

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemudahan dalam memperoleh pupuk disebabkan oleh distribusi barang yang semakin cepat dan efisien. Dengan pengiriman yang lebih cepat, konsumen dapat memperoleh barang dengan lebih mudah, sehingga meningkatkan keuntungan perusahaan. Namun, dengan bertambahnya rute dan tujuan pengiriman, kompleksitas distribusi juga meningkat, terutama jika jumlah kendaraan yang tersedia untuk distribusi terbatas.

Pertumbuhan ekonomi yang terus meningkat setiap tahun selalu berkaitan erat dengan distribusi barang. Kondisi ini meningkatkan konsumsi energi dan emisi gas buang dari kendaraan. Diketahui bahwa biaya akhir suatu produk sebagian besar dipengaruhi oleh biaya transportasi, sehingga pengurangan biaya ini menjadi sangat penting dalam era globalisasi.

Perencanaan rute distribusi produk dari gudang ke toko sering kali masih bergantung pada pengalaman dan keputusan subyektif, yang membuat perhitungan biaya distribusi menjadi sulit. Keputusan yang subyektif ini memerlukan pengalaman dalam menentukan jarak terdekat, sehingga perusahaan sangat bergantung pada individu yang mengatur rute tersebut. Jika rute tidak ditentukan dengan baik, akan terjadi keterlambatan pengiriman dan penurunan penjualan kepada konsumen. PT. Pupuk Iskandar Muda (PIM) adalah perusahaan ritel yang menyediakan kebutuhan sehari-hari dan memiliki banyak pelanggan. Distribusi barang ke toko-toko merupakan aspek penting yang mempengaruhi penjualan serta memiliki dampak positif dan signifikan terhadap kepuasan pelanggan, khususnya di sektor ritel (Martono & Warnars, 2020).

Salah satu metode yang digunakan untuk mencari rute terpendek adalah Algoritma *Ant Colony*, yang merupakan solusi efektif untuk memecahkan berbagai masalah. Algoritma ini terinspirasi dari perilaku koloni semut dalam mencari makanan dengan rute terdekat dari sarangnya. Semut-semut ini menggunakan bahan kimia yang disebut feromon sebagai alat komunikasi, dimana hormone ini dilepaskan oleh semut untuk menandai rute yang bisa diikuti oleh semut lain.

Algoritma *Ant Colony* diadaptasi dari perilaku alami koloni semut, yang dikenal sebagai sistem semut. Ini adalah teknik probabilistik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah komputasi dengan menemukan jalur terbaik melalui graf. Secara alami, koloni semut mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang ke sumber makanan. Mereka

melakukannya dengan mengikuti jejak feromon yang ditinggalkan di sepanjang lintasan yang telah dilalui (Darmansyah, 2020).

Algoritma *Dijkstra* adalah algoritma yang digunakan untuk menentukan jalur terpendek dari suatu titik tertentu ke setiap titik lain dalam sebuah graf. Penerapan algoritma *Dijkstra* dalam mencari jalur terpendek bertujuan untuk memastikan bahwa jalur terpendek dari satu titik ke titik lainnya dapat ditemukan dalam satu kali eksekusi algoritma. Konsep dasar dari algoritma *Dijkstra* adalah membentuk pohon *Dijkstra* pada graf G yang terhubung melalui pengulangan sebanyak $|V(G)| - 1$, sehingga pohon *Dijkstra* setelah pengulangan terakhir menjadi pohon pembangun (*spanning tree*) dari graf G (Zaki, 2018).

Algoritma *Dijkstra* dan *Ant Colony Optimization (ACO)* adalah algoritma yang sering digunakan dalam pencarian rute, karena kesederhanaan penggunaannya dengan simpul-simpul sederhana pada jaringan jalan yang tidak rumit. Kedua algoritma ini menggunakan prinsip *Greedy* dalam mencari solusi, yaitu mencari solusi optimal pada setiap langkah untuk mendapatkan solusi terbaik di langkah berikutnya. Oleh karena itu, Penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan algoritma *Dijkstra* dan ACO adalah solusi terbaik saat ini untuk menentukan rute distribusi Pupuk PIM di wilayah Aceh – Sumatera Utara.

Untuk memahami Penerapan algoritma *Dijkstra* dan *Ant Colony Optimization (ACO)* dalam pencarian rute untuk distribusi Pupuk PIM, serta cara membangun aplikasi pencarian rute berbasis web untuk wilayah Aceh – Sumatera Utara, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari Penerapan metode *Dijkstra* dan *Ant Colony Optimization (ACO)* pada pencarian rute distribusi Pupuk PIM dan mengembangkan aplikasi yang dapat menentukan rute ke lokasi distribusi Pupuk PIM di wilayah tersebut.

Dalam ilmu komputer, algoritma diperlukan untuk menentukan jalur terpendek. Algoritma *Dijkstra* dan *Ant Colony Optimization (ACO)* adalah dua algoritma yang dapat digunakan untuk tujuan ini. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis karakteristik dan Penerapan kedua algoritma tersebut dalam menentukan rute distribusi Pupuk PIM (Yuswardi *et al.*, 2022).

Studi kasus yang menjadi objek penelitian ini adalah PT Pupuk Iskandar Muda (PT PIM), anak perusahaan PT Pupuk Indonesia (Persero), yang bergerak di industri pupuk urea dan kimia lainnya. PT PIM merupakan pabrik pupuk urea pertama di Indonesia yang dibangun oleh tenaga ahli Indonesia, dengan PT Rekayasa Industri sebagai kontraktor nasional. Proyek ini adalah proyek besar pertama yang dipercayakan pemerintah kepada kontraktor nasional. PT PIM didirikan berdasarkan Akta Notaris Soeleman Ardjasmita SH No. 54 pada 24 Februari 1982.

