http://ejournal.stipjakarta.ac.id

|  |  |
| --- | --- |
|  | *METEOR STIP MARUNDA* |
| ISSN : 1979 – 4746EISSN : | ***JURNAL PENELITIAN ILMIAH*** ***SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN*** |

|  |
| --- |
| Kinerja Pelabuhan Tanjung Priok, Tanjung Perak, dan Tanjung Emas : Perspektif Data Laporan Kedatangan dan Keberangkatan Kapal*Ronald Simanjuntak 1), Derma Watty Sihombing1), Baihaqi1), Widianti Lestari1), Siti Zulaikah2)**1Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta**2Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar* |
| *Abstract**The seaport as a gateway to the regional, national and international economy must pay attention to the performance of port operational services including the level of service quality of ships, goods and port facilities. Port of Tanjung Priok, Port of Tanjung Perak and Port of Tanjung Emas are the largest ports on the island of Java, where every sea transportation business activity must be reported to the Port Operator in accordance with the LK3 report format which includes the type of ship, berthing terminal, arrival time data and departure time from the Port. One of the perspectives of port performance measurement is ship service which can be measured from how long the ship is at the terminal or port until it leaves the port. This research method uses a quantitative approach. This research was conducted to find out the statistical approach and Data Envelopment Analysis (DEA) method to measure port performance, one of which is turnaround time and its efficiency. From the results of the study, from LK3 inaportnet data, based on the type of ship, berthing, arrival time and departure time during 2022 that it was found for Tanjung Emas Port the turnaround time was lower but Tanjung Priok Port and Tanjung Perak Port were more efficient also to evaluated ships maksimum time in the port.* *Keywords: Turnaround Time, LK3, ship traffic, DEA* |

***Abstrak***

*Pelabuhan laut sebagai pintu gerbang perekonomian daerah, nasional, dan internasional harus memperhatikan kinerja pelayanan operasional pelabuhan meliputi tingkat kualitas pelayanan kapal, barang, maupun fasilitas pelabuhan. Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Perak dan Pelabuhan Tanjung Emas merupakan pelabuhan terbesar di Pulau Jawa, dimana setiap kegiatan pengusahaan angkutan laut harus dilaporkan kepada Penyelenggara Pelabuhan sesuai dengan format laporan LK3 yang diantaranya mencantumkan jenis kapal, terminal sandar, data waktu tiba dan waktu berangkat dari Pelabuhan. Salah satu perspectif pengukuran kinerja pelabuhan adalah layanan kapal yang dapat diukur dari berapa lama waktu kapal berada di terminal atau Pelabuhan sampai meninggalkan pelabuhan. Metode penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif. Penelitian ini berutujuan untuk mengetahui pendekatan statistik dan metode Data* *Envelopment* *Analysis* *(DEA) untuk mengukur kinerja pelabuhan salah satunya adalah turnaround time dan efisiensinya. Dari hasil penelitian, dari data LK3 inaportnet, berdasarkan jenis kapal, sandar, waktu tiba dan waktu berangkat tahun 2022 bahwa diperoleh untuk Pelabuhan Tanjung Emas turnaround timenya lebih rendah namun Pelabuhan Tanjung Priok dan Pelabuhan Tanjung Perak lebih efisien, serta evaluasi waktu maksimum kapal di pelabuhan.*

|  |
| --- |
| *Kata Kunci : Turnaround Time, LK3, ship traffic, DEA* |

1. **PENDAHULAN**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki karakterisitk daerah yang berbeda-beda, demikian juga dengan pelabuhannya, pelabuhan laut sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan pengusahaan sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi, sehingga kinerja dari pelabuhan sebagai hal yang sangat penting untuk dimonitor dan dievaluasi. Di Pulau Jawa pelabuhan laut sebagai pintu gerbang ekonomi adalah Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Perak dan Pelabuhan Tanjung Emas.

