

EMISI CO₂ KAPAL PETI KEMAS DI JAKARTA INTERNATIONAL TERMINAL CONTAINER, PELABUHAN TANJUNG PRIOK SAAT PANDEMI COVID-19

Ertana A. Dewantara, Hernani Yulinawati, Endro Suswantoro

Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Arsitektur Lanskap & Teknologi Lingkungan
Universitas Trisakti

Corresponding Author : hernani@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan akan transportasi laut di Indonesia sangatlah tinggi dikarenakan Indonesia merupakan negara maritim yang terdiri dari kepulauan. Salah satu pelabuhan terbesar dan juga strategis yang ada di Indonesia adalah Pelabuhan Tanjung Priok. Pada tahun 2017, frekuensi kunjungan kapal di pelabuhan tersebut mencapai 14.256 unit dengan total GT sebesar 142,6 juta GT. Tanpa disadari, tingginya aktivitas pelayaran pun juga mempengaruhi emisi karbon yang dihasilkan dan berdampak pada pemanasan global. Salah satu emisi yang dihasilkan adalah gas karbon dioksida (CO₂). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak pandemi Covid-19 terhadap beban emisi CO₂ yang dihasilkan pelayaran kapal peti kemas di Jakarta International Container Terminal, Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta Utara. Analisis data dilakukan untuk periode yang sama, yaitu bulan Januari - Juni di tahun 2019 dan 2020. Berdasarkan hasil analisis, untuk pelayaran dalam negeri mengalami penurunan beban emisi CO₂ 99,57%, sedangkan untuk pelayaran luar negeri mengalami penurunan emisi CO₂ 66,91%

Kata Kunci: *Pelabuhan, Inventarisasi Emisi, CO₂.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, kebutuhan akan transportasi laut sangatlah tinggi dikarenakan Indonesia merupakan negara maritim yang terdiri dari pulau-pulau yang terbentang dari Sabang hingga Merauke. Salah satu pelabuhan terbesar dan tersibuk di Indonesia adalah Pelabuhan Tanjung Priok yang berlokasi di Jakarta Utara. Di tahun 2017, frekuensi kunjungan kapal terdata sebanyak 14.256 kunjungan dengan total GT sebesar 142,6 juta GT (BPS, 2017).

Adanya aktivitas pelayaran tanpa disadari juga berdampak pada kualitas lingkungan, salah satunya adalah emisi karbon yang berpengaruh pada pemanasan global. Pemanasan global merupakan sebuah fenomena dimana suhu rata-rata di atmosfer bumi meningkat dari yang seharusnya. Pelayaran global menyumbang sekitar 2,2% total emisi karbon dunia. Jumlah tersebut akan tumbuh 50% - 250% pada 2050. Dari sektor transportasi sendiri, aktivitas transportasi laut menyumbang emisi gas rumah kaca sebesar 3% (Helfre, 2013). Melalui *International Maritime Organization* (IMO), saat ini industri pelayaran

dunia sedang berusaha untuk menurunkan emisi karbon sebanyak 50% pada tahun 2050 sebanyak 173 negara sepakat termasuk Indonesia.

Presiden Joko Widodo menyampaikan komitmen Indonesia pada COP-21 di Paris untuk menurunkan emisi GRK sebesar 29% di tahun 2030 dengan usaha sendiri atau sebesar 41% dengan bantuan internasional (KESDM, 2016). Industri pelayaran dan transportasi laut menjadi bagian inventarisasi gas rumah kaca untuk sektor energi. Akan tetapi, informasi mengenai emisi dari sektor transportasi laut di Indonesia masih sangat terbatas (Huboyo, 2014). Namun pada saat ini sektor pelayaran saat ini sedang mengalami penurunan akibat pandemi Covid-19. Menurut *Baltic and International Maritime Council* (BIMCO, 2020), adanya pandemi Covid-19 yang berasal dari Cina menyebabkan industri pelayaran dan perdagangan dunia terkena dampak yang sangat serius.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis beban emisi CO₂ yang dihasilkan dari aktivitas pelayaran kapal peti kemas saat pandemi covid-19 di *Jakarta International Container Terminal*, Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta Utara.

