

# Grafik Kendali Statistik sebagai Instrumen Pemantauan Efisiensi Industri Pelayaran

Sintia Megawati

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Address: Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS, Keputih Sukolilo. Surabaya 60111

Korespondensi penulis: [sintiamegawati@ppns.ac.id](mailto:sintiamegawati@ppns.ac.id)

**Abstract.** *The International Maritime Organization (IMO), as one of the key organizations contributing to the reduction of carbon emissions in the maritime sector, offers several options that maritime industry stakeholders can utilize to measure carbon emissions, one of which is calculating the Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI). The statistical  $\bar{x}$ -bar control chart, employed as a monitoring instrument for the EEOI quality parameter, indicates that one container ship trip recorded an EEOI value of 0.00104, which exceeded the upper control limit of 0.00098. The results of process capability analysis on the initial dataset sample revealed that the value of  $C_p < 1$ , indicating that energy efficiency performance was not satisfactory. Process control was subsequently applied by eliminating anomalous data, which demonstrated a potential reduction in fuel consumption and EEOI by approximately 25%, as reflected in the improvement of the  $C_p$  value. The potential for enhancing the ship's operational capability, however, still requires further control measures to improve energy efficiency performance. The reduction in fuel consumption directly contributes to lower emission levels, thereby supporting the realization of a sustainable shipping industry.*

**Keywords:** *Emission, Statistical Control Chart, Energy Consumption, Green Shipping*

## PENDAHULUAN

Transportasi maritim berperan terhadap lebih dari 90% perdagangan dunia dan diperkirakan akan meningkat setiap tahunnya (Du et al. 2022). Di wilayah Indonesia, kegiatan perdagangan dan pelayaran juga didukung oleh penggunaan transportasi maritim salah satunya adalah kapal kontainer. Konsumsi bahan bakar yang tinggi akan berdampak pula pada tingginya tingkat emisi karbon yang dihasilkan (Hu et al. 2019). Menurut data *International Maritime Organization* (IMO), total emisi karbon (CO<sub>2</sub>) diperkirakan akan meningkat hingga 130% pada tahun 2050 dibandingkan dengan total emisi yang dihasilkan pada tahun 2008 (*International Maritime Organization* (IMO) 2021). Konsumsi energi selain berpengaruh pada tingkat emisi, juga berpengaruh terhadap biaya operasional, yang akan mempengaruhi kelangsungan bisnis perusahaan, sehingga perusahaan pelayaran berusaha untuk menekan konsumsi energi dengan merencanakan rute yang menghabiskan lebih sedikit bahan bakar (Yoo and Kim 2018).

---

Received October 12, 2025; Revised Desember 01, 2025; Accepted Desember 30, 2025

\*Sintia Megawati, [sintiamegawati@ppns.ac.id](mailto:sintiamegawati@ppns.ac.id)

Peningkatan efisiensi energi pada kapal merupakan salah satu topik yang menjadi tren penelitian para peneliti di seluruh dunia yang akan berdampak pada penggunaan bahan bakar yang optimal dan emisi gas buang dari operasional kapal yang dapat dikendalikan (Tran 2020). Berbagai metode pengukuran ditawarkan oleh IMO untuk dapat meningkatkan efisiensi energi pada kapal. Metode tersebut di antaranya adalah EEOI (*Energy Efficiency Operational Index*), EEDI (*Energy Efficiency Design Index*), dan SEEMP (*Ship Efficiency Management Plan*) (International Maritime Organization (IMO) 2009) yang ketiganya memiliki tujuan yang sama yakni membantu pihak-pihak yang terlibat dalam operasional kapal untuk meningkatkan efisiensi energi pada kapal. Pendekatan studi ini bertujuan untuk memberikan solusi bagi perusahaan pelayaran dalam memantau efisiensi energi operasional pelayaran kapal melalui data historis pelayaran.