Dalam kegiatan pengusahaan di pelabuhan salah satunya adalah angkutan laut, bahwa Perusahaan Angkutan Laut yang mengoperasikan kapalnya baik liner maupun trumper wajib menyampaikan laporan rencana kedatangan dan/atau keberangkatan kapal LK3 kepada Penyelenggara Pelabuhan, berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 93 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaran dan Pengusahaan Angkutan Laut. Pada Laporan Kedatangan dan Keberangkatan Kapal (LK3) mencakup waktu tiba dan waktu berangkat dari Pelabuhan, jenis kapal, terminal sandar dan PKK (Pemberitahuan Kedatangan Kapal) baik dalam negeri maupun luar negeri. Sehingga waktu kapal di pelabuhan dapat dihitung sejak kapal tiba sampai kapal bertolak meninggalkan pelabuhan atau yang disebut adalah *Turnaround Time* yang merupakan salah satu dari indikator kinerja pelabuhan. Dari data kinerja tersebut dapat menjadi sebagai bahan evaluasi kinerja karena dengan mengurangi waktu kapal di pelabuhan dapat menghemat bahan bakar, mengurangi emisi, dan menurunkan biaya dalam operasional kapal. Dengan menghemat waktu di pelabuhan tentunya akan mengurangi emisi gas rumah kaca di pelabuhan, menurut UNTACD 2023 bahwa dari pelayaran dunia membawa lebih dari 80% perdagangan barang dunia dan bertanggung jawab atas emisi gas rumah kaca hampir 3 % (persen) sehingga ini menjadi prioritas penting dalam program IMO.

Kinerja dari pelabuhan merupakan bagian integral dalam hal efisiensi transportasi laut. Indikator kinerja pelabuhan terkini dan data menunjukkan bahwa pelabuhan-pelabuhan dunia memiliki manfaat yang berjalan baik selama krisis rantai pasokan global baru-baru ini. Proses rantai pasokan telah memulai jalur pemulihan, didukung oleh reformasi kebijakan dan inovasi digital. Di dalam konteks ini, memfasilitasi perdagangan angkutan laut sangatlah penting demi kelancaran perdagangan dan rantai pasokan yang efisien, termasuk di pelabuhan dan sekitarnya yang akan menghasilkan efisiensi dan keuntungan serta pengurangan biaya dalam prosedur perdagangan dengan merampingkan dan menyelaraskan prosedur peraturan dalam pengurusan barang di pelabuhan (UNTACD 2023). Tahun 2024 IMO akan memperkenalkan suatu perkembangan yang signifikan dalam infrastruktur pelabuhan dengan implementasi mandatory untuk *maritime electronic single windows*. Mandat ini akan mendapatkan implikasi yang baik dalam hal interopabiliti dan koordinasi yang tidak terlihat (*seamless coordination*) antara stakeholder di pelabuhan. *Maritime electronic single windows* bertujuan membangun kerangka digital untuk optimasi pelabuhan, dimana adanya integrasi dengan semua aturan pemerintah di pelabuhan dan pertukaran data. Penerapan *maritime electronic single windows* di Indonesia diimplementasikan dengan penggunaan inaportnet.

 Membandingkan kinerja operasional pelabuhan di seluruh pelabuhan merupakan suatu tantangan besar untuk meningkatkan rantai pasok global karena kurangnya dasar pembanding, kualitas, konsistensi dan yang dapat dibandingkan. Dengan teknologi yang baru dan peran digitalisasi yang meningkat dan keinginan industri untuk bekerja secara kolektif untuk meraih perbaikan diseluruh sistem sehingga memberikan peluag untuk mengukur dan membandingkan kinerja pelabuhan peti kemas (*container*) yang handal. Bank Dunia dan S&P Global Market Intellegent menghasilkan *Container Port Performance Index (CPPI)* untuk data tahun 2021 dan Tahun 2022 *- A Comparable Assessment of Performance based on Vessel Time in Port*, dimana untuk Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Perak dan Pelabuhan Tanjung Emas seperti pada Tabel 1[3],[4]. Dari Tabel tersebut bahwa terjadi peningkatan peringkat untuk Pelabuhan Tanjung Perak dan Pelabuhan Tanjung Emas, namun Pelabuhan Tanjung Priok terjadi penurunan.

