

Transportasi laut memainkan peranan penting dalam menjalankan rantai pasok logistik (Wachjoe dkk., 2020) dan sebagai gerbang perekonomian lokal (Fitriani & Imtiyaz, 2023). Berdasarkan laporan *Climate Transparency* tahun 2021, sektor transportasi menyumbang 25% dari total emisi CO₂ (Climate Transparency, 2021). Pelabuhan sebagai bagian dari jaringan transportasi global yang luas dan titik temu bagi berbagai rantai pasokan yang mencakup berbagai komoditas dan jenis kargo, memiliki dampak lingkungan dari beragam fungsinya (Notteboom dkk., 2022). Pengelolaan pelabuhan berwawasan lingkungan menjadi keharusan karena pelabuhan tidak hanya berhubungan dengan kepentingan ekonomi, tetapi juga memperhatikan aspek lingkungan dan tanggung jawab sosial di daerah sekitar pelabuhan (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2022).

Green Port merupakan bentuk komitmen dari otoritas pelabuhan untuk menjalankan operasional yang memperhatikan tanggung jawab lingkungan dan memenuhi kebutuhan generasi mendatang (Ningrat, 2022). *Green Port* memprioritaskan empat aspek utama, yaitu pengelolaan limbah, pengendalian perubahan iklim, manajemen energi terbarukan, dan digitalisasi layanan pelabuhan (Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi, 2022).

TPK Semarang adalah salah satu perusahaan terkemuka di Indonesia dalam layanan bongkar muat kontainer. Perusahaan ini mengelola area operasional dengan jaringan yang terintegrasi di seluruh wilayah Indonesia dan memiliki peran strategis sebagai pintu gerbang logistik dengan kepadatan bongkar muat yang tinggi (Hakim, 2023). Pada tahun 2022, tercatat adanya kemacetan yang berlangsung selama 4 hari di gerbang masuk pelabuhan (Antara, 2022). Kemacetan akibat tingginya volume lalu lintas berpotensi tinggi pencemaran udara (Sasmita dkk., 2022) serta dapat menimbulkan kerugian tinggi (Febriani & Wibowo, 2022). Kemacetan kendaraan yang menuju Terminal Petikemas Semarang dapat berdampak negatif pada kualitas udara dan iklim di sekitar pelabuhan. Peningkatan emisi gas buang dari kendaraan yang terjebak dalam kemacetan dapat menurunkan kualitas udara dan memperburuk dampak terhadap iklim lokal. Penyebab utama polusi udara di Semarang adalah partikel padat dan cair yang disebut aerosol, serta gas-gas yang dihasilkan dari emisi kendaraan, bahan bakar fosil, dan sumber lainnya (Air Quality Index, 2024).

Menurut laporan lingkungan *European Sea Ports Organization* (ESPO) 2022, tren terkini dalam pengelolaan lingkungan pelabuhan adalah mempertahankan kemajuan menuju perbaikan berkelanjutan (Puig dkk., 2022). Hal ini bertujuan untuk memastikan kepatuhan, pengurangan risiko, perlindungan lingkungan, dan pembangunan berkelanjutan melalui penerapan *Green Port*, yang merupakan alat efektif bagi otoritas pelabuhan untuk terlibat dalam upaya penghijauan (Puig dkk., 2022). Implementasi *Green Port* berkontribusi dalam mencapai tujuan

Sustainable Development Goals, khususnya pada *Goal 3, Goal 7, Goal 9, Goal 13, Goal 14, Goal 15, dan Goal 17* (Kementerian PPN/Bappenas, 2018) Selain itu, juga mendukung berbagai inisiatif seperti *Paris Agreement 2015, COP28, UNEP: Climate Change 2022, Impacts, Adaptation, Vulnerability, The Green Ports Summit 2022 dan 2023, serta UN ESCAP: Green Port Award System (GPAS) Evaluation Committee.*

Berdasarkan penjelasan di atas, diperlukan penelitian yang menganalisis implementasi pendukung *Green Port* di Pelabuhan Terminal Petikemas Semarang. Penelitian ini akan menilai kondisi dan praktik terkini pada sektor transportasi logistik serta bagaimana praktik tersebut mendukung konsep *Green Port*.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian yaitu di Terminal Petikemas (TPK) Semarang terletak di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Tanjung Emas Semarang, Jalan Coaster Nomor 10, Tanjung Mas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang, Jawa Tengah.



