

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman yang terus berubah seperti sekarang, sains dan teknologi punya peran besar dalam kehidupan kita. Perubahan-perubahan ini membuat kita harus ikut menyesuaikan diri. Yang jadi penting adalah bagaimana kita bisa memanfaatkan kemajuan sains dan teknologi untuk mengambil keputusan yang lebih baik. Salah satu hal positif dari kemajuan ini adalah munculnya matematika terapan, yaitu bidang matematika yang menggunakan konsep-konsep matematika untuk memecahkan masalah-masalah nyata, khususnya yang berkaitan dengan optimasi.

Masalah optimasi sering kita temui dalam aktivitas sehari-hari, berkaitan dengan pencarian solusi paling baik untuk kondisi tertentu. Contohnya adalah Travelling Salesman Problem (TSP) yang kerap dihadapi, yaitu persoalan menentukan jalur terpendek[1]. TSP merupakan permasalahan kombinatorial yang banyak ditemukan dalam aplikasi matematika maupun komputer. Inti tantangan TSP adalah menemukan jalur perjalanan paling efisien dari satu kota menuju semua kota lainnya, di mana tiap kota hanya boleh dikunjungi satu kali dan perjalanan berakhir di kota awal[2]. Penerapan TSP dalam keseharian meliputi optimalisasi pengiriman pos, distribusi barang, serta persoalan transportasi. Khususnya untuk transportasi darat, TSP berguna untuk menekan biaya dan durasi perjalanan[1]. Seiring perkembangan, banyak peneliti mengembangkan metode lebih efisien, menangani persoalan berskala besar, dan menyesuaikan dengan variasi TSP seperti Time-Dependent, Vehicle Routing Problem (VRP), dan sebagainya. Solusi optimal TSP bisa dipandang sebagai bagian dari solusi VRP jika kita meninjau VRP dengan satu kendaraan berkapasitas tidak terbatas.

Vehicle Routing Problem (VRP) adalah bentuk umum dari persoalan transportasi yang membahas tentang penentuan jalur-jalur kendaraan yang dimulai dari depot, mengunjungi beberapa pelanggan, lalu kembali lagi ke depot. Dalam sistem transportasi, masalah perutean kendaraan ini termasuk isu krusial di level operasional dan merupakan bagian dari masalah optimasi kombinatorial dalam

bidang riset operasi. Pada dasarnya, *Vehicle Routing Problem* (VRP) berurusan dengan bagaimana melayani pelanggan menggunakan sejumlah armada dengan biaya seminimal mungkin untuk mencapai target operasional, tentunya dengan memperhatikan batasan-batasan yang ada.

Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) adalah masalah optimasi yang mencari rute paling efisien dari segi biaya, dengan memanfaatkan kendaraan-kendaraan sejenis yang memiliki kapasitas terbatas. Kendaraan-kendaraan ini bertugas melayani pelanggan yang permintaannya sudah diketahui sebelum distribusi dilakukan[3]. *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) merupakan permasalahan yang mengharuskan pemilihan rute optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan kapasitas tiap kendaraan. Setiap kendaraan bertugas mengirim satu kali pengiriman, berangkat dari depot, mengunjungi semua lokasi pelanggan, kemudian kembali ke depot[4].

Teori Seleksi Alam dikemukakan oleh naturalis Inggris Charles Darwin (1809-1882). Teori tersebut menyatakan bahwa individu dengan karakteristik tertentu yang disukai lebih mungkin untuk bertahan hidup dan bereproduksi dan akibatnya mewariskan karakteristik tersebut kepada keturunannya. Individu dengan karakteristik yang kurang menguntungkan lambat laun akan hilang dari populasi.

Dalam GA, populasi terdiri dari sekumpulan solusi atau individu, bukan kromosom. Operator *crossover* memainkan peran reproduksi dan operator mutasi ditugaskan untuk membuat perubahan acak dalam solusi. Prosedur seleksi, yang mensimulasikan seleksi alam, memilih sejumlah solusi induk, yang digunakan persilangan untuk menghasilkan solusi baru. Pada akhir setiap iterasi, keturunan bersama dengan solusi dari generasi sebelumnya membentuk generasi baru, setelah melalui proses seleksi untuk menjaga ukuran populasi tetap konstan. Solusi dievaluasi berdasarkan nilai kesesuaiannya yang identik dengan kesesuaian individu[5]. Karena metode metaheuristik merupakan bagian dari heuristic algorithm, maka metode ini dapat menghasilkan solusi yang baik dalam skala besar. Demikian pula, karena metaheuristik bersifat problem independent, maka metode ini dapat diimplementasikan untuk menyelesaikan masalah perutean kendaraan[6].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada skripsi ini di antaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja modifikasi Genetic Algorithm pada *Green Vehicle Routing Problem* ?
2. Bagaimana perbandingan solusi optimal hasil dari modifikasi Genetik Algorithm dan Genetik Algorithm dasar. pada *Green Vehicle Routing Problem*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada skripsi ini di antaranya sebagai berikut:

1. Permasalahan yang digunakan tidak mempertimbangkan waktu, kondisi jalan (kemacetan), dan kecepatan kendaraan.
2. Bahasa pemrograman menggunakan Python.
3. Data yang digunakan adalah data simulasi dari *Benchmarks Solomon* masalah CVRP.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara kerja Genetik Algorithm pada *Green Vehicle Routing Problem* sehingga dapat digunakan untuk mencari nilai jarak yang optimal.
2. Menerapkan konsep modifikasi Genetik algorithm pada penyelesaian *Green Vehicle Routing Problem*.
3. Mengetahui perbandingan solusi jarak dari modifikasi Algoritma Genetika dan Algoritma Genetika dasar pada *Green Vehicle Routing Problem*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian pada tugas akhir ini yaitu sebagai berikut

1. Studi Literatur

Tahap Studi Literatur merupakan tahap untuk mengumpulkan data, materi, dan mengenai masalah *Green Vehicle Routing Problem* (GVRP) dari berbagai informasi sumber, diantaranya buku, jurnal, artikel, dan lain sebagainya.

2. Analisis

Pada tahap ini dilakukan penelitian dan analisis terhadap masalah *Green Vehicle Routing Problem* (GVRP).

1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisannya, tugas akhir ini terdiri atas lima bab serta daftar pustaka, di mana dalam setiap bab terdapat beberapa subbab.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang pembahasan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari masalah yang dikaji.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab landasan teori ini menjelaskan tentang teori-teori yang melandasi pembahasan inti yang saling berkaitan dan sebagai penunjang dalam penulisan skripsi, seperti *Capacitated Vehicle Routing Problem*, *Vehicle Routing Problem*, Algoritma Genetika, dan Modifikasi dari Algoritma Genetika.

BAB III : PENYELESAIAN *GREEN VEHICLE ROUTING PROBLEM* MENGGUNAKAN MODIFIKASI GENETIC ALGORITHM

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana penelitian dilakukan dimulai dari pengumpulan data, hingga didapatkan hasil penyelesaian GVRP menggunakan Algoritma Genetika yang dimodifikasi.

BAB IV : ANALISIS PENYELESAIAN *GREEN VEHICLE ROUTING PROBLEM* (GVRP) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA YANG DI MODIFIKASI

Bab ini berisi pemaparan mengenai analisis hasil penyelesaian GVRP menggunakan Algoritma Genetika yang dimodifikasi menggunakan dataset dari *Benchmarks Solomon*.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan merupakan hasil dari rumusan masalah yang telah paparkan dan berisi saran untuk penelitian selanjutnya sebagai pengembangan dari topik permasalahan bersangkutan.

