

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Vehicle Routing Problem (VRP) adalah masalah penentuan rute perjalanan sejumlah kendaraan dari suatu lokasi yang disebut depot ke sejumlah lokasi pelanggan dan kembali lagi ke depot semula. VRP merupakan perkembangan atau perluasan dari *Travelling Salesman Problem* (TSP). TSP adalah suatu masalah di mana seorang *salesman* harus berangkat dari sebuah depot untuk mengunjungi sejumlah pelanggan yang terletak pada suatu lokasi kemudian kembali ke depot semula dengan memilih rute terpendek. Tujuan dari TSP ini adalah mencari lintasan minimum seorang salesman dari sebuah depot untuk mengunjungi sejumlah pelanggan yang terletak pada suatu lokasi kemudian kembali ke depot sehingga mendapatkan rute dengan biaya minimum. Tujuan dari penyelesaian VRP adalah untuk menentukan rute kendaraan yang mendatangi lokasi dari setiap pelanggan sehingga jarak tempuh dengan rute yang dibentuk menjadi seminimal mungkin.

Menurut Prana (2007), terdapat beberapa jenis permasalahan yang tergolong sebagai VRP ini, yaitu *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP), *Vehicle Routing Problem with Time Window* (VRPTW), *Multiple Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP), *Vehicle Routing Problem with Pick-Up and Delivering* (VRPPD), dan *Split Delivery Vehicle Routing Problem* (SDVRP). Menurut Prana (2007), CVRP adalah sebuah VRP dimana diberikan sejumlah kendaraan dengan kapasitas tersendiri yang harus melayani sejumlah permintaan pelanggan yang telah diketahui untuk satu komoditas dari sebuah depot dengan biaya minimum. Oleh karena itu, CVRP adalah perluasan dari VRP dengan faktor tambahan yaitu setiap kendaraan punya kapasitas tersendiri untuk satu komoditas. CVRP memiliki tujuan untuk menentukan rute dengan total jarak terpendek dengan permintaan barang untuk setiap rute tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan yang melewati rute tersebut. Solusi dari CVRP dikatakan ‘layak’ jika jumlah total barang yang diatur untuk setiap rute tidak melebihi kapasitas kendaraan yang melewati rute tersebut. Terdapat beberapa metode yang telah terbukti handal dapat menyelesaikan CVRP,

diantaranya adalah metode *Nearest Neighbour*, Algoritma *Ant Colony Optimization*, Algoritma *Sweep*, metode *Clarke and Wright Savings*, Metode *Sequential Insection*, Algoritma Genetika (GA) dan *Simulated annealing* (SA). Menurut Li (2008), Algoritma Genetika (GA) merupakan algoritma pencarian yang diadaptasi dari proses genetika dan evolusi pada makhluk hidup. Ada pula yang mendefinisikan algoritma genetika adalah sebuah metode pencarian global yang didasarkan pada filosofi *survival of fittest Darwin* dimana yang kuat akan terus bertahan dan menghasilkan individu baru dengan operator seleksi, *crossover* dan mutasi. Menurut Putra (2015), kelemahan pada GA adalah terindikasi mengalami konvergensi prematur karena sangat cepat dalam mencapai fase konvergen sehingga solusi dari GA terjebak pada solusi dari optimum lokal saja. *Simulated Annealing* (SA) merupakan algoritma pencarian yang diadaptasi dari bidang metalurgi saat pembentukan kristal. Suatu benda padat dipanaskan hingga mencair pada tingkat temperatur tertentu. Pada temperatur ini, setiap atom dapat bergerak dengan bebas. Dengan melakukan perpindahan, atom-atom akan memiliki banyak alternatif kombinasi struktur yang akan terbentuk apabila temperatur diturunkan. Penurunan temperatur harus dilakukan secara perlahan yang disebut dengan proses *annealing*. SA mempunyai variabel temperatur yang digunakan untuk menentukan jumlah iterasi pada proses SA. Hal ini bertujuan agar pada setiap tingkatan temperatur terjadi perubahan sistem hingga tercapai keseimbangan termal. Kelemahan dari SA adalah hanya dapat menyimpan satu solusi terbaik dan mengabaikan solusi terdahulu yang masih memungkinkan menghasilkan nilai yang lebih baik.

Untuk mengatasi kelemahan algoritma GA dan SA, Sulistyo (2015) menggabungkan algoritma GA dan algoritma SA menjadi algoritma GASA dan mengimplementasikan algoritma GASA pada permasalahan *Multiple Depot Routing Problem*. Algoritma GASA merupakan gabungan antara GA dan SA yang akan digunakan dalam penelitian ini, SA memiliki kelebihan yaitu solusinya mampu keluar dari keadaan optimum lokal (Putra, 2015). Akibatnya solusi yang dihasilkan diharapkan bersifat optimum global. Selain itu algoritma GA juga

menutupi kelemahan dari SA pada GA mampu menyimpan solusi terbaik pada setiap generasi. GASA menerapkan operator-operator evolusi seperti *crossover*, mutasi, dan seleksi individu, serta variabel temperatur digunakan untuk menentukan jumlah iterasi pada algoritma ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut pada penelitian ini Algoritma GASA akan digunakan untuk menyelesaikan CVRP. Maka dari itu penulis mengangkat masalah dengan judul “Penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem* dengan Menggunakan Gabungan Algoritma Genetika dan *Simulated Annealing*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja algoritma GASA dalam menyelesaikan CVRP?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma GASA pada kasus pendistribusian es krim di salah satu perusahaan di Kota Bandung?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara kerja Algoritma GASA dalam menyelesaikan masalah CVRP.
2. Mengimplementasikan algoritma GASA pada kasus pendistribusian es krim di salah satu perusahaan di Kota Bandung.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ruas jalan selalu dapat terlewati dan jarak dari pelanggan i ke j sama dengan jarak pelanggan j ke i.
2. Setiap pelanggan hanya dikunjungi oleh satu kendaraan.
3. Setiap kendaraan mempunyai batasan kapasitas yang sama.
4. Kendaraan yang tersedia cukup untuk mengirim semua permintaan pelanggan.

5. Setiap permintaan tidak melebihi kapasitas kendaraan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, penelitian ini menambah pengetahuan serta wawasan mengenai permasalahan pendistribusian barang dengan implementasi Algoritma GASA.
2. Bagi pembaca, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan pengetahuan mengenai pendistribusian barang dan penggunaan Algoritma GASA dalam menyelesaikan masalah pendistribusian barang dan menjadi referensi untuk penelitian lainnya.
3. Bagi perusahaan hasil implementasi dari penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui rute pendistribusian barang ke setiap pelanggan dengan jarak yang minimum.