

ABSTRAK

Agroindustri tempe memiliki peran penting dalam meningkatkan nilai tambah produk pertanian di Indonesia. Peningkatan konsumsi tempe di Indonesia, yang tercatat naik 2,14% pada Februari 2023, memerlukan distribusi yang efisien untuk memenuhi permintaan pasar yang terus bertambah. Studi ini difokuskan pada analisis rute distribusi optimal untuk produk tempe dari Agroindustri Tempe Dek Acong di Kabupaten Sleman, yang selama ini mengandalkan pengalaman pengemudi tanpa adanya analisis rute yang optimal. Proses distribusi yang tidak optimal berdampak pada biaya transportasi yang tinggi dan jarak tempuh yang lebih panjang.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute distribusi yang optimal dengan mempertimbangkan karakteristik *multiple travelling salesman problem*, *multi trips*, dan *multi time windows* menggunakan metode *Firefly Algorithm* dan *Ant Colony Optimization* (FA-ACO). Metode FA-ACO mengkombinasikan kemampuan FA dalam pencarian lokal dengan efisiensi ACO dalam menemukan rute terpendek. Implementasi FA-ACO berhasil mengurangi total jarak distribusi dari 216,89 km menjadi 164,68 km, menghasilkan penghematan biaya operasional sebesar Rp 69.253,334 per minggu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode FA-ACO secara signifikan meningkatkan efisiensi rute distribusi, mengurangi jarak tempuh dan menurunkan biaya operasional.

Kata kunci: *Firefly Algorithm*, *Ant Colony Optimization*, *Vehicle Routing Problem*, *Multiple Travelling Salesman Problem*, *Multiple Trips*, *Multiple Time Windows*.

ABSTRACT

The tempe agroindustry plays a crucial role in enhancing the added value of agricultural products in Indonesia. The increased consumption of tempe in Indonesia, which rose by 2.14% in February 2023, necessitates efficient distribution to meet the growing market demand. This study focuses on analyzing the optimal distribution route for tempe products from Agroindustri Tempe Dek Acong in Sleman Regency, which has so far relied on drivers' experience without any optimal route analysis. Inefficient distribution processes have resulted in higher transportation costs and longer travel distances.

This research aims to determine the optimal distribution route by considering the characteristics of the multiple traveling salesman problem, multi trips, and multi-time windows using the Firefly Algorithm and Ant Colony Optimization (FA-ACO) method. The FA-ACO method combines FA's local search capability with ACO's efficiency in finding the shortest route. The implementation of FA-ACO successfully reduced the total distribution distance from 216,89 km to 164,68 km, resulting in operational cost savings of IDR 121.823,334 per week. The findings demonstrate that the use of the FA-ACO method significantly improves distribution route efficiency, reduces travel distance, and lowers operational costs.

Keywords: Firefly Algorithm, Ant Colony Optimization, Vehicle Routing Problem, Multiple Traveling Salesman Problem, Multiple Trips, Multiple Time Windows.