

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Persaingan dunia industri yang semakin ketat, setiap perusahaan berusaha untuk meningkatkan kinerjanya agar dapat bersaing dengan kompetitornya. Banyak hal yang dapat dilakukan dalam usaha meningkatkan kinerja sebuah perusahaan, salah satunya adalah dengan memperbaiki sistem distribusinya (Pavela dan Purwanto, 2013). Hal ini menjadi penting karena logistik merupakan aktivitas penting yang berhubungan dengan manusia dan material yang mempengaruhi ekonomi nasional. Distribusi merupakan bagian dari logistik, logistik adalah perpaduan antara manajemen bahan baku dan distribusi (Rushton *et al.*, 2010). Oleh karena itu untuk dapat meningkatkan daya saing perusahaan salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan efisiensi di sektor distribusi. Efisiensi dalam distribusi merupakan ide awal munculnya Vehicle Routing Problem (VRP)

VRP merupakan salah satu kasus dalam distribusi dengan karakteristik terdapat sejumlah konsumen yang harus dilayani sejumlah kendaraan dalam rute yang dimulai dan diakhiri di sebuah depot. Rute yang terbentuk harus memenuhi kendala-kendala yang ada dan dengan ongkos perjalanan yang minimum (Toth dan Vigo, 2002). Dengan kata lain VRP digunakan untuk mendesain rute yang optimal untuk sejumlah kendaraan yang melayani beberapa konsumen dengan sekumpulan kendala yang dimiliki (Kumar dan Panneerselvam, 2012).

Capacitated Vehicle Routing Problem dalam penyelesaiannya cenderung hanya meminimasi jarak tempuh dari rute yang terbentuk. Disisi lain keseimbangan beban kerja kerap kali diabaikan. Karyawan merupakan kunci dari keberlangsungan perusahaan sehingga menurut Ueng (1999) daya saing perusahaan dipengaruhi bagaimana perusahaan tersebut dalam memperlakukan karyawannya secara adil. Perlakuan yang tidak adil dapat menimbulkan gejolak yang mengganggu kelancaraan proses yang sedang berjalan dalam perusahaan. Menyeimbangkan beban kerja merupakan salah satu yang dapat dilakukan untuk memperlakukan adil karyawan. Beban kerja yang dimaksud pada kasus VRP di penelitian ini adalah *load* kendaraan dalam mengirim barang. Setiap kendaraan dalam VRP memiliki *load* yang dibawa untuk memenuhi *demand* masing-masing konsumen. Dalam dunia nyata *load* yang dibawa akan mempengaruhi lama waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam bongkar muat. Sehingga menjadi tidak adil jika pada rute yang terbentuk menghasilkan kendaraan yang memiliki *load* yang sangat tinggi

dan terdapat kendaraan yang memiliki *load* yang sangat rendah. Sehingga jika pada CVRP hanya terfokus pada mencari rute yang meminimalkan jarak tempuh, maka diperlukan solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan CVRP yang meminimalkan ongkos perjalanan sekaligus juga meminimalkan rentang *load* kendaraan atau dapat disebut *Capacitated Vehicle Routing Problem with Load Balancing* (CVRPLB).

Multi objective optimization (MOO) merupakan metode optimasi yang dapat mengoptimasi suatu permasalahan dengan lebih dari satu fungsi tujuan. MOO menghasilkan solusi yang mampu memenuhi dua atau lebih fungsi tujuan sekaligus tanpa mengorbankan salah satu. Melihat kasus CVRPLB yang memiliki dua fungsi tujuan maka CVPLB hanya dapat diselesaikan dengan MOO. MOO yang diusulkan dalam penelitian ini adalah *Multi-Objective Particle Swarm Optimization* (MOPSO). Penggunaan MOPSO pada penelitian ini didasarkan pada penelitian-penelitian terdahulu yang sudah membuktikan menggunakan algoritma MOPSO dalam menyelesaikan kasus distribusi dengan lebih dari satu fungsi tujuan. Kasus penjadwalan distribusi pernah diselesaikan menggunakan MOPSO adalah penentuan lokasi *Distribution Centers* yang meminimasi ongkos pemindahan sekaligus memaksimalkan pemenuhan terhadap konsumen yang dilayani (Shankar *et al.*, 2012).

Ueng (1999) meneliti tentang CVRPLB dengan membuat algoritma heuristik yang dapat menghasilkan solusi CVRP yang tidak hanya meminimalkan ongkos perjalanan tetapi juga meminimumkan varian *load* kendaraan. Jika pada penelitian Ueng membuat algoritma heuristik baru untuk menyelesaikan CVRPLB maka dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Multi-objective Particle Optimization* (MOPSO) dengan definisi keseimbangan beban kerja yang berbeda yaitu rentang *load* kendaraan. *Output* yang dihasilkan pada penelitian ini adalah suatu program komputer yang mampu menghasilkan rute untuk kasus CVRP dengan *load balancing* (CVRPLB) menggunakan algoritma MOPSO. Algoritma MOPSO yang digunakan sudah ada pada *library of Evolutionary Techniques* (ET-Lib) dan dilakukan penyesuaian agar dapat menghasilkan solusi untuk CVRPLB.

1.2. Perumusan Masalah

Capacitated Vehicle Routing Problem banyak diselesaikan dengan berbagai macam metode, namun penelitian sebelumnya belum banyak yang membahas kasus CVRP yang juga meminimumkan rentang *load* kendaraan (CVRPLB).

Penelitian sebelumnya sudah pernah membahas tentang ini namun dengan pendekatan kasus yang berbeda dan dengan metode yang berbeda.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menyusun program berdasarkan algoritma *multi-objective particle swarm optimization* yang mampu menyelesaikan kasus *capacitated vehicle routing problem with route balancing* sehingga menghasilkan usulan rute yang meminimalkan ongkos perjalanan sekaligus meminimalkan rentang *load* kendaraan.

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan yang digunakan untuk memperjelas ruang lingkup yang akan dianalisis. Batasan yang digunakan adalah:

- a. Jenis VRP yang dapat diselesaikan adalah *capacitated vehicle routing problem*.
- b. Penyusunan program dilakukan dibantu menggunakan bahasa pemrograman C#.
- c. Data yang digunakan untuk perbandingan adalah hasil yang sudah disediakan dari penelitian terdahulu.
- d. Tidak melakukan pengujian mendalam terhadap pengaruh parameter yang ada pada MOPSO terhadap hasil.