Tabel 1. CPPI



*Data Envelopment Analysis* (DEA) adalah Teknik *benchmarking* dan manajemen layanan yang sangat bagus yang dikembangkan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes untuk mengevaluasi organisasi baik publik maupun yang non profit. DEA merupakan suatu alat teknik untuk membantu para manager untuk meningkatkan kinerja layanan. DEA dapat melakukan antara lain [4]:

1. DEA membandingkan unit-unit layanan dengan mempertimbangkan semua sistem dan layanan yang ada dan mengidentifikasi unit yang paling efisien dan unit yang kurang efisien dimana efisiensi yang dapat dilakukan perbaikan, dengan cara membandingkan volume dari layanan dan sistem yang ada dari setiap unit dengan unit-unit yang lain.
2. DEA menghitung jumlah dan tipe dari biaya dan sistem yang dapat dihemat dengan membuat sistem tidak efisien menjadi seefisien sesuai *best practice* (praktek terbaik).
3. Perubahan spesifikasi pada unit layanan yang tidak efisien diidentifikasi yang dapat diimplementasikan oleh manajemen untuk mencapai potensi penghematan sesuai DEA.
4. Manajemen menerima informasi tentang kinerja unit layanan yang dapat digunakan untuk membantu mentransfer sistem dan keahlian manajerial dari unit-unit yang dikelola dengan lebih baik dan relatif yang lebih baik dan relatif efisien ke unit-unit yang tidak efisien. Hal ini akan meningkatkan produktivitas unit yang tidak efisien, mengurangi biaya operasional dan meningkatkan profitabilitas.

Jadi *Data Envelopment Analysis* (DEA) adalah metode non-parametrik yang digunakan untuk menilai efisiensi (komparatif) dari suatu layanan unit pengambil keputusan dengan membandingkannya dengan layanan unit-unit lain yang seragam. Layanan unit operasi yang homogen, yang didefinisikan sebagai entitas yang akan dibandingkan kinerjanya. Layanan unit menggunakan jumlah input yang sama untuk menghasilkan jumlah output yang sama, membuat keputusan tentang proses produksi dan tingkat efisiensinya dan memiliki kendali atas transformasi input mereka. Oleh sebab itu, tahap awal untuk menerapkan metode DEA adalah mendefinisikan layanan unit pengambilan keputusan dan untuk mengidentifikasi variabel input dan output yang sesuai. Karena metode ini bersifat komparatif, maka hasil dari metode ini, yaitu efisiensi, bersifat relatif. Efisiensi didasarkan pada asumsi bahwa produksi menunjukkan hasil yang konstan terhadap skala, yang berarti bahwa konversi input menjadi output ditandai dengan pengembalian yang konstan ke skala yang konstan. Jika variasi yang konstan diterapkan pada sebuah input, maka variasi yang sama diterapkan pada output.

Penelitian yang dilakukan oleh Moschovou dan Kapetanakis berfokus pada efisiensi pelabuhan peti kemas terbesar di Mediterania. Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana sumber daya pelabuhan peti kemas mencerminkan tingkat aktivitas dan efisiensinya. Penelitian menggunakan model berorientasi output *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan dua pendekatan pemodelan, yaitu model Charnes Cooper Rhodes (CCR) dan model Bankers Charnes Cooper (BCC). Analisis ini membandingkan estimasi efisiensi pelabuhan dalam kaitannya dengan klasifikasi pelabuhan menengah dan besar serta pangsa pasarnya. Temuan utama menunjukkan efisiensi rata-rata sebesar 0,88 dan 0,89 dengan asumsi skala pengembalian konstan dan variabel, masing-masing, yang menyiratkan bahwa pelabuhan dapat meningkatkan tingkat output mereka hingga sekitar 1,2 kali lipat tanpa perubahan dalam input mereka [9].