II. STUDI PUSTAKA

2.1 Gas Rumah Kaca

Gas rumah kaca merupakan gas yang terkandung di dalam atmosfer bumi yang dapat menyerap dan memancarkan kembali radiasi infra merah. Gas ini dapat terjadi secara alami dan juga antropogenik (Peraturan Pemerintah No. 61, 2011). Jenis-jenis gas rumah kaca terdiri dari CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆, NF₃, SF₅CF₃, dan jenis halokarbon lainnya. Gas-gas tersebut mempunyai sifat menyerap radiasi termal infra merah dan memantulkannya kembali ke lapisan troposfer bawah sehingga pantulan radiasi ini terperangkap di permukaan bumi. Semakin banyak gas yang terperangkap akan menyebabkan terjadinya peningkatan suhu (KLH, 2013).

2.2 Karbon Dioksida

Karbon dioksida adalah gas rumah kaca yang dianggap sebagai penyebab dominan terhadap pemanasan global. Sumbangan utama manusia terhadap jumlah karbon dioksida dalam atmosfer berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, yaitu minyak bumi, batu bara, dan gas bumi (Pratama, 2019). Karbon dioksida merupakan suatu senyawa yang terdiri dari dua elemen, yaitu karbon dan oksigen, dengan rumus molekul yaitu CO₂ dan akan berbentuk gas hanya pada suhu dan tekanan yang normal (IPCC, 2019).

2.3 Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca di Pelabuhan

Secara umum inventarisasi emisi merupakan sebuah pencatatan terhadap jumlah emisi yang dihasilkan dari sumber-sumber pencemar yang berada di dalam suatu wilayah pada periode waktu tertentu. Kegiatan yang dilakukan dalam

inventarisasi emisi terdiri dari menentukan sumber emisi, jenis pencemar yang dikeluarkan dari sumber, dan berapa banyak yang dikeluarkannya (KLH, 2013).

IPCC (2019) juga menjelaskan bahwa perhitungan emisi dapat dibedakan berdasarkan tingkat ketelitian perhitungan yang disebut dengan istilah "tier". Terdapat tiga macam tingkat ketelitian perhitungan dimana perbedaan dari masing-masing tier berhubungan dengan data dan metode perhitungan yang digunakan sebagaimana dijelaskan berikut ini:

1. Tier 1 : estimasi berdasarkan data aktivitas dan faktor emisi *default* IPCC.
2. Tier 2 : estimasi berdasarkan data aktivitas yang lebih akurat dan faktor emisi *default* IPCC atau faktor emisi spesifik suatu negara atau suatu pabrik.
3. Tier 3 : estimasi berdasarkan metode spesifik suatu negara dengan data aktivitas yang lebih akurat (pengukuran langsung) dan faktor emisi suatu negara atau suatu pabrik.

2.4 Emisi CO₂ Kapal

Secara umum, emisi merupakan sisa hasil pembakaran bahan bakar di mesin kendaraan beroda, perahu atau kapal, dan pesawat terbang yang terjadi karena pembakaran tidak sempurna dari sistem pembuangan dan pembakaran mesin serta lepasnya partikel-partikel karena kurang tercukupinya oksigen dalam proses pembakaran tersebut (Utami, 2014). Emisi yang dikeluarkan dari kapal berasal dari mesin yang digunakan dari tenaga penggerak utama dan mesin bantu yang digunakan untuk menyediakan tenaga dan layanan di dalam kapal (Trozzi, 2013). CO₂ merupakan gas rumah kaca yang diemisikan paling banyak dari aktivitas pelayaran (Jun, 2006).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini membutuhkan data sekunder berupa jumlah lalu lintas pelayaran dalam negeri dan luar negeri kapal peti kemas, serta nilai *Gross Tonnage* (GT) masing-masing kapal peti kemas di tahun 2019. Data didapatkan dari Direktorat Lalu Lintas dan Angkatan Laut Kementerian Perhubungan.

3.2 Metode Pengolahan Data

Perhitungan beban emisi CO₂ menggunakan metode Tier 1 IPCC 2019. Perhitungan awal adalah mencari jumlah konsumsi bahan bakar berdasarkan nilai GT kapal.

$$BB \text{ Kapal Peti Kemas (Mg/hari)} = 8,0552 + 0,00235 \times GT \quad [1]$$

Selanjutnya konsumsi bahan bakar dari hasil perhitungan sebelumnya dikonversi menjadi satuan energi, yaitu terrajoule (TJ).

$$\text{Konsumsi Energi (TJ)} = \text{Konsumsi BB (kg)} \times \text{Nilai Kalor (TJ/Gg)} \quad [2]$$

Kemudian, nilai konsumsi bahan bakar dikalikan dengan faktor emisi untuk menentukan jumlah CO₂ yang dihasilkan.

$$\text{Emisi} = \text{Konsumsi Energi (TJ)} \times \text{Faktor Emisi (kg/TJ)} \quad [3]$$

Jenis bahan bakar kapal peti kemas adalah marine diesel fuel dengan nilai kalor sebesar 43 TJ/Gg dan faktor emisi sebesar 74.100 kg/TJ.

