

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan *3D-Bin Packing Problem* dengan mempertimbangkan geometri barang dari setiap *item* guna meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang *nestable container*. Penelitian ini berfokus pada penempatan *irregular item* ke dalam *container* dengan kapasitas terbatas, dengan tujuan untuk memaksimalkan total volume barang yang dimasukkan ke dalam *container*. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma heuristik yang memprioritaskan penempatan *item* berdasarkan volume terbesar, dengan mempertimbangkan *orientation* dan *geometric constraint*. Algoritma yang dikembangkan diimplementasikan dalam Phyton menggunakan Google Colab. Hasil simulasi menunjukkan bahwa algoritma berhasil menempatkan 46 *items* dengan total volume 60.734 cm^3 ke dalam *nestable container* yang berkapasitas 66.880 cm^3 , dengan persentase ruang terpakai 90,81%. Waktu komputasi rata-rata sebesar 1309,26 detik. Validasi model dilakukan dengan membandingkan beberapa jenis *container*, yaitu *small carton*, *nestable container*, dan *large carton*. Hasil validasi menunjukkan bahwa algoritma ini efektif untuk mengoptimalkan penggunaan ruang dalam berbagai kapasitas wadah, dengan persentase ruang terpakai yang bervariasi antara 87,91% hingga 96,31%, bergantung pada ukuran *container* yang digunakan. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pengemasan yang efisien untuk perusahaan retail dengan item yang bervariasi.

Kata kunci: *3d-bin packing problem*, *geometric constraint*, *orientation constraint*, *nestable containers*, algoritma heuristik.

ABSTRACT

This research aims to solve the 3D-Bin Packing Problem by considering the geometry of each item to improve space utilization efficiency in nestable containers. The study focuses on placing irregular items into containers with limited capacity, aiming to maximize the total volume of items packed within the container. The approach used in this research is a heuristic algorithm that prioritizes the placement of items based on the largest volume, considering orientation and geometric constraints. The developed algorithm is implemented in Python using Google Colab. Simulation results showed that the algorithm successfully packed 46 items with a total volume of 60,734 cm³ into a nestable container with a capacity of 66,880 cm³, achieving a space utilization percentage of 90.81%. The average computation time was 1309.26 seconds. Model validation was conducted by comparing several types of containers, including small cartons, nestable containers, and large cartons. The validation results indicated that the algorithm is effective in optimizing space utilization across various container sizes, with the percentage of space used varying from 87.91% to 96.31%, depending on the container size. This research can contribute to the development of efficient packaging methods for retail companies dealing with irregular items.

Keyword: 3d-bin packing problem, geometric constraint, orientation constraint, nestable containers, heuristic algorithm.