

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu indikator utama keberhasilan dan kesejahteraan suatu masyarakat adalah kota yang bersih. Kebersihan kota mencerminkan budaya dan kesadaran lingkungan warga selain aspek fisik. Indikator kota yang bersih salah satunya tercermin dari banyaknya tumpukan sampah yang tersebar di suatu kota. *World Health Organization* mendefinisikan sampah adalah bahan yang tidak digunakan, tidak terpakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia. Selain itu, undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 menjelaskan sampah sebagai sisa dari proses alam dan/atau kegiatan sehari-hari manusia. Dengan demikian sampah menjadi bagian penting dari kehidupan manusia karena setiap orang pasti menghasilkan sampah (Miswar et al., 2023).

Banyaknya sampah yang timbul disebabkan oleh besarnya volume sampah. Selain itu pertumbuhan populasi yang pesat tetapi tidak di iringi dengan infrastruktur pengelolaan sampah yang cukup efisien merupakan penyebab adanya titik penumpukan sampah. Titik tumpukan sampah adalah lokasi atau area di mana sampah kota dikumpulkan. Salah satu tantangan di kota Lhokseumawe adalah menentukan rute pengangkutan sampah yang optimal. Saat ini, belum ada metode yang digunakan untuk menentukan rute pengangkutan sampah, sehingga rute yang dipilih tidak selalu menghasilkan solusi yang optimal. Hal ini dapat menimbulkan dampak bagi masyarakat termasuk penumpukan sampah yang berlebihan di beberapa lokasi, yang bisa menimbulkan masalah seperti bau tak sedap, penyebaran penyakit, pencemaran, kerusakan ekosistem, dan ketidaknyamanan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan solusi yang optimal. Penentuan rute yang tepat untuk pengangkutan sampah penting untuk menghindari pencemaran lingkungan dan memastikan pengelolaan sampah yang efisien sehingga mengurangi dampak buruk.

Dalam menghadapi tantangan pengelolaan sampah yang rumit, implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan pemetaan lokasi penumpukan sampah, dan perencanaan rute pengangkutan yang optimal (Dinata & Yunizar, 2023). SIG memungkinkan pemetaan dan penggambaran data geografis terkait lokasi-lokasi pembuangan sampah secara visual. Dengan memiliki informasi yang akurat dan terkini mengenai tempat pembuangan sampah, pemerintah daerah dapat melakukan evaluasi dan perencanaan yang lebih baik untuk pengelolaan sampah di masa depan. Selain itu, SIG juga memungkinkan masyarakat untuk berpartisipasi dalam pengawasan tempat pembuangan sampah (Novriansyah et al., 2023).

Penelitian ini menggunakan algoritma *Ant Colony Optimization* dan *Dijkstra* yang digunakan untuk menentukan rute pengangkutan sampah berdasarkan pola pergerakan dan penyebaran sampah yang teramati. algoritma *Ant Colony Optimization* adalah suatu algoritma yang dirancang oleh *Urszula Boryczka*. Algoritma *Ant Colony Optimization* diadopsi dari cara perilaku semut yang dapat menentukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang ke sumber makanan berdasarkan jejak *feromon* pada lintasan yang telah dilalui (Sunardi et al., 2019).

Sedangkan algoritma *Dijkstra* merupakan salah satu algoritma yang efektif untuk penentuan lintasan terpendek dari suatu lokasi ke lokasi yang lain. Prinsip algoritma *Dijkstra* adalah dengan pencarian dua lintasan yang paling kecil yang memiliki iterasi untuk dicari titik yang jaraknya dari titik awal yang paling optimal (Jannah et al., 2022).

Adapun penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Dinata & Yunizar (2023) yaitu dengan judul “Pemetaan Titik Penumpukan Sampah di Kota Lhokseumawe Menggunakan algoritma *Ant Colony Optimization*” memanfaatkan algoritma *Ant Colony Optimization* dengan tujuan memetakan lokasi penumpukan sampah di kota Lhokseumawe, penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa nilai *feromon* yang stabil bersamaan dengan faktor *visibilitas* yang menekankan rute terpendek memungkinkan untuk menghasilkan solusi yang efisien dalam konteks pengumpulan sampah.