## DASAR TEORI

### 1. Pengukuran dan Pengelolaan Efisiensi Energi di Kapal

EEOI adalah indikator operasional efisiensi energi yang digunakan dalam industri perkapalan dengan mengukur efisiensi energi relatif dari sebuah kapal. Indikator ini menghitung rasio antara konsumsi bahan bakar kapal dengan kapasitas muatan yang diangkut. EEOI memberikan gambaran tentang sejauh mana kapal mampu menghasilkan layanan pengangkutan dengan konsumsi bahan bakar yang efisien. Nilai EEOI yang lebih rendah menunjukkan tingkat efisiensi yang lebih tinggi, karena kapal dapat menghasilkan lebih banyak layanan pengangkutan dengan jumlah bahan bakar yang lebih sedikit. Nilai EEOI dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (MEPC.1/Circ.684 2009):

$$EEOI = \frac{\sum_j FC_{ij} \cdot C_{Fj}}{m_{\text{cargo}} \cdot D} \text{ (gram CO}_2 \text{ / ton.mile)} \quad (1)$$

Dimana:

j → jenis bahan bakar

i → nomor perjalanan

FC<sub>ij</sub> → massa bahan bakar j yang dikonsumsi pada perjalanan i

CF<sub>j</sub> → faktor konversi massa bahan bakar menjadi massa CO<sub>2</sub> untuk jenis bahan bakar

m<sub>cargo</sub> → muatan yang diangkut (ton)

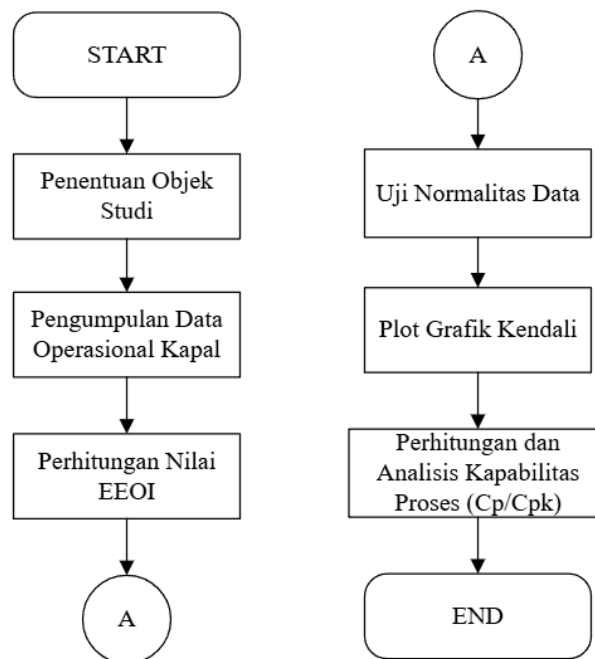
D → jarak dalam mil laut yang sesuai dengan muatan

## 2. Grafik Kendali Statistik

Grafik kendali statistik digunakan dalam memantau dan mengontrol kinerja suatu proses secara statistik melalui identifikasi variasi yang tidak terduga atau tidak normal dalam data produksi atau proses. Hal ini memungkinkan pengambilan tindakan perbaikan yang cepat. Salah satu contoh grafik kendali statistik yang populer adalah Grafik Kendali X-bar. Grafik X-bar digunakan untuk memantau rata-rata proses. Dalam grafik ini, titik-titik data diplotkan secara berurutan seiring waktu, dan batas kendali atas dan bawah ditentukan berdasarkan batas yang ditetapkan sebelumnya, seperti batas kendali 3-sigma (Doty 1996; Montgomery and Wiley 2009).

### METODOLOGI

Studi kali ini memanfaatkan instrumen berupa grafik kendali dalam memantau emisi yang dihasilkan oleh industri pelayaran dengan tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1. Studi ini diawali dengan penentuan objek studi untuk selanjutnya dapat dilakukan pengumpulan data operasional kapal. Tahap berikutnya adalah melakukan perhitungan nilai EEOI berdasarkan data operasional yang didapatkan. Pelaksanaan uji normalitas data diperlukan untuk mengetahui perebaran data untuk selanjutnya dapat dilakukan plot grafik kendali dan dilakukan analisis kapabilitas proses.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

