

ABSTRAK

Krisis pengelolaan sampah telah meningkat akibat pertumbuhan populasi penduduk dan urbanisasi penduduk yang cepat. Dampaknya termasuk pencemaran lingkungan dan ancaman kesehatan masyarakat, tidak hanya menjadi isu global tetapi termasuk di Kota Lhokseumawe. Masalah pengelolaan sampah di Kota Lhokseumawe mencapai tingkat yang mengkhawatirkan, tumpukan sampah yang meresahkan mengakibatkan dampak negatif seperti pencemaran lingkungan dan penyebaran penyakit. Infrastruktur pengelolaan sampah saat ini tidak dapat menangani lonjakan produksi sampah, mengancam kualitas hidup dan citra kota tersebut. Penelitian ini bertujuan mengatasi krisis pengelolaan sampah di Kota Lhokseumawe melalui penggabungan GIS dan ACO untuk merumuskan kebijakan pengelolaan sampah yang lebih baik dan mencapai kebersihan serta keberlanjutan lingkungan yang lebih baik di Kota Lhokseumawe. ACO (Ant Colony Optimization) adalah algoritma yang terinspirasi dari perilaku koloni semut dalam mencari jalur terpendek. Sistem ini akan memiliki dampak positif pada Kota Lhokseumawe dengan mengurangi dampak negatif penumpukan sampah, meningkatkan kualitas hidup, serta berkontribusi pada kelestarian lingkungan dan citra kota. Dengan demikian, implementasi GIS dan ACO diharapkan menjadi solusi efektif dalam mengatasi krisis pengelolaan sampah di Kota Lhokseumawe. Penelitian ini mengusulkan penggunaan Sistem Informasi Geografis (GIS) dan metode ACO untuk pemetaan titik penumpukan sampah. Data geografis dan parameter ACO ($\alpha=1.0$, $\beta=2.0$) digunakan untuk menentukan rute optimal. Maka hasilnya dapat diperoleh yaitu rute untuk pengumpulan sampah yang di mulai pemetaannya dari "Pasar Ikan Cunda" hingga "Politeknik Negeri Lhokseumawe" dengan total jarak yang ditempuh sebesar 9.565 km.

Kata Kunci: *Ant Colony Optimization*, Pemetaan, Titik Sampah, Feromon, rute, iterasi

ABSTRACT

The waste management crisis has increased due to population growth and rapid urbanization. The impacts include environmental pollution and threats to public health, not only a global issue but also in Lhokseumawe City. The problem of waste management in Lhokseumawe City has reached an alarming level, disturbing piles of rubbish have resulted in negative impacts such as environmental pollution and the spread of disease. The current waste management infrastructure cannot handle the surge in waste production, threatening the city's quality of life and image. This research aims to overcome the waste management crisis in Lhokseumawe City through combining GIS and ACO to formulate better waste management policies and achieve better environmental cleanliness and sustainability in Lhokseumawe City. ACO (Ant Colony Optimization) is an algorithm inspired by the behavior of ant colonies in finding the shortest path. This system will have a positive impact on Lhokseumawe City by reducing the negative impact of waste accumulation, improving the quality of life, and contributing to environmental sustainability and the city's image. Thus, the implementation of GIS and ACO is expected to be an effective solution in overcoming the waste management crisis in Lhokseumawe City. This research proposes the use of Geographic Information Systems (GIS) and the ACO method for mapping waste accumulation points. Geographic data and ACO parameters ($\alpha=1.0$, $\beta=2.0$) are used to determine the optimal route. So the results can be obtained, namely the route for waste collection which begins with mapping from "Cunda Fish Market" to "Lhokseumawe State Polytechnic" with a total distance of 9,565 km.

Keywords: *Ant Colony Optimization, Mapping, Waste Point, Pheromone, route, iteration*