3.3 Metode Analisis Data

Metode analisis data menggunakan pendekatan kuantitatif. Hasil analisis terdiri dari hasil perhitungan beban emisi CO₂ pelayaran kapal peti kemas dalam negeri dan luar negeri.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data jumlah pelayaran yang didapatkan untuk kapal peti kemas di *Jakarta International Container Terminal* seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2. Tujuan pelayaran dibagi menjadi dua, yaitu pelayaran dalam negeri dan luar negeri, dan jumlah pelayaran dinyatakan dalam tiap bulan.

Tabel 1. Jumlah Pelayaran Kapal Peti Kemas 2019

Bulan	Total Pelayaran (Unit)	
	DalamNegeri	LuarNegeri
JAN	199	175
FEB	206	145
MAR	266	176
APR	200	176
MEI	187	184
JUN	158	127
TOTAL	1.216	983

Tabel 2. Jumlah Pelayaran Kapal Peti Kemas 2020

Bulan	Total Pelayaran (Unit)	
	DalamNegeri	LuarNegeri
JAN	0	222
FEB	3	189
MAR	0	24
APR	1	19
MEI	0	26
JUN	2	18
TOTAL	6	498

Berdasarkan hasil analisis, di tahun 2019 beban emisi CO₂ dari kapal peti kemas dalam negeri sebesar 108.037 ton CO₂ dengan total pelayaran dalam negeri sebanyak 1.216 unit. Untuk luar negeri tahun 2019 beban emisi CO₂ dari luar

negeri sebesar 983 dengan beban emisi sebesar 281.901 ton CO₂. Dan untuk tahun 2020 dari kapal peti kemas dalam negeri mengalami penurunan beban emisi CO₂ sebesar 463 ton CO₂ dengan total pelayaran dalam negeri sebesar 6 unit, untuk luar negeri sendiri di tahun 2020 juga mengalami penurunan beban emisi sebesar 93.272 ton CO₂ dengan total pelayaran luar negeri sebanyak 310 unit.

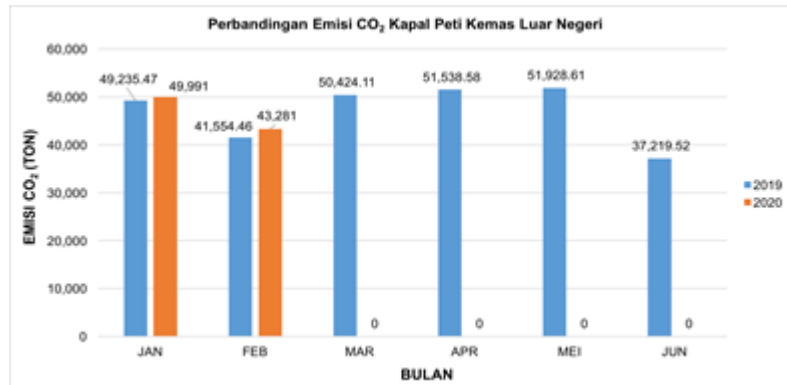
Berdasarkan Tabel 3 dapat terlihat jika total emisi yang dihasilkan dari aktivitas kapal peti kemas mengalami penurunan yang signifikan. Untuk pelayaran dalam negeri mengalami penurunan emisi CO₂ sebesar 99,57%, sedangkan untuk pelayaran luar negeri mengalami penurunan emisi CO₂ sebesar 66,91%. Dapat dilihat pula jika tidak ada emisi yang dihasilkan di bulan Januari, Maret, dan Mei untuk pelayaran dalam negeri serta bulan Maret, April, Mei, dan Juni untuk pelayaran luar negeri. Hal ini disebabkan karena tidak adanya aktivitas pelayaran pada bulan tersebut.