## 1. Objek Studi

Objek studi adalah kapal kontainer yang beroperasi di wilayah perairan Indonesia dengan rute beragam. Rute yang dilalui adalah Semarang-Surabaya, Semarang-Kumai, Surabaya-Sampit, Surabaya-Kumai, dan Semarang-Pontianak. Kapal memiliki sistem permesinan bahan bakar ganda dengan menggunakan MFO (*Marine Fuel Oil*) dan HSD (*High Speed Diesel*). Spesifikasi dan ukuran utama dari objek studi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Kapal Objek Studi

Type of Vessel	Container Ship		
Flag	Indonesia		Main Engine
GRT	3668	GT	Yanmar 6EY26 - 2x1440
DWT	5161	Ton	KW / 681 rpm
LOA	107.68	meter	Propeller
LPP	99.11	meter	
Breadth Moulded	20.6	meter	Fixed; 4 blades; 2x2.7 m; pitch 0.61 m
Depth Moulded	5.8	meter	Auxiliary Engine
Draft	4.215	meter	
Service Speed	10	knot	HND MWM Henan Diesel 4xTBD 234 V8

## 2. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan data 10 kali pelayaran dengan jumlah trip sebanyak 23 trip sehingga didapatkan total sebanyak 23 kelompok data. Tabel 2 merupakan sampel data yang menunjukkan data konsumsi bahan bakar kapal selama 3 trip dan jarak tempuh. Jenis bahan bakar yang digunakan adalah MFO dan HSD pada 2 mesin yang berbeda dan 2 wilayah yang berbeda. MFO digunakan untuk mesin utama kapal di wilayah perairan sepanjang rute. HSD digunakan untuk mesin tambahan. Perhitungan jarak dilakukan dengan mengukur rute yang ditempuh yang didapatkan melalui data AIS kapal.

Tabel 2. Sampel Data Objek Studi

Voyage Number	Trip Number	Route		Fuel Oil Consumption(liter)		Distance		Total Muatan (TEUs)
		Departure	Arrive	HSD	MFO	Kilometers	Nautical Miles	
5	9	Surabaya	Kumai	8785	6644	585.1888	315.9768	237
	10	Kumai	Semarang	9247	6512	504.6793	274.125	255
	11	Semarang	Surabaya	4326	3410	357.198	192.8716	161

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Pemrosesan Data

Perhitungan nilai EEOI dilakukan sesuai dengan persamaan (1). Kapal menggunakan 2 jenis bahan bakar yakni HSD dan MFO sehingga 2 jenis bahan bakar ini memiliki nilai faktor konversi karbon yang berbeda. Nilai faktor konversi karbon untuk HFO adalah 3.1144 dan nilai untuk faktor konversi karbon HSD adalah 3.206 (MEPC.1/Circ.684 2009). Berdasarkan persamaan (1) maka perhitungan EEOI yang dilakukan adalah sesuai dengan persamaan (2) sebagai berikut:

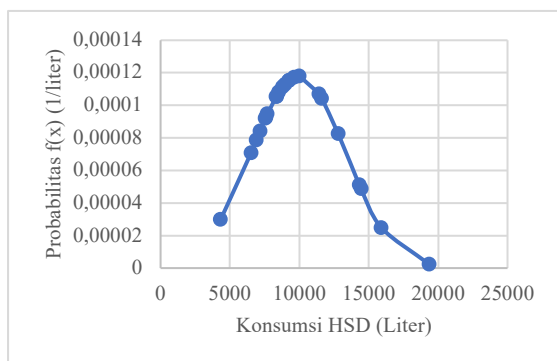
$$Y = \frac{(3.206X_1) + (3.1144X_2)}{X_3 \cdot X_4} \quad (2)$$

Y adalah nilai EEOI,  $X_1$  merupakan konsumsi HSD,  $X_2$  merupakan konsumsi MFO,  $X_3$  merupakan total muatan kapal, dan  $X_4$  merupakan total jarak pelayaran. Pemrosesan data dilakukan dengan menghitung nilai parameter statistik seperti yang disajikan pada Tabel 3:

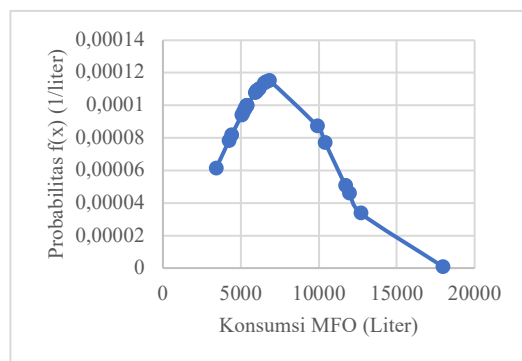
Tabel 3. Parameter Statistik Sampel Data

	Nilai Min	Nilai Max	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	Standar Deviasi (s)	Jangkauan (R)
<b>X1</b>	4326	19331	9941.043478	3383.938591	15005
<b>X2</b>	3410	17964	7292.782609	3423.997447	14554
<b>X3</b>	119	264	194.3043478	40.33062789	145
<b>X4</b>	347.4695	1043.22	598.7042261	183.6013457	695.7505
<b>Y</b>	0.000306	0.00104	0.000491913	0.000165117	0.000734

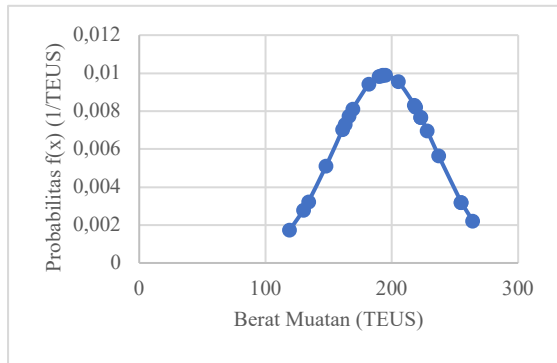
Uji normalitas selanjutnya dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan merupakan data yang terdistribusi secara normal atau tidak. Hasil uji normalitas data masing-masing variabel ditunjukkan Gambar 2.