Pelabuhan Tanjung Priok merupakan pelabuhan tersibuk di Indonesia. Pelabuhan ini menangani lebih dari 30% komoditi non migas Indonesia, selain itu 50% dari seluruh arus barang yang keluar / masuk Indonesia melewati pelabuhan Tanjung Priok. Karena itu Tanjung Priok merupakan barometer perekonomian Indonesia. Fasilitas intermoda yang lengkap mampu menghubungkan Tanjung Priok dengan seluruh kota di Indonesia. Dengan Teknologi dan fasilitas modern, Tanjung Priok telah mampu melayani kapal-kapal generasi mutakhir yang secara langsung menuju ke berbagai pusat perdagangan internasional. Pelabuhan Tanjung Priok berada di wilayah kerja Otoritas Pelabuhan Utama Tanjung Priok. Pelabuhan Tanjung Perak merupakan pelabuhan yang terletak di Surabaya, Jawa Timur. Pelabuhan Tanjung Perak terdapat terminal peti kemas dan merupakan pelabuhan terbesar dan tersibuk kedua di Indonesia setelah Pelabuhan Tanjung Priok dan juga sebagai pusat perdagangan menuju kawasan Indonesia bagian timur. Pelabuhan Tanjung Perak berada di wilayah kerja Otoritas Pelabuhan Utama Tanjung Perak. Dan Pelabuhan Tanjung Emas merupakan Pelabuhan yang terletak di Kota Semarang, Jawa Tengah, yang merupakan pintu gerbang perekonomian wilayah Jawa Tengah dan Yogyakarta, yang merupakan wilayah kerja Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas I Tanjung Emas.

Penelitian menggunakan data LK3 yang merupakan data dari inaportnet perbulan baik dalam maupun luar negeri tahun 2022 dari tiga Pelabuhan tersebut yaitu Pelabuhan Tanjung Priok, Tanjung Perak dan Tanjung Emas. Penelitian ini untuk mengetahui kinerja tiga Pelabuhan tersebut untuk *TurnRound Time* dan efisiensi dengan metode DEA selama tahun 2022.

1. **METODE**

Data untuk penelitian dari LK3 inaportnet yang diperoleh dari Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Tanjung Priok, Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Tanjung Perak dan Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Tanjung Emas, data berupa file excel terdiri dari data dalam negeri dan luar negeri untuk tahun 2022. Metode untuk mengolah dan menganalisa data file tersebut dilakukan seperti Gambar 1., dan aplikasi yang digunakan adalah Microsoft excel dan program python, untuk menghitung lama waktu kapal di pelabuhan atau *TurnRound Time.*

*TurnRound Time* (TRT-waktu kapal di pelabuhan) merupakan waktu gilir (*turnaround time*) jumlah waktu antara kedatangan dan keberangkatan untuk semua kapal dibagi dengan jumlah kapal. Kegunaan untuk mengetahui jumlah rata-rata waktu pelayanan kapal di pelabuhan, sejak kedatangan kapal sampai dengan kapal meninggalkan pelabuhan dalam suatu periode laporan/bulanan.

TRT= ∑ (Jbp-Jdp)/ ∑K ………………..1

Jbp= Jam berangkat dari Pelabuhan

Jdp=Jam datang/tiba dipelabuhan

K=Kapal

Kinerja dari suatu pelabuhan harus dapat melayani kapal dengan seefisien mungkin, yang artinya bahwa *turnaround timen*nya harus semakin kecil dengan jumlah kapal *(ships traffic*) seoptimal mungkin.

