SKRIPSI

PENERAPAN METODE *ANT COLONY OPTIMIZATION* UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN

APPLICATION OF ANT COLONY OPTIMIZATION METHOD TO OPTIMIZE THE DISTRIBUTION OF PACKAGED MINERAL WATER

SYAUQI RAVI PRATAMA
24010119140067

DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENERAPAN METODE *ANT COLONY OPTIMIZATION* UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

SYAUQI RAVI PRATAMA

24010119140067

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 26 Juni 2025

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,	Penguji,
Nurcahya Yulian Ashar, S.Si., M.Sc.	Hafidh Khoerul Fata M.Si.
NIP. 199507032024061001	NIP. 199603302024061002

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,	Pembimbing I/Penguji,
Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si.	Dr. Moch. Fandi Ansori, S.Si., M.Si.
NIP. 19741014200012100I	NIP. H.7.199405012022041001

ABSTRAK

PENERAPAN METODE *ANT COLONY OPTIMIZATION* UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN

Oleh

Syauqi Ravi Pratama

24010119140067

Sebuah perusahaan air mineral dalam kemasan menghadapi kendala dalam menentukan rute distribusi yang paling efisien. Perusahaan mengoperasikan dua rute pemasaran dengan total jarak tempuh masing-masing 104,29 km dan 106,1 km. Sayangnya, penentuan urutan kunjungan outlet tersebut masih sangat bergantung pada intuisi pengemudi, tanpa adanya pendekatan matematis atau algoritmik untuk mengoptimalkan rute. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rute distribusi air mineral dalam kemasan dengan menerapkan algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO), sebuah metode metaheuristik yang meniru perilaku semut dalam menemukan jalur terpendek. Permasalahan distribusi yang dihadapi adalah penentuan rute yang tidak efisien karena hanya mengandalkan intuisi pengemudi. Simulasi dilakukan terhadap 11 outlet distribusi di Kabupaten Jember dengan menggunakan data jarak antar outlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ACO mampu menghasilkan rute distribusi optimal dengan jarak tempuh minimum sebesar 70,54 km, menghasilkan penghematan jarak hingga 33,51% dibandingkan rute awal. Efektivitas ACO juga dibandingkan dengan metode heuristik *Nearest Neighbor* (NN) dan *Cheapest Insertion Heuristic* (CIH), di mana ACO menunjukkan performa terbaik dalam mengurangi total jarak tempuh. Dengan demikian, penerapan ACO terbukti mampu meningkatkan efisiensi sistem distribusi logistik pada perusahaan CV. XYZ.

Kata Kunci: *Ant Colony Optimization*, *Travelling Salesman Problem*, Distribusi, Rute Optimal.

ABSTRACT

APPLICATION OF ANT COLONY OPTIMIZATION METHOD TO OPTIMIZE THE DISTRIBUTION OF PACKAGED MINERAL WATER

By

Syauqi Ravi Pratama

24010119140067

A packaged mineral water company faced a problem in determining the most efficient distribution route. The company operates two marketing routes with a total distance of 104.29 km and 106.1 km respectively. Unfortunately, determining the order of outlet visits still relies heavily on driver intuition, without any mathematical or algorithmic approach to optimize the route. This study aims to optimize packaged mineral water distribution routes by applying the Ant Colony Optimization (ACO) *algorithm, a metaheuristic method that mimics the behavior of ants in finding the shortest path. The distribution problem faced is the determination of inefficient routes because it only relies on driver intuition. Simulations were conducted on 11 distribution outlets in Jember Regency using distance data between outlets. The results showed that* ACO *was able to produce an optimal distribution route with a minimum travel distance of 70.54 km, resulting in distance savings of up to 33.51% compared to the initial route. The effectiveness of* ACO *is also compared with the Nearest Neighbor* (NN) *and Cheapest Insertion Heuristic* (CIH) *heuristic methods, where* ACO *shows the best performance in reducing the total distance traveled. Thus, the application of* ACO *is proven to be able to improve the efficiency of the logistics distribution system at* CV. XYZ.

Keywords: *Ant Colony Optimization*, *Travelling Salesman Problem*, *Distribution, Optimal Route*.