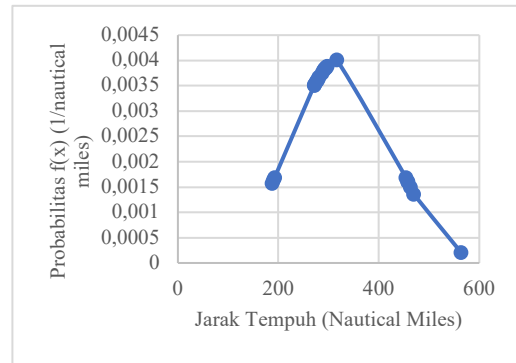
(a) Distribusi Normal Variabel  $X_1$



(b) Distribusi Normal Variabel  $X_2$



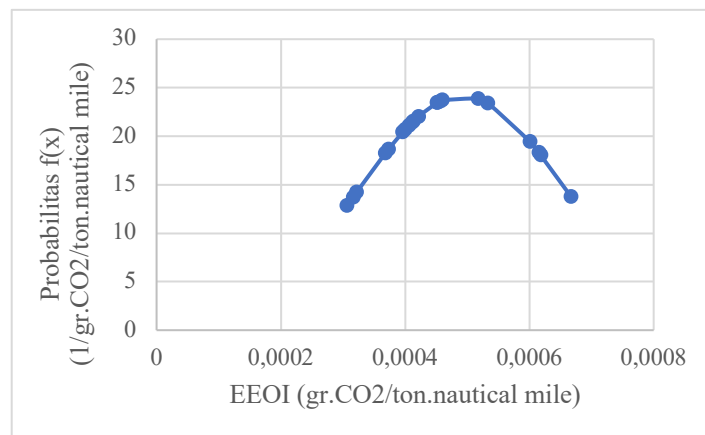
(c) Distribusi Normal Variabel  $X_3$



(d) Distribusi Normal Variabel  $X_4$

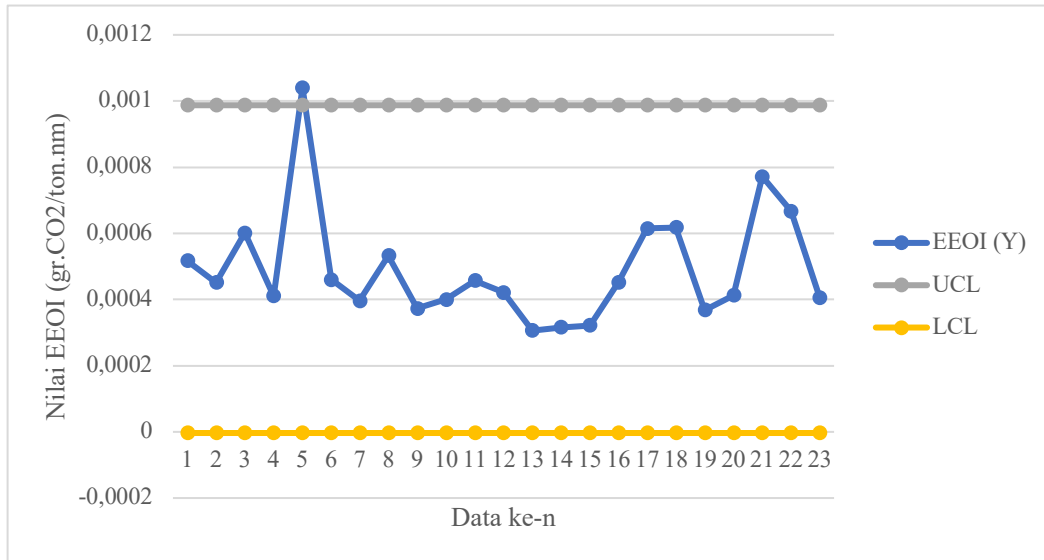
Gambar 2. Distribusi Normal Variabel X

Berdasarkan hasil uji normalitas data, dapat diketahui bahwa hampir keseluruhan data merupakan data yang terdistribusi secara normal namun terdapat beberapa data *outlier*. Data yang sifatnya *outlier* dieliminasi dengan tujuan agar data dapat terdistribusi normal. Fokus studi ini adalah untuk memantau emisi kapal melalui efisiensi energi berdasarkan nilai EEOI sebagai parameter kualitas. Setelah dilakukan eliminasi terhadap data *outlier*, maka didapatkan distribusi normal terbaru seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Distribusi Normal Data Baru Variabel Y

Pada Gambar 3 dapat terlihat bahwa data telah terdistribusi secara normal sehingga dapat dilakukan plot data nilai EEOI ke grafik kendali  $\bar{x}$ . Hal pertama yang dilakukan adalah dengan menghitung nilai batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dari data tersebut dengan menggunakan persamaan *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) yang telah ditetapkan (Doty 1996). Gambar 4 merupakan grafik kendali  $\bar{x}$  dari nilai EEOI pada kapal. Pada Gambar tersebut dapat diketahui bahwa nilai EEOI pada data ke lima melebihi batas UCL. Nilai EEOI yang tinggi mengindikasikan konsumsi bahan bakar yang tinggi sehingga akan berdampak pada peningkatan emisi.

