

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini teknologi telah berkembang sangat pesat di berbagai bidang kehidupan. Kemajuan di bidang ilmu pengetahuan yang memberikan berbagai penemuan baru memudahkan manusia dalam melakukan berbagai aktivitas. Kelebihan dari alat-alat praktis yang diciptakan oleh para ilmuwan yaitu mudah dalam penggunaannya dan juga baik dalam menghemat waktu.

Salah satu kemajuan teknologi juga terjadi dalam hal peralatan dapur atau peralatan memasak. Salah satu peralatan memasak tersebut yaitu kompor gas. Berawal dari tungku api yang berkembang menjadi kompor minyak, kemudian saat ini mulai muncul kompor gas dan kompor listrik. Penggunaan kompor gas dan kompor listrik jauh lebih praktis dibandingkan dengan tungku dan kompor minyak. Di Indonesia saat ini, kebanyakan penduduknya telah menggunakan kompor gas sejak beberapa tahun lalu setelah pemerintah memberikan kompor gas beserta tabung gasnya secara bersubsidi mulai tahun 2007 sampai dengan tahun 2010. Hal ini menyebabkan banyaknya permintaan gas dari masyarakat, sehingga memunculkan banyaknya pengusaha yang mendirikan agen *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Tabung LPG terdiri dari beberapa ukuran, diantaranya yaitu 3 kg, 5,5 kg, 12 kg, dan 50 kg. Berdasarkan ukuran-ukuran tersebut tidak memungkinkan konsumen untuk

membawa sendiri terutama untuk gas dengan ukuran besar, hal ini menyebabkan munculnya distribusi LPG dari agen ke konsumen.

Dalam suatu distribusi dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu, diantaranya yaitu kecepatan kendaraan, jarak antar lokasi, serta biaya bahan bakar. Dari ketiga faktor tersebut dapat diketahui bahwa ketiganya menjurus pada satu hal, yaitu waktu. Kendaraan dapat berjalan dengan kecepatan normal jika lalu lintasnya normal, semakin dekat jarak lokasi semakin cepat pula sampainya, semakin bagus bahan bakar maka semakin baik juga laju kendaraan, maka jika ketiga faktor tersebut terpenuhi, penyampaian barang distribusi semakin cepat juga.

Penelitian skripsi ini akan membahas tentang pencarian jarak terpendek dalam distribusi LPG dari suatu agen ke lokasi pelanggan. Tafsiran fisik bagi formulasi abstrak ini, yaitu jika graf G adalah sebuah peta n kota dengan $c(i, j)$ adalah jarak antara kota i dengan kota j . Masalah distribusi LPG jika dinyatakan dalam Masalah Wiraniaga yaitu seorang wiraniaga mengunjungi semua n kota dengan berangkat dan berakhir di kota yang sama dan semua $n - 1$ kota lainnya dikunjungi hanya sekali. Di samping itu, wiraniaga tersebut berusaha meminimumkan total jarak yang ditempuhnya (LIU, 1995 : 165, 272). Seperti permasalahan tersebut agen merupakan wiraniaga dan kota merupakan lokasi pelanggan, sehingga dapat dikatakan distribusi LPG ini termasuk ke dalam Masalah Wiraniaga atau lebih dikenal dengan *Travelling Salesman Problem* (TSP).

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk penyelesaian TSP yaitu Algoritma Djisktra, Algoritma Semut, Algoritma *Cheapest Insertion* Heuristic, Algoritma Greedy, Algoritma Tabu Search, dan Algoritma Genetika. Sedangkan dalam penelitian skripsi ini akan digunakan dua metode yaitu Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* (CIH) dan Algoritma Genetika. Algoritma CIH dipilih karena memiliki langkah-langkah sederhana dibandingkan dengan algoritma lainnya. Langkah-langkah tersebut yaitu mencari sisipan terkecil dari setiap rute yang terbentuk.

Sedangkan untuk Algoritma Genetika memiliki langkah yang berkebalikan dengan algoritma CIH, dimana algoritma memiliki langkah yang cukup kompleks yaitu dari populasi awal dilakukan evaluasi *fitness*, seleksi individu, *crossover*, dan mutasi yang kemudian menghasilkan individu baru. Setelah melalui langkah-langkah tersebut baru terbentuklah sebuah rute.

Dengan menggunakan kedua metode tersebut nantinya akan terlihat metode mana yang lebih cocok dalam pencarian rute terpendek pada sebuah masalah distribusi. Distribusi merupakan sebuah permasalahan mengenai adanya sejumlah pelanggan di titik lokasi tertentu yang memerlukan sejumlah barang dan harus dilayani oleh suatu depot dengan menggunakan sejumlah kendaraan dengan kapasitas muatan terbatas, maka TSP kemudian berkembang menjadi *Vehicle Routing Problem* (VRP).

Ada beberapa macam VRP, diantaranya yaitu *Capacitated VRP* (CVRP), *CVRP with Time Windows* (CVRPTW), *Multiple Depot VRP* (MDVRP), *VRP with Pick-up and Delivering* (VRPPD), *Split Delivery VRP* (SDVRP), *Stochastic VRP* (SVRP), dan *Periodic VRP* (PVRP). Dalam penelitian skripsi VRP yang dipakai adalah

Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP), karena bertujuan mencari rute distribusi terpendek dengan kapasitas muatan kendaraan yang terbatas. Salah satu permasalahan yang merupakan aplikasi dari CVRP yaitu masalah distribusi LPG dari agen ke pelanggan. Menurut Gunawan dkk (2012), CVRP adalah masalah optimasi untuk menemukan rute dengan biaya minimal (*minimum cost*) untuk sejumlah kendaraan (*vehicles*) dengan kapasitas tertentu dimana kendaraan yang digunakan homogen (memiliki kapasitas yang sama), yang melayani sejumlah pelanggan dengan jumlah permintaan telah diketahui sebelum proses pendistribusian berlangsung. Pendistribusian dalam setiap kendaraan hanya dapat dilaksanakan sebanyak satu kali yaitu dari depot ke setiap pelanggan kemudian kembali lagi ke depot. Sehingga suatu sistem pelayanan pada penentuan rute distribusi menjadi lebih efektif, efisien dan dapat meningkatkan kemampuan perusahaan untuk dapat memenuhi permintaan produk secara lebih cepat agar kepercayaan dan kepuasan konsumen meningkat.