Pemisahan Data

Persiapan Data

Pembersihan Data

Pengolahan Data

Gambar 1. Bagan Metode

 *Data envelopment analysis* digunakan untuk mengevaluasi efisiensi dari sumber data LK3 tersebut, dari tiga pelabuhan selama tahun 2022 sebagai layanan unit (Pelabuhan Tanjung Priok, Tanjung Perak, dan Tanjung Emas). DEA membandingkan layanan unit dengan semua layanan unit. Layanan unit  *best practice*  yang merupakan relative efisien dan diidentifikasi oleh rating efisiensi DEA dengan Ѳ = 1, layanan unit yang kurang efisien dengan nilai Ѳ < 1. DEA menggunakan matematika teknik program linier, dengan model matematika sebagai berikut :

Maximize Ѳ= $\frac{u1y1o +u2y2o +……+uryro }{v1x1o +v2x2o +……+vmxmo }= \frac{\sum\_{r=1}^{s}uryro }{\sum\_{i=1}^{m}vixio}$

Dimana :

j = jumlah layanan unit (*Service Unit*- SU)

Ѳ= rating efisiensi dari SU

yrj = Jumlah output r yang digunakan untuk SUj

xij = Jumlah input r yang digunakan untuk SUj

i= jumlah input

r = jumah output

ur = koefisien dari DEA output r

vi = koefisien dari DEA input i



Sistem yang digunakan untuk mendapatkan nilai efisiensi sesuai rumus matematika linier adalah menggunakan software microsoft excel dengan fitur *adds-in-solver*.

 Perhitungan dari efisiensi dengan menggunakan DEA menggunakan variabel outputnya adalah *ship traffic* dan inputnya adalah *turnaround time* dan terminal sandar seperti pada Tabel 2. Data terminal sandar diperoleh dari data LK3, dimana setiap bulannya dari setiap pelabuhan mencantumkan nama dari terminal sandar dari setiap pelabuhan.

Tabel 2. Variabel Input dan Output



1. **HASIL DAN PEMBAHASAN**
	1. **Hasil**
2. Persiapan Data

Persiapan data adalah mengumpulkan data file tiga Pelabuhan, dari persiapan data diperoleh bahwa jumlah layanan kapal selama Tahun 2022 dapat dirangkumkan untuk laporan LK3 ketiga pelabuhan tersebut seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Data LK3



Sumber: Data diolah penulis dengan excel

1. Pembersihan Data

Selanjutnya dilakukan pembersihan data yang tidak perlu untuk dilakukan penelitian, dan dilanjutkan dengan pemisahan data, yaitu data yang digunakan adalah untuk jenis kapal general cargo dan container, waktu tiba, waktu berangkat, sandar.

1. Pemisahan Data

Setelah data sudah sesuai dengan yang diinginkan maka dilakukan pemisahan data untuk general cargo dan container berdasarkan PKK (Pemberitahuan Kedatangan Kapal) baik dalam maupun luar negeri. Waktu tiba dan waktu berangkat dari file excel dirubah ke format waktu untuk memudahkan perhitungan.

1. Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan aplikasi phyton untuk memudahak perhitungan, dari hasil pengolahan data untuk Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Perak dan Tanjung Emas diperoleh bahwa hasil *Ship Traffic* (ST) dan *TurnaRound Time*nya di Pelabuhan untuk jenis kapal:

1. General cargo dalam negeri Pelabuhan Tanjung Priok lebih singkat yaitu 124 jam (5,18 hari) sedangkan Pelabuhan Tanjung Emas adalah 152 jam (6,34 hari) dan Pelabuhan Tanjung Perak adalah 249 jam (10,37 hari) seperti Tabel 4.

Tabel 4. *Ship Traffic* Dan *Turnaround Time* General Cargo Untuk Dalam Negeri



Sumber: Data diolah penulis dengan excel dan python

1. Untuk kategori jenis kapal general cargo luar negeri diperoleh bahwa Pelabuhan Tanjung Emas lebih singkat yaitu 68 jam (2,83 hari) sedangkan Pelabuhan Tanjung Priok adalah 69 jam (2,89 hari) dan Pelabuhan Tanjung Perak adalah 109 jam (4,55 hari) seperti Tabel 5.
2. Untuk kategori jenis kapal container dalam negeri diperoleh bahwa Pelabuhan Tanjung Emas lebih singkat yaitu 24 jam (1 hari) sedangkan Pelabuhan Tanjung Priok adalah 80 jam (3,33 hari) dan Pelabuhan Tanjung Perak adalah 83 jam (3,45 hari) seperti pada Tabel 6.

