ABSTRAK

Konveksi Tamacloth merupakan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di bidang produksi pakaian jadi yang selama ini melakukan pengadaan bahan baku secara manual berdasarkan pengalaman, tanpa mempertimbangkan secara terstruktur risiko keterlambatan pengiriman, ketidaksesuaian kualitas bahan baku, dan biaya pergantian pemasok. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan total biaya pengadaan bahan baku serta mengganggu kelancaran proses produksi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model optimasi alokasi pembelian bahan baku menggunakan pendekatan *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) dengan mempertimbangkan penalti keterlambatan pengiriman, penalti kualitas bahan baku, dan biaya pergantian pemasok. Penelitian ini juga menerapkan simulasi Monte Carlo untuk membangkitkan skenario ketidakpastian pada parameter keterlambatan, kualitas, dan permintaan bahan baku, sehingga dapat dievaluasi pengaruhnya terhadap kestabilan solusi optimasi. Model dikembangkan berdasarkan lima jenis bahan baku dan lima pemasok pada periode Januari–April 2026, serta diselesaikan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dengan Add-Ins OpenSolver.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model MILP mampu menurunkan total biaya pengadaan bahan baku dari Rp202.455.920 pada kondisi aktual menjadi Rp199.823.620, atau setara dengan penghematan sebesar Rp2.632.300 (1,30%). Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa permintaan bahan baku merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap total biaya pengadaan, sedangkan penalti keterlambatan dan penalti kualitas memberikan kontribusi yang relatif kecil, yaitu masing-masing kurang dari 1% dari total biaya. Model yang dikembangkan terbukti mampu memberikan alokasi pembelian bahan baku yang lebih efisien dibandingkan kondisi aktual, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan pengadaan bahan baku bagi Konveksi Tamacloth.

Kata kunci: Alokasi pembelian bahan baku, *Mixed Integer Linear Programming*, Simulasi Monte Carlo, Konveksi

ABSTRACT

Tamacloth Convection is a small and medium-sized enterprise in the garment manufacturing sector that has been procuring raw materials manually based on experience, without systematically considering the risks of delivery delays, raw material quality nonconformity, and supplier switching costs. This condition has the potential to increase total raw material procurement costs and disrupt the continuity of the production process. This study aims to develop a raw material purchasing allocation optimization model using a Mixed Integer Linear Programming (MILP) approach that considers delivery delay penalties, quality penalties, and supplier switching costs. This study also applies Monte Carlo simulation to generate uncertainty scenarios for delay, quality, and demand parameters, in order to evaluate their effect on the stability of the optimization solution. The model was developed based on five types of raw materials and five suppliers over the January–April 2026 period, and was solved using Microsoft Excel with the OpenSolver Add-In.

The results show that the MILP model is able to reduce the total raw material procurement cost from Rp202,455,920 under actual conditions to Rp199,823,620, equivalent to a cost saving of Rp2,632,300 (1.30%). Sensitivity analysis results indicate that raw material demand is the parameter with the greatest influence on total procurement cost, while delay and quality penalties contribute relatively little, each less than 1% of the total cost. The developed model is proven to provide a more efficient raw material purchasing allocation than the actual condition, and can therefore be used as a decision-support tool for raw material procurement at Tamacloth Convection.

***Keywords**: Raw material purchasing allocation, Mixed Integer Linear Programming, Monte Carlo simulation, Convection*