Lokasi pembangunan pabrik PT PIM di Lhokseumawe, Aceh Utara, dipilih berdasarkan beberapa faktor: ketersediaan cadangan gas bumi sebagai bahan baku, fasilitas water intake, dan sarana pelabuhan untuk bongkar muat peralatan pabrik, serta lokasinya yang strategis untuk ekspor. Oleh karena itu, penulis merasa perlu melakukan penelitian untuk menentukan jalur pengiriman pupuk yang paling efisien dalam hal waktu dan jarak.

(Nurdin *et al.*, 2020) melakukan penelitian dengan judul “*Searching The Shortest Route For Distribution Of LPG In Medan City Using Ant Colony Algorithm*”. Dimana Penelitian ini menghasilkan aplikasi pencarian rute distribusi LPG 3 Kg terpendek dari beberapa jalur distribusi di kota Medan. Dari hasil implementasi dan perhitungan menggunakan algoritma *Ant Colony* pada aplikasi pemetaan agen LPG, jalur terpendek yang dipilih adalah $A \Rightarrow B$ yaitu (0,01) dengan agen terdekat Lisa yang beralamat di Garu I No. 178. Dengan aplikasi ini pencarian jalur terpendek untuk proses pendistribusian gas LPG jauh lebih cepat karena menggunakan aplikasi yang berbasis *android*.

Penelitian lain dilakukan oleh (Arasyi., 2022) dengan judul “Sistem Informasi Geografis Pemetaan *Barbershop* di Kota Lhokseumawe Menggunakan Algoritma *Dijkstra* dan Algoritma *Bellman-Ford* Berbasis *Android*.” Penelitian ini menggunakan Sistem *Android* membantu pengguna mencari *barbershop* di Kota Lhokseumawe dengan memberikan informasi alamat, harga, dan nomor telepon. *Algoritma Bellman-Ford* dan *Dijkstra* memberikan hasil yang sama dalam menghitung rute terpendek. Namun, *Dijkstra* memerlukan langkah pemeriksaan yang lebih sedikit daripada *Bellman-Ford*. Sistem tidak dapat mempertimbangkan jenis kendaraan atau kemacetan jalan dalam menentukan rute terpendek, sehingga jalur yang diberikan mungkin tidak optimal. Data jalan mencakup jalan raya, gang-gang sempit, dan jalan perkampungan yang masih dapat dilalui. Sistem hanya mampu menentukan rute terpendek dari data rute yang telah ditetapkan sebelumnya, sehingga masih ada beberapa jalur yang belum terdefiniskan.(Arasyi et al., 2022).

Penelitian ini akan melakukan perbandingan antara metode ACO dan *Dijkstra* pada pemilihan rute pengiriman pupuk PT. Pupuk Iskandar Muda ke wilayah Aceh – Sumatera Utara. Variabel dari penelitian ini adalah menganalisis metode mana yang tercepat untuk memilih rute pendistribusian pupuk, dengan basis aplikasi *website*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menentukan lintasan terpendek antar gudang karena terdapat berbagai rute?
2. Bagaimana menerapkan algoritma *Dijkstra* dan ACO dalam pencarian rute distribusi pupuk PT. PIM di Aceh – Sumatera Utara ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini adalah:

1. Objek pada penelitian ini adalah PT. Pupuk Iskanda Muda dan pengiriman pupuk di Aceh – Sumatera Utara.
2. Penelitian dilakukan hanya membandingkan metode ACO dan *Dijkstra*.
3. Titik awal jalur distribusi pupuk hanya di fokuskan dari pabrik PT. Pupuk Iskandar Muda Aceh Utara.
4. Data masukan yang diperlukan yaitu : titik awal jalur distribusi ke titik distributor terdekat.
5. Keluaran dari program ini mencari rute pendistribusian titik awal distribusi ke titik distributor terdekat.
6. Sistem yang digunakan adalah berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data.
7. Variabel dari penelitian berikut yaitu jarak yang ditempuh dalam pendistribusian.
8. Dalam penelitian ini, penulis akan memfokuskan pada perbandingan antara kedua metode, menyajikan hasil penelitian, dan menyarankan solusi yang dipilih untuk memilih metode terbaik dalam menentukan rute pengiriman.
9. Data yang digunakan berdasarkan dari *Google Earth* dan *Google Maps*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penelitian berikut adalah :

1. Merancang Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk membantu dalam perutean distribusi pupuk pada PT. Pupuk Iskandar Muda.
2. Untuk mengetahui hasil perbandingan metode ACO dan *Dijkstra* dalam menentukan rute distribusi pupuk PT. Pupuk Iskandar Muda.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk memudahkan pegawai PT. Pupuk Iskandar Muda dalam menentukan lintasan untuk pendistribusian pupuk.
2. Dapat mengetahui metode mana yang lebih efektif dengan perbandingan metode ACO dan Dijkstra dalam Sistem Informasi Geografis rute distribusi pupuk PT. Pupuk Iskandar Muda.
3. Sumber referensi tambahan untuk penelitian dimasa depan yang berhubungan dengan perbandingan metode ACO dan Dijkstra dalam Sistem Informasi Geografis rute distribusi pupuk PT. Pupuk Iskandar Muda.
4. Menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai metode *Ant Colony Optimization* (ACO) dan *Dijkstra*.