Tabel 5. *Ship Traffic* Dan *Turnaround Time* General Cargo Untuk Luar Negeri



Sumber: Data diolah penulis dengan excel dan python

Tabel 6. *Ship Traffic* Dan *Turnaround Time* Container Untuk Dalam Negeri



Sumber: Data diolah penulis dengan excel dan python

1. Untuk kategori jenis kapal container luar negeri diperoleh bahwa Pelabuhan Tanjung Emas lebih singkat yaitu 21 jam (0,88 hari) sedangkan Pelabuhan Tanjung Perak adalah 23 jam (0,96 hari) dan Pelabuhan Tanjung Priok adalah 37 jam (1,53 hari) seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. *Ship Traffic* Dan *Turnaround Time* Container Untuk Luar Negeri



Sumber: Data diolah penulis dengan excel dan python

Grafik untuk hasil pengolahan data *Turnaround Time* general cargo dan container seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. TRT General Cargo Dalam Negeri



Gambar 2. TRT Container Luar Negeri

Sumber: Data diolah penulis

Hasil dari pengolahan data statistik untuk tiga Pelabuhan tersebut terdapat selisih waktu berangkat dan waktu tiba bernilai negatif artinya waktu tiba mendahului waktu berangkat dan juga ada yang bernilai 0 artinya waktu tiba dan waktu berangkat adalah sama. Untuk maksimum waktu kapal di pelabuhan dari setiap pelabuhan dalam negeri dan luar negeri dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Data Waktu Maksimum Kapal Dalam Negeri di Pelabuhan



Sumber: Data diolah penulis dengan excel dan python

GC = General Cargo, h=hari

Tabel 9. Data Waktu Maksimum Kapal Luar Negeri di Pelabuhan



Sumber : Data diolah penulis dengan excel dan python

GC = General Cargo, h=hari

Berdasarkan data pada Tabel 4 sampai dengan Tabel 7 tersebut, maka rata-rata untuk *ship traffic* dan *turnaround time* sebagai variabel dalam perhitungan efisiensi dengan menggunakan *data envelopment analysis*, sedangkan untuk jumlah sandar (terminal) dilakukan filter data dari sumber data. Bahwa dengan input jumlah sandar dan *turnaround time* akan mengeluarkan output jumlah kapal dapat dilayani dengan maksimal. Hasil dari perhitungan dengan menggunakan fitur *adds-in-solver* seperti pada Tabel 10 sampai dengan Tabel 13 berdasarkan kriteria general cargo dan container untuk dalam dan luar negeri.

