

ABSTRACT

E-commerce has become an important part of daily life in Indonesia, especially with its rapid growth in recent years. The city of Yogyakarta, with its digitally active population, has experienced significant increases in e-commerce usage. However, challenges such as delivery delays and package damage often negatively impact customer satisfaction. To deal with these problems, this study investigates the optimal placement of locker facilities in Yogyakarta City.

The Facility Location Problem (FLP) addresses the challenge of determining the most strategic places to set up facilities to serve a population efficiently. In this study, the Set-Covering Model is employed to ensure that each area within Yogyakarta is covered by at least one locker. Lockers are seen as a practical solution for last-mile delivery challenges, offering convenience for customers to retrieve packages at any time. They reduce the number of delivery attempts, lower operational costs, and potentially decrease traffic congestion and emissions from delivery vehicles.

To solve the FLP using the Set-Covering Model, this study employs an Improved Multi-Objective Particle Swarm Optimization (iMOPSO) method, which is also compared with other algorithms such as MOPSO and RMPSO. This approach allows for the simultaneous optimization of two objectives: minimizing the cost of installing lockers and maximizing the utilization of the lockers. The comparison results from several data sets show that iMOPSO effectively achieves better values for NPS, cost, and utilization compared to MOPSO and RMPSO.

Keywords: Facility location problem, Set covering model, Automatic lockers, Multi-objective particle swarm optimization algorithm, City logistics, Last-mile delivery.

INTISARI

E-commerce telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari di Indonesia, terutama dengan pertumbuhannya yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Kota Yogyakarta, dengan populasi yang aktif, telah mengalami peningkatan signifikan dalam penggunaan e-commerce. Namun, tantangan seperti keterlambatan pengiriman dan kerusakan paket sering kali berdampak negatif pada kepuasan pelanggan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini menyelidiki penempatan fasilitas locker yang optimal di Kota Yogyakarta.

Masalah penentuan lokasi fasilitas adalah menentukan lokasi yang paling strategis untuk mendirikan fasilitas guna melayani populasi. Dalam studi ini, Model Set-Covering digunakan untuk memastikan bahwa setiap area di Yogyakarta tercakup oleh setidaknya satu locker. Locker dianggap sebagai solusi praktis untuk tantangan pengiriman jarak terakhir, menawarkan kenyamanan bagi pelanggan untuk mengambil paket kapan saja. Locker mengurangi jumlah percobaan pengiriman, menurunkan biaya operasional, dan berpotensi mengurangi kemacetan lalu lintas serta emisi dari kendaraan pengiriman.

Untuk menyelesaikan FLP menggunakan Model Set-Covering, penelitian ini menggunakan metode Improved Multi-Objective Particle Swarm Optimization (iMOPSO), yang juga dibandingkan dengan algoritma lain seperti MOPSO dan RMPSO. Pendekatan ini memungkinkan optimasi dua tujuan secara simultan: meminimalkan biaya pemasangan locker dan memaksimalkan pemanfaatan locker. Hasil perbandingan dari beberapa set data menunjukkan bahwa iMOPSO secara efektif mencapai nilai yang lebih baik untuk NPS, biaya, dan pemanfaatan dibandingkan dengan MOPSO dan RMPSO.

Kata kunci: Model set covering, Locker otomatis, Logistik kota.