

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Distribusi merupakan proses penyaluran produk dari produsen sampai ke tangan masyarakat atau konsumen. Kemudahan konsumen dalam mendapatkan produk yang diinginkan menjadi prioritas utama dari setiap perusahaan untuk memuaskan pelanggannya. Dalam sistem distribusi, rute yang dipilih merupakan elemen terpenting dalam menentukan jarak yang harus ditempuh dan biaya yang harus dikeluarkan. Jika rute yang dipilih optimal, maka sistem distribusi menjadi lebih efektif dan efisien karena akan melewati rute yang minimal jaraknya, sehingga elemen-elemen yang melibatkan jarak menjadi minimal pula, seperti biaya transportasi, waktu tempuh, tingkat polusi yang dihasilkan, dan energi yang dikeluarkan.

Transportasi memegang peranan penting dalam masalah pendistribusian, karena harus menjamin mobilitas produk dengan berbagai kendala seperti pengiriman harus tepat waktu tanpa mengabaikan biaya distribusi agar tidak membengkak. Biaya distribusi dipengaruhi oleh beberapa hal seperti rute yang dipilih dalam pengiriman dan kapasitas angkut kendaraan. Permasalahan dalam penentuan rute, termasuk dalam *vehicle routing problem* (VRP) yaitu permasalahan penentuan rute kendaraan untuk melayani beberapa pelanggan.

Bentuk dasar VRP secara umum berkaitan dengan masalah penentuan suatu rute kendaraan (*vehicle*) yang melayani suatu pelanggan yang diasosiasikan dengan *node* dengan *demand* atau permintaan yang diketahui dan rute yang menghubungkan depot dengan pelanggan, dan antar pelanggan yang lainnya (Toth & Vigo, 2002).

VRP sering digunakan dalam penyelesaian berbagai masalah, seperti masalah pengiriman barang. Beberapa jenis permasalahan utama pada VRP menurut Toth dan Vigo (2002) yaitu *capacitated vehicle routing problem* (CVRP), *vehicle routing problem with pick up and delivery* (VRPPD), *distance constrained vehicle routing problem* (DCVRP), *vehicle routing problem with multiple depot* (MDVRP), *split delivery vehicle routing problem* (SDVRP), dan *vehicle routing problem with time windows* (VRPTW).

Permasalahan dalam jumlah permintaan pelanggan yang disesuaikan dengan kapasitas kendaraan dapat diselesaikan menggunakan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP), dalam masalah ini setiap kendaraan mempunyai kapasitas yang terbatas. Setiap kendaraan melakukan pendistribusian sebanyak satu kali pengiriman yaitu dari depot ke setiap wilayah pelayanan lalu kembali ke depot, sehingga suatu sistem pelayanan pada penentuan rute distribusi menjadi lebih efektif dan efisien sehingga bisa meningkatkan kemampuan perusahaan untuk dapat memenuhi permintaan produk secara lebih cepat agar kepercayaan dan kepuasan konsumen meningkat.

Banyaknya aplikasi dari CVRP yang sesuai dengan permasalahan di dunia nyata mengakibatkan CVRP menjadi salah satu bidang ilmu yang banyak diteliti. Penelitian-penelitian untuk menyelesaikan CVRP tersebut dilakukan dengan metode-metode yang berbeda. Salah satunya adalah metode heuristik. Metode heuristik merupakan metode yang tidak mengeksplorasi solusi dan solusi yang didapatkan kualitasnya cukup baik dengan waktu perhitungan yang singkat. Beberapa metode heuristik yang dapat digunakan antara lain *saving algorithm* dan *sweep algorithm*. Penyelesaian CVRP juga dapat dilakukan dengan metode metaheuristik. Metode metaheuristik merupakan prosedur pencarian solusi umum untuk melakukan eksplorasi yang lebih dalam pada daerah yang menjanjikan dari ruang solusi yang ada (Dreo, Petrowsky, dan Taillard, 2006). Kelebihan metode metaheuristik dibanding metode heuristik adalah kemampuannya untuk menghasilkan solusi mendekati optimal (*near-optimum*) dalam waktu singkat. Beberapa metode metaheuristik yang dapat digunakan antara lain adalah *variable neighborhood search*, *greedy randomized adaptive search procedure*, *stochastic local search*, *iterated local search*, *particle swarm optimization*, *scatter search*, *differential evolution*, *ant colony system*, *simulated annealing*, *tabu search*, dan *genetic algorithm* (Utomo dkk, 2015).