Tabel 10. Hasil DEA General Cargo Dalam Negeri Tahun 2022



Tabel 11. Hasil DEA Container Dalam Negeri Tahun 2022



Tabel 12. Hasil DEA General Cargo Luar Negeri Tahun 2022



Tabel 13. Hasil DEA Container Luar Negeri Tahun 2022



Sumber: Data diolah penulis

* 1. **Pembahasan**

Ide dari DEA adalah bahwa efisiensi Data Management Unit (DMU) ditentukan oleh kemampuan untuk mentransformasi pemilihan input menjadi output, seperti Pelabuhan di Malaysia untuk pelabuhan terbesar mereka memiliki relative efesiensi mencapai 100% dari pengukuran DEAnya [15], demikian juga untuk Pelabuhan Tanjung Priok yang merupakan pelabuhan terbesar di Indonesia. Hasil pengolahan data statistik juga didapat bahwa lamanya waktu kapal di Pelabuhan *TurnaRound Time*n (TRT) pada Pelabuhan Tanjung Emas memiliki waktu lebih singkat kecuali untuk kategori general cargo dalam negeri. Secara umum bahwa untuk container luar negeri ketiga pelabuhan memiliki TRT kurang dari 2 hari, sedangkan untuk dalam negeri kurang lebih 3,5 hari. Untuk jenis kapal general cargo untuk luar negeri Pelabuhan Tanjung Priok dan Tanjung Emas kurang dari 3 (tiga) hari, sedangkan Pelabuhan Tanjung Priok 4,5 hari. Kinerja lama waktu kapal ditiga pelabuhan dan peringkat dari CPPI Worldbank bahwa sebenarnya tidak jauh berbeda, namun selisih peringkat cukup jauh berbeda, dari konstruksi penilaian CPPI bahwa penilaian didasarkan pada lima group ukuran besar dari kapal dan sepuluh group ukuran produktivitas dari crane, sehingga semua stakeholder harus memperhatikan kinerja pelabuhan. Tujuan CPPI dari Worldbank adalah untuk melihat perbandingan kinerja dan peluang untuk melakukan penghematan bahan bakar dan mengurangi emisi. Analisis mempertimbangkan bahwa semakin besar kapal, semakin banyak bahan bakar yang dikonsumsi, dan semakin tinggi potensi untuk menghemat bahan bakar dan mengurangi emisi.[13]

Memperhatikan program IMO terkait emisi gas carbon bahwa dengan meminimalisasi waktu di pelabuhan tentunya akan mendukung untuk pengurangan emisi rumah kaca, sehingga waktu kapal di pelabuhan bisa efisien dan efektif. Sesuai hasil pengolahan bahwa data waktu maksimum kapal di pelabuhan dengan rata-rata yang bervariatif ada 4 hari, 6 hari bahkan mencapai lebih dari satu bulan, sehingga Penyelenggara Pelabuhan dan operator Pelabuhan harus saling berkoordinasi agar waktu kapal maksimum di pelabuhan bisa seminimal mungkin untuk dapat mengurangi gas emisi rumah kaca di pelabuhan.

Hasil deskripsi statistik dari tiga pelabuhan bahwa data laporan LK3 memiliki nilai waktu negatif dari selisih waktu berangkat dan tiba, dan terdapat juga yang nilai selisihnya 0 artinya sebenarnya kapal tidak masuk pelabuhan namun tercatat dengan nilai 0, data ini perlu dipertanyakan keabsahan penginputan data, sehingga data laporan LK3 perlu dilakukan validasi sehingga tidak ada kesalahan dalam pelaporan ataupun pencatatan data setiap kapal di Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Perak dan Pelabuhan Tanjung Emas.

Hasil perhitungan untuk DEA diperoleh bahwa dari layanan unit untuk tiga pelabuhan, rating efisiensi untuk nilai Ѳ didapatkan bernilai 1, 0,91, 0,28, 0,92, 0,36, 0,27 dan 0,99, layanan unit yang memperoleh nilai Ѳ adalah 1 maka relative efisien dibandingkan dengan layanan unit lainnya. Pelabuhan Tanjung Priok dan Pelabuhan Tanjung Perak untuk jenis kapal container baik dalam maupun luar negeri bernilai Ѳ sama dengan 1 artinya relative efisien dengan Pelabuhan Tanjung Emas, namun nilainya mendekati 1 (0,99) secara nilai adalah mendakati untuk relatif efisien. Untuk kategori general cargo bahwa Pelabuhan Tanjung Perak relatif efisien untuk dalam negeri namun untuk luar negeri, Pelabuhan Tanjung Priok yang relatif efisien.