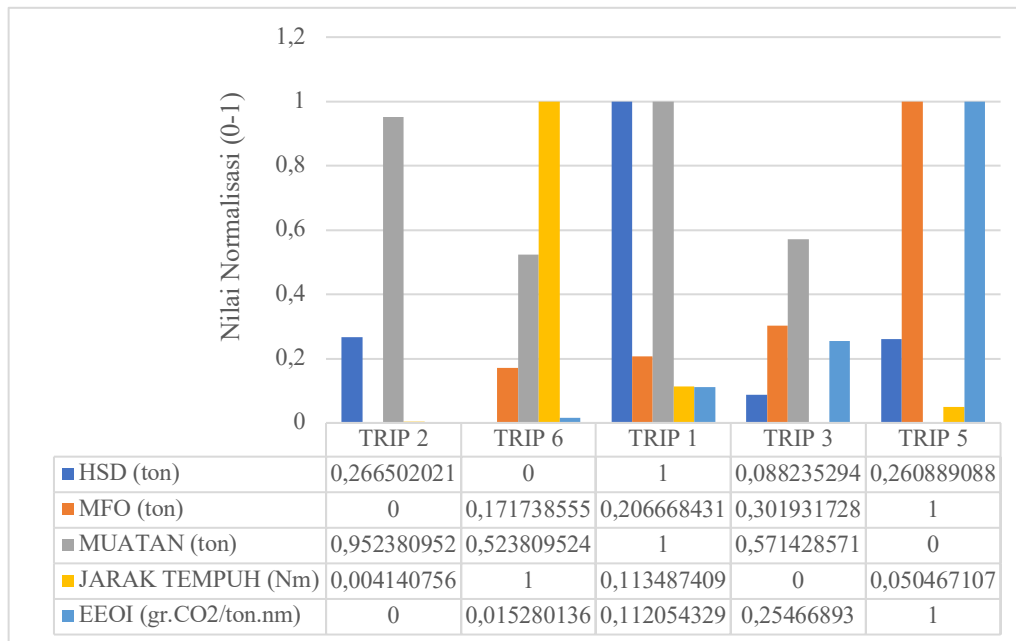


Gambar 4. Grafik Kendali  $\bar{x}$  Nilai EEOI

## 2. Diskusi

Plot kendali nilai EEOI seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 masih berada dalam batas kendali, namun terdapat salah satu nilai EEOI yang berada di luar batas kendali pada titik data ke 5. Evaluasi dilakukan perbandingan dengan data pelayaran yang lain, dengan melakukan normalisasi data dikarenakan data operasional pelayaran berada dalam skala yang berbeda. Data ke 5 merupakan data pelayaran dengan rute Semarang-Pontianak dan jarak tempuh sepanjang 462.4878 *nautical mile*. Konsumsi bahan bakar MFO pada trip ini adalah sebesar 17964 ton dan HSD sebesar 8328 ton, dengan muatan sebesar 130 TEUs.

Pada Gambar 5 diketahui bahwa jumlah konsumsi MFO berada pada nilai tertinggi pada trip 5 apabila dibandingkan dengan trip lainnya, namun dengan total muatan terendah. Selain itu, jarak tempuh yang dilalui oleh trip 5 juga cenderung lebih pendek jika dibandingkan dengan trip 6 dan trip 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hal yang perlu untuk ditingkatkan pada operasional kapal agar konsumsi bahan bakar lebih rendah dan menghasilkan nilai EEOI yang lebih rendah. Berdasarkan perbandingan tersebut dapat diketahui bahwa trip 5 merupakan trip yang tidak efisien dikarenakan dengan jarak tempuh yang pendek dan muatan yang sedikit menghabiskan konsumsi bahan bakar yang cenderung tinggi.



Gambar 5. Perbandingan Nilai Antar Variabel dengan Rute Semarang-Pontianak

Analisis kapabilitas proses dalam pengendalian proses statistik adalah metode untuk mengukur sejauh mana suatu proses memenuhi persyaratan atau spesifikasi yang ditentukan dengan membandingkan variasi alami dari proses dengan batas kontrol yang ditetapkan. Salah satu metrik yang umum digunakan adalah indeks kapabilitas proses (*process capability index*), seperti indeks Cp dan Cpk. Indeks Cp mengukur sejauh mana lebar distribusi proses memenuhi batas spesifikasi, sementara indeks Cpk juga mempertimbangkan sejauh mana pusat distribusi proses berada relatif terhadap titik tengah spesifikasi (Montgomery 2012). Analisis kapabilitas proses membantu dalam mengidentifikasi masalah dalam sebuah proses dan memperbaiki proses yang tidak sesuai. Dengan memahami kapabilitas proses, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan kualitas dan mengurangi variasi dalam proses.

Parameter kualitas yang digunakan adalah nilai EEOI sehingga nilai batas kontrol spesifikasi *Upper Spesification Limit (USL)* dan *Lower Spesification Limit (LSL)* perlu untuk dihitung. Umumnya, tidak ada batas yang pasti terkait dengan EEOI dikarenakan fokusannya adalah meminimalkan nilai EEOI yang dihasilkan oleh kapal selama beroperasi (International Maritime Organization (IMO) 2009). Dalam kasus ini, nilai LSL yang digunakan adalah 0, dikarenakan nilai ini menunjukkan bahwa mesin tidak beroperasi sehingga tidak ada emisi karbon yang dihasilkan. Sedangkan untuk nilai USL yang

diambil adalah disesuaikan dengan nilai UCL pada grafik kendali  $\bar{x}$ . Kriteria penilaian (Montgomery 2012) adalah sebagai berikut:

Jika nilai  $C_p > 1.33$  maka proses masih baik (*capable*)

Jika nilai  $C_p < 1$  maka proses tidak baik (*not capable*)

Jika  $1 < C_p < 1.33$  maka proses memerlukan kendali

Tahap berikutnya setelah menghitung nilai  $C_p$  adalah dengan menghitung nilai  $C_{pk}$ ,  $C_{pl}$ , dan  $C_{pu}$  dengan menggunakan persamaan (Montgomery 2012).  $C_{pl}$  adalah indeks kapabilitas bawah dan  $C_{pu}$  adalah indeks kapabilitas atas. Kriteria penilaian (Montgomery 2012) yang digunakan adalah sebagai berikut:

Jika nilai  $C_{pk} > 1$  maka performansi proses masih baik (*capable*)

Jika nilai  $C_{pk} < 1$  maka performansi proses tidak baik (*not capable*)

Tabel 4. Hasil Analisis Kapabilitas Proses

	Sampel Data Awal (Dengan Data Outlier)	Sampel Data Baru (Data Outlier Dihapus)
<b>USL</b>	0.000987263	0.000756415
<b>LSL</b>	0	0
<b>C<sub>p</sub></b>	0.9965312	1.2443529
<b>C<sub>pu</sub></b>	1.00	1.00
<b>C<sub>pl</sub></b>	0.993062341	2.488705741
<b>C<sub>pk</sub></b>	0.993062341	2.488705741

Tabel 4 menunjukkan nilai parameter dari analisis kapabilitas proses pada efisiensi penggunaan bahan bakar dengan menggunakan 2 set data sampel. Dataset awal merupakan dataset sampel yang menyertakan trip tidak efisien sedangkan dataset baru merupakan dataset sampel yang mengeliminasi trip tidak efisien. Pada dataset sampel awal, terlihat bahwa nilai  $C_p$  adalah 0.996 yang menandakan bahwa proses yang terjadi tidak *capable*. Nilai  $C_{pk}$  adalah 0.993 yang menunjukkan bahwa performansi proses tidak berjalan baik berdasarkan kriteria penilaian yang ada.

Pada dataset sampel baru, terlihat bahwa nilai  $C_p$  adalah 1.244 yang menandakan bahwa proses yang terjadi masih memerlukan kendali. Nilai  $C_{pk}$  adalah 2.489 yang menunjukkan bahwa performansi proses berjalan baik berdasarkan kriteria penilaian yang ada. Berdasarkan nilai  $C_p$  dan  $C_{pk}$  yang didapatkan pada dataset awal dan dataset baru, maka dapat diketahui proses efisiensi energi di kapal objek studi perlu untuk dievaluasi.

Hasil analisis kapabilitas proses pada dataset baru yang telah mengeliminasi trip tidak efisien menunjukkan bahwa performansi sudah berjalan dengan baik dengan adanya peningkatan nilai  $C_p$  sebanyak 25% namun masih memerlukan pengendalian. Pengendalian ini bertujuan untuk meningkatkan kapabilitas proses pada mesin kapal agar operasional kapal dapat berjalan seefisien mungkin yang ditunjukkan dengan nilai EEOI yang rendah dan penurunan penggunaan bahan bakar.

Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan tingginya konsumsi bahan bakar kapal sehingga nilai EEOI meningkat. Faktor-faktor yang dimaksud diantaranya adalah kecepatan kapal yang tinggi sehingga meningkatkan penggunaan bahan bakar (Pangestu Gusti, Dinariyana, and Isa Irawan 2018; Zhao et al. 2021), muatan kapal yang melebihi kapasitas (Işıklı et al. 2020; Zhao et al. 2021), kurangnya pemeliharaan dan perawatan pada mesin kapal dan lambung kapal (Molland, Turnock, and Hudson 2011), serta faktor eksternal seperti cuaca buruk, seperti ombak tinggi atau angin kencang (Megawati, Aisjah, and Widjaja 2023; Zhao et al. 2021).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Studi ini menghasilkan luaran berupa evaluasi efisiensi energi kapal dengan instrumen grafik kendali statistik yang memanfaatkan data historis operasional. Hasil menunjukkan bahwa operasional pelayaran pada objek studi yang dipilih tidak efisien, ditunjukkan melalui trip dengan nilai EEOI sebesar 0.00104 yang melebihi nilai batas kendali atas yang ditetapkan sebesar 0.00098. Hasil analisis kapabilitas proses menunjukkan bahwa nilai  $C_p$  sebesar 0.9965312, sehingga proses dinilai tidak memiliki kapabilitas yang baik. Hasil menunjukkan bahwa dengan melakukan pengendalian terhadap pelayaran yang tidak efisien melalui uji sampel dataset baru, nilai  $C_p$  mengalami peningkatan sebesar 25% sehingga ini menjadikan potensi penurunan penggunaan bahan bakar yang akan berdampak pada penurunan nilai EEOI. Pada studi kali ini terbatas dengan perolehan data sehingga ke depannya aspek operasional lain seperti kecepatan kapal dan kondisi perairan dapat dipertimbangkan sebagai variabel evaluasi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Doty, Leonard A. 1996. *Statistical Process Control Second Edition*. New York: Industrial Press Inc.

- Du, Wei, Yanjun Li, Guolei Zhang, Chunhui Wang, Baitong Zhu, and Jipan Qiao. 2022. "Energy Saving Method for Ship Weather Routing Optimization." *Ocean Engineering* 258. doi:10.1016/j.oceaneng.2022.111771.
- Hu, Zhihui, Yongxin Jin, Qinyou Hu, Sukanta Sen, Tianrui Zhou, and Mohd Tarmizi Osman. 2019. "Prediction of Fuel Consumption for Enroute Ship Based on Machine Learning." *IEEE Access* 7:119497–505. doi:10.1109/ACCESS.2019.2933630.
- International Maritime Organization (IMO). 2009. *Second IMO GHG*.
- International Maritime Organization (IMO). 2021. *Fourth IMO GHG Study 2020 Executive Summary*.
- Işıklı, Erkan, Nezir Aydın, Levent Bilgili, and Ali Toprak. 2020. "Estimating Fuel Consumption in Maritime Transport." *Journal of Cleaner Production* 275. doi:10.1016/j.jclepro.2020.124142.
- Megawati, Sintia, Aulia Siti Aisjah, and Sjarief Widjaja. 2023. "Prediction of Ship Fuel Consumption Due to the Effect of Weather Conditions." Pp. 786–91 in *2023 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications: Leveraging Intelligent Systems to Achieve Sustainable Development Goals, ISITIA 2023 - Proceeding*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
- MEPC.1/Circ.684. 2009. *Guidelines for Voluntary Use of the Ship Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI)*. London.
- Molland, A. F., S. R. Turnock, and D. A. Hudson. 2011. *Ship Resistance and Propulsion : Practical Estimation of Ship Propulsive Power*. Cambridge University Press.
- Montgomery, Douglas C. 2012. *Design and Analysis of Experiments*. 8th ed. John Wiley and Sons, Inc.
- Montgomery, Douglas C., and John Wiley. 2009. *Sixth Edition Introduction to Statistical Quality Control*. John Wiley and Sons, Inc.
- Pangestu Gusti, Ayudhia, Aab Dinariyana, and M. Isa Irawan. 2018. *A Study of Decision Making Process for the Most Efficient Steaming Speed of Ship*.
- Tran, Tien Anh. 2020. "The Novelty Numerical Simulation Method for Reducing the Fuel Oil Consumption and the Greenhouse Gas Emission in Shipping Transportation Industry." *Cogent Environmental Science* 6(1). doi:10.1080/23311843.2020.1809072.
- Yoo, Byunghyun, and Jinhwan Kim. 2018. "Ship Route Optimization Considering On-Time Arrival Probability under Environmental Uncertainty." *IEEE*.
- Zhao, Wei, Yan Wang, Zhanshuo Zhang, and Hongbo Wang. 2021. "Multicriteria Ship Route Planning Method Based on Improved Particle Swarm Optimization–Genetic Algorithm." *Journal of Marine Science and Engineering* 9(4). doi:10.3390/jmse9040357.