



ABSTRACT

Modal shift from road haulage to sea shipping is being encouraged because it offers the potential to reduce the environmental effects of freight transportation. The transportation cost is one of the factors that influence companies to shift the transportation mode. The impact of the modal shift of freight transportation from road to sea on transportation costs is not comprehensively known. Sea freight transportation costs are generally competitive in corridors having long distances (> 1,546 km) and having shorter sea freight transportation distances (< -23 %) than road freight transportation distances. Java Island has the main corridors of which distances individually < 861 km. The differences between the travel distance of road mode and sea mode in the corridors are unknown. The research publication of the effect of the modal shift of freight transportation from road to sea on complete transportation costs in Java Island has not been found. The objective of this research is to identify transportation networks in Java Island, identify the trade corridors that have the potential to be shifted to sea freight transportation, identify commodities and supply chains in the corridors, and optimize the portion of sea and road freight transportation to minimize transportation costs in the corridors.

The freight transportation network in Java Island is identified using secondary data. Trade corridors that have the potential to be shifted to sea freight transportation are identified using secondary data. Commodities and supply chains in the corridors are identified through analysis of secondary data, geospatial analysis, field surveys, and snowball sampling. Optimization of the portion of sea and road freight transportation to minimize transportation costs is conducted using a mixed integer programming model. Road transportation costs are estimated based on the cost structure published by the Road Haulage Association. Sea transportation costs are estimated based on the Regulation of the Minister of Transportation of the Republic of Indonesia Number PM 22 of 2018.

The results of the research indicate that Java Island has road, sea, rail, and air transportation networks. Corridors that have the potential to be shifted to sea transportation are East Java–Jakarta and East Java–Banten. The corridors have rice and consumer goods as the main commodities and lime as the commodity having a fairly large volume. The supply chain parts—point of origin, destination, and route—of each commodity are discovered in this research. The optimization results detect that the minimum transportation cost is obtained when the sea transportation portion is 100 %. Shifting rice, consumer goods, and lime commodities from road mode to sea mode in the East Java–Jakarta corridor resulted in a decrease in transportation costs of 61 %. This study and previous studies found that the sea mode freight transportation is generally competitive in long corridors. The transportation network, the amount of demand and supply of commodities, the supply chain, and subsidies influence the cost advantage of sea mode freight transportation.

Keywords: *modal shift; transportation costs; freight*



ABSTRAK

Peralihan moda transportasi barang dari moda jalan ke moda laut sedang digalakkan dikarenakan potensi untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan. Biaya transportasi adalah salah satu faktor yang memengaruhi peralihan moda transportasi. Pengaruh peralihan transportasi barang moda jalan ke moda laut terhadap biaya transportasi belum diketahui secara komprehensif. Biaya transportasi barang moda laut umumnya kompetitif pada koridor yang memiliki jarak panjang (> 1.546 km) dan yang memiliki jarak transportasi moda laut lebih pendek (< -23 %) daripada jarak transportasi moda jalan. Pulau Jawa memiliki koridor utama yang memiliki jarak < 861 km dan perbedaan antara jarak perjalanan moda jalan dan moda lautnya tidak diketahui. Publikasi penelitian mengenai pengaruh peralihan transportasi barang moda jalan ke moda laut terhadap biaya transportasi secara menyeluruh di Pulau Jawa belum pernah ditemukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jaringan transportasi dan koridor perdagangan di Pulau Jawa yang berpotensi untuk dialihkan ke moda laut, mengidentifikasi komoditas dan rantai pasok pada koridor tersebut, dan mengoptimalkan porsi moda laut dan moda jalan untuk meminimalkan biaya transportasi pada koridor tersebut.

Jaringan transportasi barang di Pulau Jawa diidentifikasi dengan menggunakan data sekunder. Koridor perdagangan yang berpotensi untuk dialihkan ke moda laut diidentifikasi dengan menggunakan data sekunder. Komoditas dan rantai pasok pada koridor tersebut diidentifikasi melalui analisis terhadap data sekunder, analisis geospasial, survei lapangan, dan *snowball sampling*. Optimasi porsi moda laut dan moda jalan untuk meminimalkan biaya transportasi dilakukan dengan menggunakan *mixed integer programming model*. Biaya transportasi jalan diestimasi berdasarkan struktur biaya yang dipublikasikan oleh *Road Haulage Association*. Biaya transportasi laut diestimasi berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 22 tahun 2018.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pulau Jawa memiliki jaringan transportasi jalan, laut, rel, dan udara. Koridor yang berpotensi untuk dialihkan ke moda laut adalah Jawa Timur–DKI Jakarta dan Jawa Timur–Banten. Koridor tersebut memiliki beras dan barang jadi sebagai komoditas utama dan jeruk nipis sebagai komoditas dengan volume yang cukup besar. Elemen rantai pasok (titik asal, titik tujuan, dan rute) untuk setiap komoditas ditemukan pada penelitian ini. Hasil optimasi menunjukkan bahwa biaya transportasi minimum diperoleh untuk porsi moda laut 100 %. Peralihan moda jalan ke moda laut pada transportasi beras, barang jadi, dan jeruk nipis di koridor Jawa Timur–DKI Jakarta menurunkan biaya transportasi 61 %. Penelitian ini dan penelitian sebelumnya menemukan bahwa transportasi barang dengan moda laut secara umum kompetitif pada koridor panjang. Jaringan transportasi, jumlah permintaan dan persediaan komoditas, rantai pasok, dan subsidi memengaruhi keunggulan biaya transportasi barang moda laut.

Kata kunci: peralihan moda; biaya transportasi; barang