

Studi implementasi model machine learning pada prediksi konsumsi bahan bakar Kapal Bulk Carrier berdasarkan variabel operasional dan kondisi cuaca = Study on the implementation of machine learning models for predicting fuel consumption of Bulk Carrier Vessels based on operational variables and weather conditions

Wahid Amir Chairudin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920565825&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam menghadapi meningkatnya permintaan transportasi muatan curah kargo di era transisi energi, efisiensi operasional menjadi krusial untuk mengelola biaya operasional harian kapal bulk carrier, di mana bahan bakar mencakup 60%-70% dari total biaya operasional. Penelitian ini mengusulkan pendekatan menggunakan model Random Forest (RF) untuk memprediksi konsumsi bahan bakar kapal, mengatasi keterbatasan metode empiris statistik konvensional dalam memodelkan faktor eksternal seperti kondisi cuaca. Ordinary Least Squares (OLS) digunakan untuk mengevaluasi signifikansi variabel independen setelah normalisasi data dengan metode min-max, dengan pembagian data training dan testing sebesar 70% dan 30%. Pendekatan baru diterapkan untuk validasi data guna mengevaluasi sejauh mana model dapat membaca dataset dengan variasi jumlah subset data kapal, dan menggunakan analisis histogram untuk mengkaji pergeseran nilai error dalam persebaran data seiring bertambahnya jumlah data yang digunakan. Evaluasi dilakukan menggunakan empat metrik, yaitu MSE, RMSE, MAE, dan MAPE, yang menunjukkan bahwa model RF mencapai akurasi tinggi sebesar 95%-98% dengan kesalahan rata-rata sangat rendah di bawah 0,1 pada semua metrik. Penelitian ini tidak hanya memberikan solusi efektif untuk mengoptimalkan konsumsi bahan bakar dan meminimalkan biaya operasional, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam operasional kapal.

.....In response to the increasing demand for bulk cargo transportation in the energy transition era, operational efficiency is crucial to managing the daily operational costs of bulk carrier vessels, with fuel accounting for 60%-70% of total operational expenses. This study proposes an approach utilizing the Random Forest (RF) model to predict ship fuel consumption, addressing the limitations of conventional empirical statistical methods in modeling external factors such as weather conditions. Ordinary Least Squares (OLS) was employed to evaluate the significance of independent variables after data normalization using the min-max method, with a 70% and 30% split for training and testing data, respectively. A novel approach was implemented for data validation to assess the extent to which the model can interpret datasets with varying subsets of ship data, using histogram analysis to examine the shift in error distribution as the dataset size increases. The evaluation was conducted using four metrics, namely MSE, RMSE, MAE, and MAPE, demonstrating that the RF model achieved high accuracy between 95% and 98%, with extremely low average errors below 0.1 across all metrics. This study not only provides an effective solution to optimize fuel consumption and minimize operational costs but also supports faster and more accurate decision-making in ship operations.