

INTISARI

Dalam perkembangan kebutuhan konsumen yang semakin kompleks, produk *consumer perishable* atau produk konsumen yang mudah rusak muncul dengan variasi dan permintaan yang lebih beragam. Produk ini sangat bergantung pada masa simpan dan memerlukan metode penyimpanan khusus dalam menjaga mutu kualitasnya. Oleh karena itu, aplikasi *cold chain logistics* menumbuhkan keterlibatan penting terhadap distribusi produk-produk *consumer perishable* terutama di era pasca-COVID, yang mana operasi *cold chain logistics* mendapat perhatian lebih karena perannya yang krusial dalam memastikan keamanan dan kualitas produk seiring besarnya aktivitas distribusi. Namun demikian, biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan *cold chain logistics* lebih besar dibandingkan logistik reguler.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan total biaya *cold chain logistics* menggunakan *Ant Colony Algorithm* dengan fokus pada konsolidasi transportasi melalui konsolidasi *distribution center* yang menyongsong strategi untuk meningkatkan efisiensi logistik. Penelitian ini dilakukan di D.I Yogyakarta, Indonesia, dengan mempertimbangkan *compartment constraint* yang datang dari karakteristik produk *consumer perishable*, yaitu adanya keterbatasan karena potensi kerusakan produk yang meningkat dari paparan kontaminasi, sehingga penggabungan produk *consumer perishable* memerlukan pendekatan yang khusus.

Dengan menggunakan optimisasi berbasis Python, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi konsolidasi dapat mengurangi biaya *cold chain logistics* hingga 16% dibandingkan dengan skenario tanpa konsolidasi. Temuan ini menyoroti efektivitas konsolidasi dalam mengurangi biaya logistik namun tetap menjaga integritas produk dan memenuhi standar mutu.

Keywords: Ant colony algorithm, cold chain logistics, consolidation, optimization, perishable products

ABSTRACT

In the evolving landscape of consumer demands, the variety and volume of human necessities have increasingly diversified, giving rise to multi-consumer perishable products that are highly sensitive to shelf life and require consistent refrigeration to maintain quality. The adoption of cold chain logistics to accommodate these products entails substantially higher costs relative to conventional logistics practices. This disparity is further pronounced in the post-COVID era, where cold chain operations have garnered heightened attention and societal significance due to the critical role they play in ensuring the safety and quality of perishable goods.

This study focuses on optimizing the total costs associated with cold chain logistics through the application of the metaheuristic Ant Colony Algorithm, specifically utilizing distribution center consolidation as a strategic approach to enhance supply chain efficiency. The research is conducted within the context of D.I Yogyakarta, Indonesia, considering the compartment constraints imposed by the nature of multi-consumer perishable products, which cannot be arbitrarily combined due to their unique characteristics requiring specialized handling during consolidation.

Through computational modeling and optimization using Python, the study empirically demonstrates a 16% reduction in cold chain costs compared to scenarios where consolidation strategies were not applied. This reduction underscores the effectiveness of consolidation in mitigating logistical expenses while maintaining product integrity and meeting stringent quality standards.

Keywords: Ant colony algorithm, cold chain logistics, consolidation, optimization, perishable products