Penelitian tentang Algoritma CIH sudah pernah dilakukan oleh Priyanto (2009). Penelitian tersebut berisi tentang penyelesaian *Asymmetric Travelling Salesman Problem*. Hasil yang diperoleh menunjukkan penggunaan algoritma CIH cukup efektif, karena menghasilkan solusi dengan rute perjalanan yang memiliki bobot minimal.

Algoritma lain yang terpilih yaitu Algoritma Genetika. Penelitian tentang Algoritma Genetika pernah dilakukan oleh Fradina (2017). Penelitian ini membahas tentang aplikasi Algoritma Genetika dan Algoritma *Sweep* pada distribusi gula. Hasil yang diperoleh Algoritma Genetika lebih baik dibandingkan dengan Algoritma *Sweep*.

Pada penulisan skripsi ini membahas mengenai penyelesaian masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* menggunakan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika dengan mengambil studi kasus di sub agen PT. Mijil Lestari. Kantor sub agen PT. Mijil Lestari beralamat di Perumahan Tata Bumi Regency No. 1, Patran, Gamping, Sleman. Sub agen PT Mijil Lestari merupakan agen LPG 12 kg dan 50 kg. Agen ini bertugas untuk mendistribusikan LPG ke pelanggan. Pendistribusian LPG dilakukan antara hari Senin-Sabtu pada pukul 08.00-16.00 WIB. Lebih khususnya, pada penulisan skripsi ini akan membahas masalah pendistribusian LPG 12 kg dari PT. Mijil Lestari ke lokasi pelanggan. Pemilihan distribusi LPG 12 kg karena permintaan LPG 12 kg lebih banyak dibandingkan dengan permintaan LPG 50 kg di sub agen PT. Mijil Lestari.

Proses pendistribusian di sub agen PT. Mijil Lestari menggunakan 1 armada pengiriman yang berupa truk dengan kapasitas 140 tabung LPG ukuran 12 kg. Lokasi pelanggan dari sub agen PT. Mijil Lestari tersebar dengan jarak yang bervariasi. Dalam penentuan rute distribusi, berdasarkan perkiraan saja tanpa mengetahui apakah jarak tempuh yang dipilih sudah minimum atau belum, sehingga mengakibatkan biaya bahan bakar yang dikeluarkan pun belum tentu minimum. Oleh karena itu, perusahaan memerlukan metode khusus yang dapat membantu penentuan rute distribusi LPG dari agen ke pelanggan dengan tujuan untuk meminimumkan jarak tempuh, sehingga dengan terbentuknya rute terpendek maka waktu tempuh dalam perjalanan akan semakin cepat dan biaya penggunaan bahan bakar kendaraan pun dapat berkurang.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibahas permasalahan pendistribusian LPG 12 kg pada sub agen PT. Mijil Lestari yang dimodelkan dengan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) kemudian model tersebut akan diselesaikan menggunakan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika. Adapun yang menjadi fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah meminimalkan jarak tempuh distribusi LPG 12 kg. Kemudian hasil dari kedua algoritma tersebut akan dibandingkan untuk dilihat algoritma mana yang lebih efektif untuk diterapkan dalam permasalahan pencarian rute distribusi LPG di sub agen PT. Mijil Lestari.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan tugas akhir skripsi ini adalah

1. Permasalahan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah permasalahan CVRP dengan satu depot.
2. Data yang digunakan sebagai contoh permasalahan CVRP adalah data permintaan setiap pelanggan dari sub agen PT. Mijil Lestari.
3. Tidak ada batasan waktu dan total jarak pada suatu rute.
4. Metode seleksi yang digunakan dalam Algoritma Genetika adalah seleksi *Roulette Wheel*.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada di perusahaan berkaitan dengan pengiriman LPG, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana membentuk model matematika CVRP untuk rute distribusi LPG 12 kg di sub agen PT. Mijil Lestari?
2. Bagaimana menyelesaikan model dengan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic*?
3. Bagaimana menyelesaikan model dengan Algoritma Genetika?
4. Bagaimana perbandingan hasil penyelesaian model dengan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maka tujuan yang ingin dicapai pada penulisan tugas akhir skripsi ini yaitu :

1. Membentuk model matematika CVRP untuk rute distribusi LPG 12 kg di sub agen PT. Mijil Lestari.
2. Menyelesaikan model dengan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika.
3. Membandingkan hasil penyelesaian model dengan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini, yaitu :

1. Bagi Perusahaan
 - a. Mendapatkan rute terpendek pengiriman LPG 12 kg untuk pengoptimalan tenaga, waktu, dan biaya yang dikeluarkan.
 - b. Memberikan jalur alternatif dalam pengiriman LPG 12 kg.

2. Bagi Mahasiswa
 - a. Mendapatkan pengalaman dan pengetahuan secara langsung dalam bidang distribusi.
 - b. Mampu mengaplikasikan ilmu yang telah diterima di Jurusan Matematika, salah satunya metode penyelesaian masalah CVRP.
3. Bagi Universitas Negeri Yogyakarta, dapat menambah referensi mengenai penerapan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika untuk mencari rute terpendek.