Gambar 1. *Layout TPK Semarang (Analisis Menggunakan Google Earth dan Company Profile TPK Semarang)*

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data sekunder melibatkan beberapa sumber penting yang mendukung penelitian ini, seperti Rencana Induk Pelabuhan (RIP) TPK Semarang, data mengenai peralatan dan fasilitas pelabuhan, serta rencana manajemen lalu lintas. Sementara itu, pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi langsung di lokasi penelitian pada bulan Mei 2024.

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mengkaji dokumen-dokumen seperti Rencana Induk Pelabuhan (RIP) TPK Semarang, rencana manajemen lalu lintas, dan pedoman *Ecoport* untuk memahami ketersediaan sarana dan prasarana yang mendukung *Green Port*. Analisis sarana dan prasarana bertujuan untuk menganalisis praktik berkelanjutan yang telah diterapkan di pelabuhan, serta mengidentifikasi tren nasional dan internasional terkait adopsi praktik berkelanjutan di pelabuhan. *Output* dari penelitian ini meliputi laporan kondisi eksisting berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2021 dan KP-DJPL 689 Tahun 2022.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

TPK Semarang memiliki area yang terbagi menjadi beberapa area, antara lain Dermaga, *Container Yard 01, Container Yard 02, Container Yard 03, Container Yard 04, Container Yard 05, Container Yard 06, Container Yard Domestic, Container Freight Station Longroom, dan Gate International.* Fasilitas di Terminal Petikemas Tanjung

Emas Semarang meliputi berbagai infrastruktur yang mendukung kegiatan bongkar muat kontainer dan aktivitas pelabuhan lainnya. Prasarana di Terminal Petikemas Tanjung Emas Semarang terdiri dari berbagai fasilitas fisik dan non-fisik yang mendukung operasional dan pengelolaan pelabuhan. Beberapa prasarana yang umumnya ada di terminal petikemas mencakup jaringan jalan dan akses, area penyimpanan sementara, sistem informasi terminal, sistem keamanan, serta sistem manajemen lingkungan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Staff Divisi *Health Safety Security & Environment* (HSSE) dan Staff Divisi Teknik, diperoleh informasi yang terdeskripsikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Analisis sarana dan prasarana di TPK Semarang mengacu pada KP 689 Tahun 2022 (Republik Indonesia, 2022)

Indikator	Jenis	Ada/Tidak	Keterangan	
Indikator 2 : Pengelolaan Kualitas Udara	Teknologi atau mesin-mesin rendah emisi	Ada	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Automated Rubber Tyred Gantry</i> (ARTG) yang akan ditingkatkan menjadi <i>ERTG</i> • Otomatisasi <i>Gate In/Out</i> menggunakan tenaga surya dengan kapasitas 15.000 <i>Watt</i> • <i>Forklift</i> yang menggunakan tenaga listrik dari baterai aki 	
	Teknologi <i>handling</i> bebas ceceran dan debu	Ada	Kotak <i>spill kit</i> digunakan untuk menampung tumpahan oli, dan untuk menangani oli yang tumpah di jalan akses, serbuk gergaji yang memiliki sifat menyerap dan mencegah jalan menjadi licin digunakan	
	Elektrifikasi peralatan operasi terminal	Ada	Sistem <i>Optical Character Recognition</i> (OCR) digunakan untuk mengidentifikasi truk kontainer yang masuk dan keluar	
	Bahan bakar bersih (rendah sulfur dan polutan lainnya)	Tidak	Belum diterapkannya sarana dan prasarana berbahan bakar bersih (rendah sulfur dan polutan lainnya)	
	Penggunaan kendaraan listrik di pelabuhan	Tidak	Belum terdapat penggunaan kendaraan listrik di pelabuhan	
	Penempatan sarana pemantauan kualitas udara di kawasan pelabuhan	Ada	Dinas Lingkungan Hidup (DLH) melakukan pemeriksaan rutin dua kali setahun	
	Fasilitas <i>Onshore Power Supply</i> (OPS)	Ada	Terdapat fasilitas OPS	
	Indikator 5 : Pengelolaan Energi dan Perubahan Iklim	Pemanfaatan energi bersih dan Energi Baru Terbarukan (EBT) di pelabuhan	Ada	Pemasangan panel surya di <i>gate</i> internasional
		Penggunaan kendaraan listrik di pelabuhan	Tidak	Belum adanya implementasi penggunaan kendaraan listrik di pelabuhan
		Optimasi bauran moda transportasi pendukung pelabuhan dengan tolok ukur faktor emisi GRK yang lebih rendah	Tidak	Belum adanya optimasi bauran moda transportasi pendukung pelabuhan dengan tolok ukur faktor emisi GRK yang lebih rendah
Pemanfaatan peralatan untuk meningkatkan efisiensi energi listrik seperti <i>capacitor bank</i> untuk <i>electric gantry crane</i> dan <i>conveyor</i>		Ada	<i>Automated Rubber Tyred Gantry</i> (ARTG) menggunakan sumber energi listrik	

