

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas dua algoritma dalam menentukan rute pengangkutan sampah yang optimal di Kota Lhokseumawe, yaitu *Ant Colony Optimization* (ACO) dan *Dijkstra*, dengan memanfaatkan *Sistem Informasi Geografis* (SIG). Permasalahan utama yang dihadapi dalam pengelolaan sampah di kota ini adalah kurangnya metode yang efisien dalam menentukan rute pengangkutan yang dapat mengurangi penumpukan sampah serta dampak lingkungan negatif yang ditimbulkan. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 16 titik lokasi tumpukan sampah yang tersebar di berbagai area strategis di Kota Lhokseumawe, seperti Pasar Impres, RS Kesrem, dan Politeknik Lhokseumawe, yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Lhokseumawe dan dipetakan menggunakan *Leaflet.js*. Kedua algoritma diterapkan untuk menghitung rute terpendek dari titik awal menuju titik akhir, dengan contoh kasus rute dari titik T7 (Masjid Teumpok Teungoh) ke titik T100 (Alue Lim), yang merupakan lokasi Tempat Pembuangan Sampah Akhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun algoritma *Dijkstra* lebih cepat dalam perhitungan, algoritma ACO memberikan solusi yang lebih fleksibel dalam menyesuaikan dengan pola distribusi sampah yang ada. Sistem berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini mampu memvisualisasikan rute yang dihitung oleh kedua algoritma, memberikan efisiensi dalam waktu tempuh, dan berpotensi meningkatkan efektivitas kebijakan pengelolaan sampah di Kota Lhokseumawe.

Kata Kunci : *Ant Colony Optimization, Dijkstra, Sistem Informasi Geografis, Rute Pengangkutan Sampah, Leaflet.js.*

ABSTRACT

This study aims to compare the effectiveness of two algorithms in determining the optimal waste collection route in Lhokseumawe City, namely Ant Colony Optimization (ACO) and Dijkstra, using Geographic Information Systems (GIS). The main issue faced in waste management in this city is the lack of an efficient method for determining waste collection routes that can reduce waste accumulation and its negative environmental impact. The data used in this study includes 16 waste collection points scattered across strategic areas in Lhokseumawe City, such as Pasar Impres, RS Kesrem, and Politeknik Lhokseumawe, which were obtained from the Lhokseumawe Environmental Agency and mapped using Leaflet.js. Both algorithms were applied to calculate the shortest route from the starting point to the destination, with a case example of a route from point T7 (Masjid Teumpok Teungoh) to point T100 (Alue Lim), which is the location of the Final Disposal Site. The results show that while the Dijkstra algorithm is faster in computation, the ACO algorithm provides a more flexible solution in adapting to the waste distribution pattern. The web-based system developed in this study can visualize the routes calculated by both algorithms, providing efficiency in travel time and potentially enhancing the effectiveness of waste management policies in Lhokseumawe City.

Keywords: *Ant Colony Optimization, Dijkstra, Geographic Information Systems, Waste Collection Routes, Leaflet.js.*