

INTISARI

Keunggulan kompetitif perusahaan ditentukan oleh pengelolaan kualitas, waktu dan biaya. Biaya rantai pasok telah memberikan porsi besar dalam biaya di perusahaan. Oleh karena itu, minimasi biaya merupakan salah satu tujuan yang ingin dicapai perusahaan. Sektor transportasi juga memberikan 14 % kontribusi emisi gas CO₂ secara global. Perusahaan yang memiliki aktivitas distribusi perlu mengatur strategi agar meminimalisir emisi gas CO₂ yang dikeluarkan dari aktivitas tersebut. Kasus distribusi gula di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan aktivitas distribusi yang dimiliki oleh perusahaan ritel besar di Indonesia. Dalam rangka pemenuhan *demand*, perusahaan tersebut perlu membangun pusat distribusi agar mengurangi biaya transportasi melalui strategi desentralisasi. Oleh karena itu, penelitian ini merepresentasikan kasus distribusi gula di DIY menggunakan model *Multi-Objective Location Routing Problem* untuk menentukan lokasi fasilitas, rute distribusi dan jenis kendaraan yang digunakan dengan dua fungsi tujuan yaitu minimasi total biaya dan minimasi emisi gas CO₂.

Model matematis dari *multi-objective location routing problem* diverifikasi menggunakan *software* LINGO 16.0 dengan menggunakan metode *goal programming*. Penyelesaian model *multi-objective location routing problem* menggunakan metode *non-dominated sorting genetic algorithm* (NSGA)-II untuk menyelesaikan kasus skala besar dan di-*running* di MATLAB R2013a. Algoritma NSGA-II merupakan pengembangan dari metode *genetic algorithm* (GA). Hasil *running* dari algoritma NSGA-II menghasilkan grafik *pareto front* yang menawarkan beberapa solusi sekaligus sehingga *decision maker* dapat memilih solusi sesuai dengan preferensi yang diinginkan. Metode NSGA-II diimplementasikan pada kasus distribusi gula yang ada di DIY. Data yang digunakan adalah data *demand retailer*, 9 kandidat lokasi DC, 86 lokasi *retailer* dan 3 jenis kendaraan dengan spesifikasi yang berbeda.

Hasil dari *running* menggunakan MATLAB adalah grafik *pareto front* dimana grafik tersebut menunjukkan *trade-off* dalam memenuhi kedua fungsi tujuan. Grafik *pareto front* memuat beberapa set solusi sekaligus yang merupakan set solusi paling dominan. Set solusi yang dihasilkan dari kasus ini berjumlah sembilan set solusi yang dapat ditawarkan kepada *decision maker*.

Kata kunci : *Location Routing Problem* (LRP), *Non Dominated Sorting Genetic Algorithm* (NSGA)-II, *Pareto Front*, *Goal Programming*

ABSTRACT

The company's competitive advantages is determined by the quality, time and cost management. The cost of the supply chain has provided a large portion of the cost in the company. Therefore, cost minimization is one of the goals that the company wants to achieve. The transport sector also contributes 14% of global CO₂ gas emissions. The company with distribution activity needs to set strategies to minimize CO₂ emissions released from this activity. The case of sugar distribution in Yogyakarta Special Region is a distribution activity owned by major retail companies in Indonesia. In order to fulfill demand, the company needs to build a distribution center to reduce transportation costs through a decentralization strategy. Therefore, this study represents the case of the distribution of sugar in DIY using the Multi-Objective Location Routing Problem model to determine the location of the facility, the distribution route and the type of vehicle used with two objective functions, namely total cost minimization and CO₂ gas emission minimization.

The mathematical model of multi-objective location routing problem is verified using LINGO 16.0 software using goal programming method. The solution of multi-objective location routing problem model is obtained by non-dominated sorting genetic algorithm (NSGA)-II method to solve large-scale cases and run in MATLAB R2013a. The NSGA-II algorithm is a development of genetic algorithm (GA) method. The running result of the NSGA-II algorithm produces a pareto front graph that offers several solutions at once so the decision maker can choose the solution according to the desired preference. The NSGA-II method is implemented in the case of sugar distribution in DIY. The data used are demand retailer data, 9 DC location candidates, 86 retailer locations and 3 types of vehicles with different specifications.

The result of running using MATLAB is a pareto front graph where the graph shows a trade-off in fulfilling both objective functions. The pareto front graph contains multiple sets of solutions at once which is the most dominant set of solutions. The set of solutions generated from this case amounts to nine sets of solutions that can be offered to the decision maker.

Kata kunci : Location Routing Problem (LRP), Non Dominated Sorting Genetic Algorithm (NSGA)-II, Pareto Front, Goal Programming