Indikator	Jenis	Ada/Tidak	Keterangan
Indikator 6 : Pengelolaan Kegiatan Pengerukan, Pengembangan Pelabuhan Dan Operasi Pelabuhan	Upaya penyediaan sistem pengaturan operasi pelabuhan berbasis teknologi informasi dan komunikasi (<i>vehicle time slot-booking system</i>) untuk peningkatan efisien pelayanan kapal dan <i>handling</i> kargo	Ada	Terdapat <i>control room</i> yang terletak di Terminal Penumpang Pelabuhan Tanjung Mas Semarang, serta sudah berjalan nya sistem <i>booking online</i> untuk truk yang akan melakukan proses bongkar muat
	Menginisiasi kajian konsep infrastruktur pelabuhan dan bangunan yang ramah lingkungan	Tidak	Belum adanya inisiasi konsep infrastruktur pelabuhan dan bangunan yang ramah lingkungan
	Laporan kajian faktor-faktor risiko yang menyertai kegiatan operasi dan pengembangan pelabuhan, antara lain: Faktor risiko lalu lintas darat, Faktor risiko keamanan, Faktor-faktor lain yang berpotensi memicu kegagalan atau gangguan terhadap kegiatan operasi pelabuhan dan kecelakaan, Laporan kajian potensi bencana alam dan perencanaan mitigasinya	Ada	Mitigasi bencana dilakukan dengan koordinasi bersama BMKG. Untuk mengatasi banjir rob, dilakukan penyedotan air menggunakan pompa yang dialirkan ke laut. Laporan faktor resiko bahaya terdapat pada dokumen <i>Safety Induction</i>
Indikator 7 : Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Dan Lahan Terkontaminasi	Upaya tanggap darurat tumpahan bahan bakar minyak dan kargo B3 di pelabuhan	Ada	Limbah dikelola dengan baik sesuai dengan jenisnya. Limbah di TPK Semarang yang bisa dijual, seperti <i>casis</i> , mobil bekas, dan seling baja, dapat dijual. Limbah lain, seperti oli bekas, filter alat berat, ban, baterai, aki, dan lampu bekas, diangkut oleh pihak ketiga untuk dikelola. Tim yang bertanggung jawab untuk mengawasi limbah B3 adalah HSSE
Indikator 8 : Pengelolaan Lalulintas dan Kebisingan	Penerapan sistem atau teknologi pengelolaan lalu lintas dan gangguan kebisingan di pelabuhan	Ada	Divisi manajemen lalu lintas membuat laporan setiap hari untuk memantau arus kendaraan melalui <i>CCTV</i> . Jika ditemukan kendala, divisi ini berkoordinasi dengan tim patroli untuk melakukan inspeksi atau penyesuaian lapangan. Pengaturan di lapangan dilakukan dengan menggunakan toa, HT, dan dukungan dari tim patroli
	Teknologi pemantau kepadatan kendaraan darat	Ada	Dipantau oleh Divisi Perencanaan dan Pengendalian Manajemen Lalu Lintas yang berlokasi di Terminal Penumpang Pelabuhan Tanjung Mas Semarang