1. **KESIMPULAN**

Kinerja pelabuhan adalah bagian dari *Key Performance Indicator* sebagai perwujudan dari *good govermance* dalam melayani stakeholder serta perlu meningkatkan efisensi dari Pelabuhan supaya pelabuhan sebagai katalisator roda perekonomian bisa terwujud. Berdasarkan hasil pengolahan data LK3 inaportnet Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Perak, dan Pelabuhan Tanjung Emas dapat disampaikan sebagai berikut *Turnaround time* kapal untuk jenis kapal container luar negeri Pelabuhan Tanjung Perak dan Tanjung Emas kurang dari satu hari sedangkan Pelabuhan Tanjung Priok 1.45 hari, sedangkan layanan dalam negeri Pelabuhan Tanjung emas hanya 1 (satu) hari dan untuk Pelabuhan Tanjung Priok 3,33 hari dan Pelabuhan Tanjung Perak 3,45 hari, berdasarkan hasil perhitungan rating efisiensi dari DEA. Dari deskriptif statistik bahwa waktu kapal masimum di pelabuhan masih sangat lama melebihi dari satu bulan. Hasil perhitungan *Data Envelpoment Analysis* (DEA) untuk tiga Pelabuhan adalah efisien pada jenis kapal container baik dalam maupun luar negeri.

**SARAN**

Data LK3 inaportnet perlu dilakukan validasi dengan baik oleh penanggungjawab terkait sehingga data sesuai dengan kaidah yang berlaku. Kerjasama antara Penyelenggara Pelabuhan dan Operator Pelabuhan serta stakeholder yang ada di pelabuhan untuk bisa meningkatkan efisiensi dan efektifitas layanan kapal di pelabuhan sehingga kapal tidak lagi memakan waktu yang lama berada di pelabuhan, data maksimum waktu kapal di pelabuhan bisa dikurangi dan juga membantu program pengurangan gas emisi rumah kaca di area pelabuhan dan tentunya mengurangi biaya logistik.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih kepada pihak-pihak (Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Tanjung Priok, Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Tanjung Perak dan Kantor Otoritas Pelabuhan Tanjung Emas) yang telah membantu untuk memperoleh data LK3 inaportnet.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Alan E. Branch, “Elements of Port Operation and Management”, Chapman and Hall, 1986.
2. D.A. Lasse, “Manajemen Kepelabuhanan”, PT. RajaGrafindo Persada 2014.
3. Gloria Boakye, Yu Li, Esther Asare, “Determination of the Efficiency of Port Performance and Productivity Based on Data Envelopment Analysis in the West Africa Sub-Region”, Indian Journal of Cience and Tehcnology, 2021.
4. H. David Sherman, Joe Zhu, “Service Productivity Management, Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis (DEA)”, Springer, 2006.
5. Khalid Bichou, “Port Operations, Planning and Logistics”, Informa Law, 2013.
6. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 93 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaran dan Pengusahaan Angkutan Laut.
7. Ronald Simanjuntak, Derma Watty Sihombing, Boedojo Wiwoho, Nurindah Dwiyani, Tri Kismantoro, Rosmayana, “Analisis Statistika Ships Turnaround Time di Pelabuhan Tanjung Priok”, 2023.
8. Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D”, Penerbit Alfabeta Bandung, 2019
9. Tatiana P. Moschovou, and Dimitrios Kapentanakis, "A Study of the Efficiency of Mediterranean Container Ports : S Data Envelepment Analysis Approach ",MDPI, 2023.
10. UNTACD, Review of Maritime Transport 2023.
11. United Nations Conference on Trade and Development, "Port Performance Indicators”.
12. UNTACD, Review of Maritime Transport 2022.
13. World Bank Group,. *Transport Global Practice, The Container Port Performance Index 2022, A Comparable Assessment of Performance based on Vessel Time in Port,* 2023.
14. World Bank Group,. *The Container Port Performance Index 2021.*
15. Zuraida Alwadood, Norlenda Mohd. Noor, Nurul Fadhila Ahmad salehin, Nur Izzati Mahadhir, “Performance Measure of Malaysian seaports Using Data Envelopment Analysis (DEA)”, Akademia Baru 2019.