

ABSTRAK

PT Sumber Rejeki Madani Utama merupakan perusahaan yang bekerjasama sebagai mitra dari PT Pertamina Persero Tbk dalam mendistribusikan *Liquified Petroleum Gas* (LPG) 3 kg bersubsidi ke-268 pangkalan untuk wilayah kabupaten Magelang. Namun, pelaksanaan proses distribusi tersebut masih belum optimal karena rute yang dilalui masih menunjukkan biaya transportasi per kilometer yang dikeluarkan sopir cukup fluktuatif setiap harinya, perusahaan juga harus mengirimkan produk serta mengambil tabung yang kosong dari pangkalan, adanya kendala berupa kendaraan yang digunakan untuk distribusi bersifat heterogen, serta perusahaan belum memaksimalkan kapasitas kendaraan dalam pendistribusian. Selain itu, adanya ketidakseimbangan beban kerja antar sopir menimbulkan kesenjangan pendapatan antar sopir. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute dan jadwal pendistribusian LPG 3 kg yang optimal dengan mempertimbangkan *pickup and delivery problem*, *heterogeneous fleet*, *multiple trips*, dan *split delivery* untuk meminimasi biaya transportasi dan kesenjangan pendapatan antar sopir.

Pendekatan masalah penentuan rute optimal distribusi produk pada penelitian ini diselesaikan dengan metode Algoritma Genetika (AG) dan *Tabu Search* (TS) menggunakan bantuan perangkat lunak Matlab seri R2020a. Parameter AG yang digunakan pada penelitian ini yaitu 100 populasi dan membutuhkan iterasi 15.000 dan seterusnya untuk mencapai kondisi *steady state*. Hasil solusi dari AG, dilanjutkan menggunakan algoritma TS dengan melakukan iterasi 15 untuk mencapai solusi yang konvergen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute optimal yang diusulkan lebih baik dibandingkan dengan kondisi awal perusahaan dalam hal total jarak yang ditempuh, biaya transportasi yang dikeluarkan, dan jumlah *trip* yang dilakukan oleh sopir. Selain itu, penugasan sopir yang diusulkan menunjukkan perbedaan pendapatan antar sopir yang lebih minimal dibandingkan dengan kondisi awal perusahaan. Hasil tersebut berimplikasi pada pengurangan biaya transportasi sebesar 36,81% dan kesenjangan pendapatan antar sopir yang menurun sebesar 88,79% dibandingkan dengan rute awal perusahaan. Penelitian yang dilakukan telah berkontribusi pada perbaikan sistem distribusi perusahaan dalam segi biaya transportasi dan lebih menyeimbangkan beban kerja sopir.

Kata kunci: distribusi, *pickup and delivery problem*, *heterogeneous fleet*, *multi trips*, *split delivery*, algoritma GA-TS

ABSTRACT

PT Sumber Rejeki Madani Utama is a company that cooperates with PT Pertamina Persero Tbk to distribute 3 kg Liquefied Petroleum Gas (LPG) to 268 retails in Magelang, Central Java. However, the implementation of the distribution process is still not optimal because the distribution route still shows the transportation cost per kilometer incurred by the driver are still fluctuating, the company also has to delivering products and take empty tubes from the retails, the vehicles used for distribution are heterogeneous, and the company has not maximized vehicle capacity in distribution. In addition, the imbalance in the workload between drivers causes an income gap between drivers. Therefore, this study aims to determine the optimal route and schedule of product distribution with the characteristics of pickup and delivery problems, heterogeneous fleet, multiple trips, and split delivery to minimize transportation costs and income gaps between drivers.

In this research, the optimal route is solved using Genetic Algorithm (GA) and Tabu Search (TS) methods with the help of Matlab software version R2020a. The GA parameter used in this research is 100 populations and required 15,000 iterations and so on to reach steady state conditions. The result of the solution from GA, continued using the TS algorithm by performing 15 iterations to achieve a convergent solution.

The results of the study show that the proposed optimal route are better than the company's initial conditions in terms of the total distance traveled, transportation costs incurred, and the number of trips made by the driver. In addition, the proposed driver assignment shows the difference in income between drivers which is more minimal compared to the initial conditions of the company. The results have implications for the reduction of transportation costs by 36,81% and the income gap between drivers which decreases by 88,79% compared to the company's initial route. The research that has been done has contributed to the improvement of the company's distribution system in terms of transportation costs and to better balance the workload of drivers.

Key words: distribution, pickup and delivery problem, heterogeneous fleet, multi trips, split delivery, GA-TS algorithm.