

## ABSTRAK

Ship route optimization adalah proses perencanaan dan pemilihan jalur pelayaran kapal yang optimal dengan tujuan untuk memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan biaya operasional. Optimasi rute kapal menjadi sangat penting karena dapat mengurangi biaya operasional, meningkatkan efisiensi pengiriman, dan meningkatkan profitabilitas perusahaan pelayaran. Oleh karena itu, rute kapal yang optimal merupakan kunci untuk memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan biaya operasional dalam industri pelayaran. Beberapa faktor yang secara signifikan mempengaruhi potensi pendapatan, termasuk fluktuasi permintaan di setiap pelabuhan, keterbatasan kapasitas kapal maksimum, keterbatasan waktu pelayaran kapal maksimum, dan keterbatasan kapasitas jenis muatan yang diangkut. Dalam makalah ini, kami mengembangkan model untuk mengoptimalkan pemilihan rute kapal untuk memaksimalkan pendapatan dengan mempertimbangkan kendala-kendala seperti kemungkinan properti pelabuhan, kapasitas kapal, dan jenis muatan yang diangkut. Penelitian ini menggunakan model berbasis machine learning yang disebut algoritma Ant Colony Optimization (ACO) untuk menghasilkan rute yang memungkinkan pemaksimalan pendapatan sambil memenuhi berbagai kendala. Studi kasus ini dilakukan pada rute pelayaran yang sangat kompleks di perairan Indonesia, dengan fokus pada optimasi 5 kapal dari 25 kapal yang saat ini beroperasi. Optimasi ini mempertimbangkan berbagai faktor, antara lain kapasitas kapal, kendala waktu berlayar, kapasitas maksimal berbagai jenis kargo pada setiap kapal, dan fluktuasi permintaan kargo di setiap pelabuhan. Sebagai metode optimasi, digunakan pendekatan per kapal, di mana setiap kapal dioptimalkan secara individual untuk menentukan rute dan pendapatan yang paling optimal. Sebagai validasi, hasil yang diperoleh dari Ant Colony Optimization (ACO) dibandingkan dengan hasil dari Genetic Algorithm (GA) dan rute manual yang digunakan sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute yang dihasilkan oleh ACO memiliki peningkatan pendapatan rata-rata sebesar 697% dibandingkan dengan rute benchmark.

**Kata kunci:** Optimasi rute kapal, memaksimalkan pendapatan, berbagai kendala, Ant Colony Optimization (ACO).