

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.

Permasalahan yang kerap terjadi adalah jika *node* atau tempat yang harus dikunjungi dalam sistem distribusi itu banyak dan diharuskan tidak terjadi pengulangan, kemudian harus kembali ke titik semula, maka rute yang harus ditempuh akan menjadi banyak kemungkinannya. Permasalahan tersebut dikenal dengan istilah *vehicle routing problem* (VRP). VRP didefinisikan sebagai masalah penentuan rute pendistribusian barang/jasa ke pelanggan-pelanggan dengan lokasi yang berbeda dan dengan permintaan yang sudah diketahui, dari satu atau lebih depot dan memenuhi beberapa kendala (Yeun dkk, 2008). VRP memiliki tujuan meminimumkan biaya yang dapat direpresentasikan oleh total jarak tempuh atau

banyaknya kendaraan yang digunakan atau keduanya. Masalah ini dapat digambarkan dalam sebuah graf. Graf merupakan kumpulan simpul (*vertexs* atau *nodes*) yang dihubungkan satu sama lain melalui busur (*edges*). Secara matematis, suatu graf G didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) dimana V adalah himpunan tidak kosong dari simpul (*vertexs* atau *nodes*), $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$, dan E adalah himpunan busur (*edges* atau *arcs*), $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, yang menghubungkan sepasang simpul pada graf tersebut (Goodaire dan Parmenter, 1997). VRP digambarkan dalam graf $G(V, E)$ dengan $V = \{0, 1, 2, \dots, n\}$ merupakan himpunan simpul yang menggambarkan pelanggan-pelanggan dengan simpul 0 merupakan depot, sedangkan E merupakan himpunan busur yang menghubungkan depot dengan pelanggan dan juga menghubungkan antar pelanggan.

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).

Dalam memenuhi permintaan pelanggan dengan jumlah muatan yang tidak melebihi kapasitas kendaraan, maka digunakan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) yaitu permasalahan penentuan rute yang dibatasi dengan kapasitas kendaraan. Menurut Gunawan dkk (2012), CVRP adalah masalah optimasi untuk menentukan rute dengan biaya minimal (*minimum cost*), banyaknya kendaraan (*vehicles*) dengan kapasitas tertentu yang homogen

(*homogeneous fleet*), yang melayani sejumlah *customer* dengan jumlah permintaan telah diketahui sebelum proses pendistribusian berlangsung. Pendistribusian dalam setiap kendaraan hanya dapat dilaksanakan sebanyak satu kali yaitu dari depot ke setiap *customer* kemudian kembali lagi ke depot. Tujuan dari CVRP yaitu meminimalkan banyak kendaraan dan total waktu perjalanan, 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.

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 dengan metode Metaheuristik. 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 lainnya 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 salah satu metode metaheuristik yaitu 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.

Dari penelitian sebelumnya yang berjudul “Penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) menggunakan algoritma *sweep* untuk optimasi rute distribusi surat kabar Kedaulatan Rakyat” (Cahyaningsih, 2015). Pada penelitian tersebut CVRP diselesaikan dengan menggunakan algoritma *sweep* yang sangat sederhana dalam perhitungannya yaitu dengan melakukan tahap *clustering* (pengelompokkan) kemudian menentukan urutan rute dari setiap kelompok yang telah diperoleh dari tahap *clustering* untuk mencari solusi optimalnya. Sedangkan dalam penelitian ini CVRP akan diselesaikan dengan menggunakan algoritma genetika yang mencari solusi terbaik dengan mekanisme berupa kombinasi dari pencarian acak secara terstruktur.

PT. Badan Penerbit Kedaulatan Rakyat merupakan sebuah perusahaan industri media yang beralamatkan di Jalan Pangeran Mangkubumi No. 42-46,

Yogyakarta. Sedangkan alamat percetakannya di Jalan Raya Yogya-Solo Km 11, Sleman, Yogyakarta. Perusahaan ini bertugas untuk mendistribusikan produk surat kabar yang dikenal dengan nama Surat Kabar Harian Kedaulatan Rakyat (KR) yang juga merupakan surat kabar tertua di Daerah Istimewa Yogyakarta. Pendistribusian surat kabar KR meliputi wilayah Provinsi DIY dan Jawa Tengah. Pendistribusian produk dari depot kepada masing-masing agen dilakukan setiap hari pada pukul 02.30-05.00 WIB. Pada proses pendistribusian khususnya di Kabupaten Sleman menggunakan 2 mobil *Box Isuzu Panther*. Letak agen di Kabupaten Sleman tersebar dengan jarak yang bervariasi. Selama ini dalam penentuan rute distribusi, perusahaan hanya 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 produk dari depot ke agen dengan tujuan untuk meminimumkan jarak tempuh, sehingga dengan terbentuknya rute terpendek maka waktu tempuh dalam perjalanan akan semakin cepat dan efektif serta biaya penggunaan bahan bakar kendaraan pun dapat berkurang (Cahyaningsih, 2015: 5)

Permasalahan pendistribusian surat kabar KR tersebut dapat dimodelkan dengan *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* kemudian model tersebut akan diselesaikan dengan menggunakan algoritma genetika.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah

1. Daerah pendistribusian surat kabar Kedaulatan Rakyat hanya untuk wilayah Kabupaten Sleman Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Permasalahan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah permasalahan CVRP dengan satu depot.
3. Data yang digunakan adalah data sekunder dari skripsi Wahyu Kartika Cahyaningsih yang berjudul “Penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) Menggunakan Algoritma *Sweep* untuk Optimasi Rute Distribusi Surat Kabar Kedaulatan Rakyat” tahun 2015.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan dalam skripsi ini adalah

1. Bagaimana model matematika CVRP untuk pendistribusian surat kabar Kedaulatan Rakyat khususnya di wilayah Kabupaten Sleman?
2. Bagaimana pencarian rute pendistribusian surat kabar Kedaulatan Rakyat dengan menggunakan algoritma genetika?
3. Bagaimana perbandingan rute yang diperoleh dari algoritma *sweep* pada penelitian sebelumnya dengan algoritma genetika untuk pendistribusian surat kabar Kedaulatan Rakyat di wilayah Kabupaten Sleman?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah

1. Membentuk model CVRP untuk pendistribusian Surat Kabar Kedaulatan Rakyat khususnya di wilayah Kabupaten Sleman.

2. Dapat Menyelesaikan masalah CVRP dengan menggunakan algoritma genetika.
3. Mengetahui rute pendistribusian surat kabar Kedaulatan Rakyat yang optimal dengan menggunakan algoritma genetika.
4. Membandingkan hasil mana yang lebih baik antara algoritma *sweep* pada penelitian sebelumnya dan algoritma genetika dalam penyelesaian masalah CVRP untuk pendistribusian surat kabar Kedaulatan Rakyat di wilayah Kabupaten Sleman.

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) dan algoritma genetika 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 sebagai salah satu metode penyelesaian dalam pendistribusian suatu produk.