Penyelesaian CVRP dalam penelitian ini menggunakan metode heuristik dan metode metaheuristik. Metode heuristik pada penelitian ini menggunakan algoritma *sweep*. Algoritma *sweep* dipilih karena algoritma *sweep* menghasilkan solusi yang sesuai dengan keadaan nyata di lapangan untuk masalah optimasi

pendistribusian gula. Metode metaheuristik yang digunakan adalah algoritma genetika. Algoritma genetika merupakan suatu prosedur penelusuran yang berdasarkan pada mekanisme dari *natural selection* dan *natural genetics* yang dapat digunakan untuk memecahkan *combinatorial optimization problems* yang sulit. Algoritma genetika diperkenalkan oleh John Holland dan para peneliti dari *University of Michigan* pada tahun 1960. Algoritma genetika dipilih karena algoritma genetika tidak mempunyai kriteria khusus yang dijumpai pada algoritma metaheuristik lainnya dalam menyaring kualitas solusi, oleh karena itu waktu komputasi juga relatif lebih singkat, serta dapat menghasilkan beberapa alternatif solusi yang mempunyai nilai obyektif yang sama.

Beberapa penelitian yang menggunakan metode Algoritma Genetika telah banyak dilakukan, sebagai contoh adalah penelitian yang dilakukan Adam Arif (2015) yaitu untuk menyelesaikan masalah optimasi pengiriman aqua galon di Yogyakarta. Penelitian tersebut, Algoritma Genetika diselesaikan dengan menggunakan metode seleksi berupa *Rank Selection*, pindah silang menggunakan *Order Crossover*, dan tahap mutasi menggunakan *Swapping Mutation*. Penelitian Algoritma Sweep untuk penyelesaian CVRP juga telah dilakukan sebelumnya oleh Wahyu Kartika (2015). Pada penelitian tersebut CVRP diselesaikan dengan menggunakan algoritma *sweep* yang sangat sederhana dalam perhitungannya yaitu dengan melakukan tahap *clustering* (pengelompokan) kemudian menentukan urutan rute dari setiap kelompok yang telah diperoleh dari tahap *clustering* untuk mencari solusi optimalnya.

Penyelesaian CVRP pada penelitian ini menggunakan data primer yang diambil dari studi kasus di salah satu Pabrik Gula yang berada di Yogyakarta. Data yang diambil adalah data pendistribusian selama satu hari yang terdiri dari 25 toko yang berada di Yogyakarta. Penelitian ini akan membahas mengenai pemilihan rute optimum untuk masalah pendistribusian gula di Kota Yogyakarta, karena selama ini perusahaan belum mempunyai rute yang tetap untuk pendistribusian gula. Pendistribusian yang selama ini dilakukan hanya berdasarkan perkiraan saja tanpa mengetahui rute yang dipilih minimal atau belum. Pada penelitian ini akan dibentuk rute optimum pendistribusian gula supaya pendistribusian gula tidak mengalami keterlambatan dalam pengiriman dan juga jarak tempuh yang dihasilkan tidak terlalu jauh. Permasalahan pendistribusian gula dapat dimodelkan dengan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP), kemudian model tersebut akan diselesaikan dengan menggunakan algoritma genetika dan algoritma *sweep*.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, pembatasan masalah dalam penelitian ini hanya dibatasi pada pemilihan rute optimum pendistribusian gula di 25 toko yang berada di Kota Yogyakarta . Pemilihan rute optimum juga dibatasi menggunakan Algoritma Genetika dengan metode seleksi yaitu *Roulette Wheel Selection*. Proses pindah silang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *order crossover* dan mutasi yang dipilih adalah *swapping mutation*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimana model CVRP untuk pendistribusian gula khususnya di wilayah Yogyakarta?
2. Bagaimana menyelesaikan masalah CVRP menggunakan algoritma genetika?
3. Bagaimana menyelesaikan masalah CVRP menggunakan algoritma *Sweep*?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Membentuk model CVRP untuk pendistribusian gula khususnya di wilayah Yogyakarta.
2. Dapat menyelesaikan masalah CVRP menggunakan algoritma genetika.
3. Dapat menyelesaikan masalah CVRP menggunakan algoritma *sweep*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Bagi perusahaan

Membantu perusahaan dalam menentukan rute pendistribusian yang efektif dengan batasan kapasitas kendaraan yang ditentukan sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi.

2. Bagi pembaca

Menambah pengetahuan tentang *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP), algoritma genetika, dan algoritma *sweep* sebagai salah satu metode penyelesaian dalam pendistribusian suatu produk.

3. Bagi penulis

Menambah wawasan dan pemahaman tentang *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) dan juga mampu menerapkan algoritma genetika dan algoritma *sweep* sebagai salah satu metode penyelesaian dalam pendistribusian suatu produk.