Tabel 3. Perbandingan Emisi CO₂ Kapal Peti Kemas Tahun 2019 dan 2020

Bulan	Emisi CO₂			
	Dalam Negeri		Luar Negeri	
	2019	2020	2019	2020
JAN	18.013,79	0	49.235,47	49.991
FEB	18.846,40	205,10	41.554,46	43.281
MAR	20.367,27	0	50.424,11	0
APR	18.477,26	97,63	51.538,58	0
MEI	17.651,21	0	51.928,61	0
JUN	14.681,10	160,06	37.219,52	0
TOTAL	108.037	463	281.901	93.272



Gambar 1. Perbandingan Emisi CO₂ Kapal Peti Kemas Dalam Negeri



Gambar 2. Perbandingan Emisi CO₂ Kapal Peti Kemas Luar Negeri

Hasil analisis perbandingan analisis beban emisi CO₂ pada tahun 2019 dan tahun 2020 berdasarkan data per bulan ditampilkan dalam Gambar 1 dan Gambar 2 bisa dilihat pada tahun 2019 jumlah pelayaran tertinggi dalam negeri terjadi pada bulan maret yaitu berjumlah 266 unit dengan beban emisi CO₂ sebesar 20,367 ton CO₂. Untuk pelayaran tertinggi luar negeri tahun 2019 terjadi pada bulan mei dengan jumlah pelayaran 184 unit dengan beban emisi CO₂ 51,928 ton CO₂. Di tahun 2020 sendiri jumlah pelayaran dalam negeri tertinggi di bulan februari yang berjumlah 3 unit dengan beban emisi CO₂ sebesar 205,10 ton CO₂. Lalu untuk pelayaran luar negeri tahun 2020 tertinggi terjadi pada bulan januari 2020 dengan jumlah pelayaran 222 unit dengan beban emisi sebesar 49,991 ton CO₂. Dengan tinggi nya jumlah pelayaran maka semakin tinggi jumlah CO₂ yang ditimbulkan. Dan emisi CO₂ di tahun 2020 mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan pelayaran dalam negeri mengalami penurunan sebesar 99,57% dan untuk pelayaran luar negeri mengalami penurunan sebesar 66,91%. Dan penurunan emisi CO₂ terjadi karena dampak pandemi Covid-19 sehingga terjadi penurunan lalulintas pelayaran yang mengakibatkan penurunan beban emisi CO₂.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah:

1. Di tahun 2020, beban emisi CO₂ dari aktivitas pelayaran kapal peti kemas dalam negeri mengalami penurunan sebesar 99,57%, sedangkan pelayaran luar negeri mengalami penurunan sebesar 66,91%.
2. Penurunan emisi CO₂ di tahun 2020 terjadi karena pandemi Covid-19 yang mengakibatkan sektor pelayaran terhambat dikarenakan banyak wilayah yang terkena dampak lockdown sehingga arus lalu lintas pelayaran terhambat. Sehingga jumlah kapal yang berlayar tidak seperti saat sebelum pandemi Covid-19

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (BPS), 2017, Statistik Transportasi Laut, Jakarta, Badan Pusat Statistik.

- Baltic and International Maritime Council(BIMCO), 2020, Coronavirus is disrupting the supply of ships as well as demand, Norwegia, Baltic and International Maritime Council.
- Helfre, 2013, Emission Reduction in the Shipping Industry: Regulations, Exposure and Solutions, Amsterdam.
- Huboyo, 2018,*Inventarisasi dan Sebaran Emisi Aktivitas Pelabuhan dengan Aermod View*. Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan vol 15 no 1, 31 – 35.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2019, Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Japan, Institute for Global Environment Strategies.
- Jun, 2006, CO₂, CH₄, and N₂O Emissions from Transportation-Water-Borne-Navigation. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, Japan, IPCC.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM), 2016, Data Inventory Emisi GRK Sektor Energi, Pusat Data Teknologi Informasi KESDM, Jakarta.
- Kementrian Lingkungan Hidup (KLH), 2013, Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan, Jakarta, Deputi Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan KLH.
- Trozzi, 2013, EEA Emission Inventory Guidebook: International Navigation, National Navigation, National Fishing and Military (shipping), European Environment Agency.
- Pratama, 2019, *Efek Rumah Kaca Terhadap Bumi*, Buletin Utama Teknik vol 14 no 2: 120 – 126.
- Utami, 2014, Perhitungan Kadar Emisi Gas Buang di Pelabuhan Belawan, Warta Penelitian Perhubungan vol 26 no 5, 285 – 292.