Penelitian ini membahas rute pengangkutan yang optimal dengan membandingkan hasil dari dua algoritma yaitu algoritma *Ant Colony Optimization*

dan *Dijkstra* untuk penentuan rute pengangkutan sampah berdasarkan titik tumpukan sampah di kota Lhokseumawe. Penelitian ini memiliki manfaat bagi kota Lhokseumawe, seperti membantu menemukan rute yang optimal dalam pengangkutan sampah, yang dapat membantu pemerintah merumuskan kebijakan yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, penelitian ini juga dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan citra kota dalam hal kebersihan dan lingkungan.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian yang akan dilakukan adalah “Perbandingan Metode *Ant Colony Optimization* Dan *Dijkstra* Dalam Penentuan Rute Pengangkutan Sampah Di Kota Lhokseumawe”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Bagaimana penerapan algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) dan *Dijkstra* dalam menentukan rute pengangkutan sampah berdasarkan titik penumpukan yang ada di kota Lhokseumawe, serta bagaimana penerapan kedua algoritma tersebut dalam bentuk website untuk *visualisasi* rute pengangkutan sampah?
2. Bagaimana hasil perbandingan algoritma *Ant Colony Optimization* dan *Dijkstra* dalam menentukan rute pengangkutan yang terpendek untuk pengumpulan sampah berdasarkan titik penumpukan di kota Lhokseumawe?

## 1.3 Batasan Penelitian

Perlu ditetapkan acuan sebagai batasan masalah, agar penelitian tetap fokus pada masalah saat ini. Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas mengenai rute pengangkutan sampah berdasarkan titik tumpukan sampah yang ada di kota Lhokseumawe.
2. Fokus penelitian ini terbatas pada penggunaan algoritma *Ant Colony Optimization* dan algoritma *Dijkstra*.
3. Kondisi jalan dan infrastruktur yang dipertimbangkan dalam penelitian ini adalah :

- a. kondisi jalan yang digunakan yaitu jalan yang bisa dilalui truk sampah. Jalan kecil atau jalan yang tidak dapat dilalui oleh truk sampah tidak diperhitungkan.
  - b. Pada penelitian ini jumlah armada tidak di perhitungkan.
  - c. Penelitian ini tidak membedakan jenis sampah yang diangkut, melainkan menganggap semua jenis sampah sama, dan volume sampah juga tidak diperhitungkan dan analisis.
  - d. Penelitian ini mengasumsikan kondisi jalan konstan dan tidak memperhitungkan kemacetan, jalan rusak, atau perbaikan jalan.
4. Data titik tumpukan sampah yang ada merupakan data yang bersumber dari dinas lingkungan hidup kota Lhokseumawe, tidak termasuk titik tumpukan sampah ilegal.
  5. Data input yang diperlukan adalah titik awal pengangkutan menuju titik akhir pembuangan.
  6. Hasil dari program ini mencari rute terpendek pengangkutan dari awal pengangkutan ke titik akhir pembuangan.
  7. Penelitian ini memfokuskan implementasi menggunakan bahasa *PHP* dan database *MySQL* dengan hasil akhir website.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan rute pengangkutan sampah terpendek berdasarkan algoritma *Ant Colony Optimization* dan algoritma *Dijkstra*.
2. Membandingkan rute terpendek antara algoritma *Ant Colony Optimization* dan algoritma *Dijkstra* untuk pengangkutan sampah di kota Lhokseumawe.
3. Membangun website dengan menerapkan algoritma *Ant Colony Optimization* dan *Dijkstra* untuk mencari rute pengangkutan sampah.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan keilmuan dan pengetahuan tentang cara kerja algoritma *Ant Colony Optimization* dan algoritma *Dijkstra* beserta konsepnya.
2. Mengetahui rute terpendek yang dihasilkan dari algoritma *Ant Colony Optimization* dan algoritma *Dijkstra* dalam pengumpulan sampah berdasarkan titik tumpukan sampah di kota Lhokseumawe.
3. Membantu pemerintah dalam merumuskan kebijakan yang lebih efektif dalam pengelolaan sampah di kota Lhokseumawe sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan citra kota dalam hal kebersihan dan lingkungan.