



INTISARI

Optimalisasi Rute Pelayaran dengan Konsep Jaringan Hub-and-Spoke

Oleh

BANU SUHARYADI

20/455494/PA/19709

Transportasi laut jarak pendek (*Short Sea Shipping*) merupakan solusi efisien untuk konektivitas wilayah kepulauan, namun sistem rute *Point-to-Point* (P2P) kurang efisien dalam mengoptimalkan waktu pelayaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rute pelayaran dengan meminimalkan waktu tempuh kapal secara keseluruhan dengan menerapkan konsep *Hub-and-Spoke*. Metodologi penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah menentukan kandidat pelabuhan transit (*hub*) menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) berdasarkan nilai efisiensi dari pelabuhan yang didapatkan dari perbandingan nilai *output* dan *input*. Tahap kedua adalah pengoptimalan rute pelayaran menggunakan *Mixed-Integer Linear Programming* (MILP) dengan tujuan meminimalkan waktu tempuh keseluruhan kapal. Terdapat tiga model yang dikembangkan dalam penelitian ini, antara lain Model I, Model II, dan Model III. Pada ketiga model terdapat satu rute utama yang berawal dari pelabuhan utama dan beberapa rute cabang yang berawal dari pelabuhan *hub*. Rute utama melalui semua pelabuhan *hub* dan dimungkinkan melalui pelabuhan *non-hub*. Model I menetapkan untuk setiap pelabuhan *hub* hanya terdapat satu rute cabang. Model II merupakan pengembangan dari Model I dengan setiap *hub* bisa memiliki lebih dari satu rute cabang. Model III dikembangkan dari Model I dengan menambahkan aspek menaikkan dan menurunkan penumpang. Ketiga model tersebut diselesaikan menggunakan *Python* dengan *library* *Pyomo*. Ketiga model dapat mengakomodasikan semua pelabuhan ke salah satu rute dengan waktu tempuh yang optimal.



ABSTRACT

Optimalization Ship Route with Hub-and-Spoke Network

By

BANU SUHARYADI

20/455494/PA/19709

Short Sea Shipping (SSS) is an efficient solution for connectivity of the island regions, but the Point-to-Point (P2P) system is less efficient in optimizing ship travel time. This objective study to optimize shipping routes by minimizing the overall ship travel time by applying the Hub-and-Spoke network. The research methodology is carried out in two stages. The first stage is determine the candidate hub ports using the Data Envelopment Analysis (DEA) method based on the efficiency value of the port obtained from the ratio of the output and input. The second stage is optimize shipping routes using Mixed-Integer Linear Programming with the objective to minimizing the overall ship travel time. There are three models developed in this research, including Model I, Model II, and Model III. In all three models, there is one main route starting from the main port and several feeder routes starting from the hub ports. The main route goes through all the hub ports and may go through non-hub ports. Model I specifies that for each port there is only one feeder route. Model II is an extension of Model I where each hub can have more than one feeder route. Model III is developed from Model I by adding the pickup-and-delivery aspect. All three models are solved using Python with the Pyomo libraries. The three models are capable of allocating every port to a specific route, ensuring optimal travel times.