Indikator	Jenis	Ada/Tidak	Keterangan
	Manajemen transportasi pendukung operasi pelabuhan yang efisien dengan tolok ukur <i>lead time</i> , <i>freight cost</i> , dan faktor emisi	Ada	Terdapat manajemen transportasi pendukung operasi pelabuhan yang mendukung
	Teknologi peredam kebisingan di kawasan pelabuhan	Tidak	Belum adanya teknologi peredam kebisingan
	Fasilitas penyediaan <i>buffer zone</i> atau lahan parkir truk di pelabuhan	Tidak	Kurangnya fasilitas <i>buffer zone</i> atau lahan parkir truk di pelabuhan sehingga masih sering terjadi kemacetan
	Penyediaan <i>shuttle car/bus</i> yang terkoneksi dengan transportasi massal perkotaan untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi di dalam kawasan pelabuhan	Ada	Tersedia bus <i>shuttle</i> /hantaran untuk pekerja dan pengunjung
	Penanaman pohon untuk meredam kebisingan di pelabuhan	Ada	Ada program penghijauan yang diterapkan pada median jalan dan trotoar di area TPKS

Berdasarkan hasil survei, ditemukan bahwa 68% sarana dan prasarana TPK Semarang, sesuai dengan KP 689 Tahun 2022, mendukung konsep *green port* terkait manajemen transportasi di pelabuhan. Terdapat 7 poin yang belum terpenuhi atau diterapkan. TPK Semarang memerlukan berbagai peningkatan dalam hal pengelolaan kualitas udara, energi, perubahan iklim, kegiatan pengerukan, pengembangan pelabuhan, operasi pelabuhan, lalu lintas, dan kebisingan. Penerapan rekomendasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi operasional pelabuhan serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar. Pengelolaan kualitas udara di pelabuhan masih kurang optimal, sehingga meningkatkan risiko pencemaran udara dari kendaraan dan peralatan berbahan bakar fosil. Diperlukan transisi menuju bahan bakar yang lebih bersih dan penggunaan kendaraan listrik untuk mengurangi emisi polutan. Pengelolaan energi di pelabuhan juga belum memadai untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK), sehingga perlu strategi untuk mengadopsi kendaraan listrik dan mengoptimalkan moda transportasi guna mencapai efisiensi energi dan mengurangi dampak perubahan iklim. Pelabuhan belum menunjukkan komitmen pada pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, sehingga perlu kajian dan penerapan konsep infrastruktur yang memperhatikan aspek lingkungan untuk keberlanjutan jangka panjang. Aktivitas pelabuhan dapat menyebabkan kebisingan yang mengganggu, baik untuk pekerja maupun masyarakat sekitar. Selain itu, kekurangan *buffer zone* atau lahan parkir truk menyebabkan potensi kemacetan dan penumpukan kendaraan di sekitar pelabuhan.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa 68% sarana dan prasarana di Terminal Petikemas (TPK) Semarang sesuai dengan konsep *Green Port* menurut KP 689 Tahun 2022 dalam manajemen transportasi pelabuhan. Terdapat 7 poin yang belum terpenuhi atau diterapkan. TPK Semarang memerlukan perbaikan dalam pengelolaan kualitas udara, energi, perubahan iklim, pengerukan, pengembangan pelabuhan, operasi pelabuhan, lalu lintas, dan kebisingan. Kualitas udara di pelabuhan belum dikelola secara optimal, meningkatkan risiko pencemaran dari kendaraan dan peralatan berbahan bakar fosil. Diperlukan transisi ke bahan bakar yang lebih bersih dan penggunaan kendaraan listrik untuk mengurangi emisi polutan. Pengelolaan energi saat ini belum cukup untuk

mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK), sehingga strategi adopsi kendaraan listrik dan optimasi moda transportasi diperlukan untuk efisiensi energi dan pengurangan dampak perubahan iklim. Pelabuhan belum menunjukkan komitmen pada pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Perlu kajian dan implementasi konsep infrastruktur yang memperhatikan aspek lingkungan untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang. Aktivitas pelabuhan menyebabkan kebisingan yang mengganggu pekerja dan masyarakat sekitar. Kurangnya *buffer zone* atau lahan parkir truk menyebabkan kemacetan dan penumpukan kendaraan. Antrian kendaraan di *gate in/out* sering macet karena kendala *scan barcode* dan volume kendaraan yang tinggi, terutama saat jam sibuk. Kemacetan di *Gate Container Yard 01* disebabkan oleh pembatasan jumlah truk dan proses verifikasi data yang memakan waktu. Selain itu, truk yang berhenti atau parkir di tepi jalan memperburuk kemacetan. Diperlukan studi lebih lanjut mengenai penerapan teknologi terbaru dalam pengelolaan kualitas udara dan energi di pelabuhan, serta analisis lebih lanjut terkait solusi untuk mengatasi kemacetan dan masalah lalu lintas di pelabuhan.

REFERENSI

- Air Quality Index. (2024). *Polutan Udara Utama di Semarang*. <https://www.aqi.in/id/dashboard/indonesia/jawa-tengah/semarang/semarang>
- Antara. (2022). *Akses ke Pelabuhan Tanjung Emas Macet Parah, Antrean Truk Mengular*. <https://jateng.inews.id/berita/akses-ke-pelabuhan-tanjung-emas-macet-parah-antrean-truk-mengular>
- Climate Transparency. (2021). *Proporsi Kontribusi Emisi CO₂ Terkait Energi Berdasarkan Sektor*. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/11/21/ketenagalistrikan-sektor-penyumbang-emisi-terbesar-di-ri-2021>
- Febriani, S., & Wibowo, B. S. (2022). Pemetaan Perkembangan Alternatif Solusi Kemacetan di Terminal Pelabuhan. *Talenta Conference Series ...*, 5(2). <https://doi.org/10.32734/ee.v5i2.1640>
- Fitriani, R., & Imtiyaz, N. (2023). *Pengaruh Transportasi Laut dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi di Sulawesi Selatan*. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0037-1_10
- Hakim, L. N. (2023). *Jelajah Pelabuhan 2023: Inovasi Pelindo TPK Semarang Efisiensi Biaya Logistik*. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20231016/98/1704649/jelajah-pelabuhan-2023-inovasi-pelindo-tpk-semarang-efisiensi-biaya-logistik>
- Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi. (2022). *Bangun Sistem Digitalisasi dan Teknologi Ramah Lingkungan Pelabuhan Indonesia Menuju Green and Smart Port, Menko Luhut: Lebih Efisien dan Hindari Korupsi*.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2022). *Menhub Dorong Pengelola Pelabuhan Bangun Green Port*.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2018). *Kolaborasi dalam Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs) di Indonesia*.
- Ningrat, A. (2022). Analisis Indikator Kinerja Pelabuhan Hijau. *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 10(2). <https://doi.org/10.33019/fropil.v10i2.3128>
- Notteboom, T. dkk. (2022). Port Economics, Management, and Policy. Dalam *Perspective* (Vol. 16, Nomor 2).
- Puig, M. dkk. (2022). *ESPO Environmental Report*. www.ecoslc.eu
- Republik Indonesia. (2022). *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor KP-DJPL 689 Tahun 2022 Tentang Pedoman Pengelolaan Pelabuhan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan (Ecoport)*.
- Sasmita, A. dkk. (2022). Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Volume Kendaraan Terhadap Emisi Dan Konsentrasi Karbon Monoksida Di Jalan Jenderal Sudirman, Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(4), 269–279. <https://doi.org/10.24002/jts.v16i4.5452>

Wachjoe, C. dkk. (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>