

ABSTRAK

CV Puja Box merupakan perusahaan manufaktur kardus yang menghadapi tantangan dalam efisiensi penggunaan bahan baku karena ukuran bahan yang seragam tidak sesuai dengan variasi pesanan. Hal ini menyebabkan tingginya jumlah material sisa (waste) yang sulit dimanfaatkan kembali. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi waste material dengan menentukan ukuran bahan baku kardus yang optimal menggunakan algoritma *K-Means Clustering*.

Metode ini digunakan untuk mengelompokkan data historis ukuran pesanan kardus periode Januari–Juli 2024 guna mengidentifikasi kelas ukuran bahan baku yang paling efisien. Proses penelitian meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan data menggunakan teknik clustering dengan Euclidean Distance, serta analisis perbandingan antara waste material dari ukuran bahan baku lama dan hasil clustering. Efisiensi dalam penggunaan bahan baku merupakan salah satu faktor kunci dalam industri manufaktur, termasuk pada industri produksi kardus. Salah satu permasalahan utama yang sering dihadapi adalah tingginya tingkat limbah (waste material) yang dihasilkan akibat pola pemotongan bahan baku yang kurang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi waste material melalui penerapan algoritma *K-Means Clustering* dalam perencanaan pola pemotongan kardus. Dengan mengelompokkan permintaan ukuran kardus ke dalam beberapa kluster berdasarkan panjang dan lebar, penelitian ini menyusun strategi pemotongan pada lembaran kardus berukuran 3 meter $\times$ 2 meter agar menghasilkan efisiensi material yang lebih tinggi. Proses klasterisasi memungkinkan ditemukannya kelompok ukuran yang serupa, sehingga dapat disusun dalam satu pola potong yang meminimalkan area terbuang. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pendekatan K-Means mampu meningkatkan efisiensi pemakaian bahan baku hingga lebih dari 20% dibandingkan metode pemotongan konvensional. Pendekatan ini juga memberikan fleksibilitas dalam perencanaan produksi yang adaptif terhadap variasi ukuran permintaan. Dengan demikian, penggunaan algoritma K-Means dalam optimalisasi pola pemotongan terbukti efektif dalam menekan limbah bahan baku dan meningkatkan produktivitas di sektor industri kardus

Kata kunci : bahan baku, *waste material*, *K-Means*, *clustering*, efisiensi produksi

ABSTRACT

CV Puja Box is a cardboard manufacturing company that faces challenges in raw material efficiency due to standardized sheet sizes that do not match the diverse customer order dimensions. This mismatch leads to a significant amount of unusable material waste. This study aims to minimize material waste by determining the optimal cardboard sheet size using the K-Means Clustering algorithm. The method involves clustering historical order data from January to July 2024 to identify the most efficient raw material size classes.

The research process includes collecting primary and secondary data, data processing using Euclidean Distance clustering techniques, and a comparative analysis between the waste generated from current sheet sizes and the optimized clusters. The results are expected to provide recommendations for more suitable raw material dimensions aligned with customer demand, ultimately reducing losses from unused waste. Efficiency in raw material usage is a critical factor in manufacturing industries, including cardboard production. A common issue faced in this sector is the high level of material waste caused by suboptimal cutting patterns.

This study aims to reduce waste material by applying the K-Means Clustering algorithm in the planning of cardboard cutting layouts. By grouping customer size demands into clusters based on length and width dimensions, the research develops optimized cutting patterns for standard 3-meter × 2-meter cardboard sheets to maximize material efficiency. The clustering process enables the identification of similar size groups, allowing for a consolidated cutting strategy that minimizes leftover material. The results show that the K-Means approach can increase raw material utilization efficiency by more than 20% compared to conventional cutting methods. This method also provides flexibility in production planning, accommodating a wide range of size variations. Therefore, the application of the K-Means algorithm in cutting layout optimization is proven to be effective in reducing raw material waste and enhancing productivity in the cardboard manufacturing industry.

Keywords : *raw material, material waste, K-Means, clustering, production efficiency*