

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang

Pada hakekatnya setiap perusahaan memiliki tujuan yang ingin dicapai yaitu mendapatkan keuntungan yang semaksimal mungkin. Adanya keuntungan memungkinkan perusahaan untuk dapat terus beroperasi sehingga kontinuitas perusahaan diharapkan dapat tercapai. Usaha untuk mencapai keuntungan yang maksimal tentunya tidak terlepas dari kegiatan-kegiatan pengoperasian yang baik dan tepat oleh perusahaan. Kegiatan pengoperasian yang baik dan tepat akan membantu perusahaan menghadapi persaingan dunia usaha yang semakin hari semakin ketat. Salah satu kegiatan yang dilakukan perusahaan adalah melakukan pengiriman produk secara optimal. Pengiriman yang optimal artinya produk yang diterima oleh konsumen dalam jumlah tepat, kondisi baik, sesuai dengan waktu yang dijanjikan dan pengeluaran biaya yang rendah. Sekarang ini dunia bisnis terus bersaing untuk menciptakan berbagai kebutuhan konsumen yang semakin tinggi dan semakin cerdas dalam memilih kebutuhannya. Setiap perusahaan akan berupaya semaksimal mungkin untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, pelayanan yang cepat, mudah, dan terus menciptakan berbagai inovasi-inovasi baru untuk tetap dapat unggul dan bertahan di pasar (Ariani dan Diyanto. 2013).

Salah satu masalah yang dapat mempengaruhi keberhasilan pada suatu perusahaan yang bergerak dibidang industri sehingga dapat bertahan dan bersaing di dunia pemasaran yaitu melalui proses sistem distribusi. Proses distribusi adalah 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. Distribusi merupakan salah satu faktor yang penting bagi suatu perusahaan untuk dapat melakukan pengiriman produk secara tepat kepada pelanggan. 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 (Fradina dan Saptaningtyas. 2017).

Perum BULOG sebagai Badan Usaha Milik Negara memiliki tugas utama yaitu menyelenggarakan usaha logistik pangan pokok yang bermutu dan memadai bagi hajat hidup orang banyak. Perum BULOG juga merupakan penyeimbang harga beras dipasaran ketika harga beras mengalami kenaikan dan sebagai penentu kebijakan ketahanan pangan. Perum BULOG juga kadang-kadang suli tuntut memenuhi kebutuhan stok pergudangan, sehingga impor beras tidak luput dari permasalahan untuk memenuhi kebutuhan stok pergudangan. Perum BULOG cabang Kota Medan sebagai pelaksana program RASKIN untuk beberapa wilayah memiliki masalah dalam pendistribusian. Permasalahan yang dihadapi oleh Perum BULOG adalah penentuan rute pengiriman produk yang belum optimal. Pendistribusian yang dilakukan perusahaan selama ini sering mengalami keterlambatan, karena perusahaan belum mempunyai rute yang tetap untuk pendistribusian produk dengan memperhatikan kendala setiap kendaraan di Perum BULOG itu sendiri. Pendistribusian yang selama ini dilakukan hanya berdasarkan perkiraan saja tanpa mengetahui rute yang dipilih minimal atau belum. Permasalahan yang bertujuan untuk membuat suatu rute yang optimal untuk suatu kelompok kendaraan agar dapat melayani sejumlah konsumen disebut sebagai *Vehicle Routing Problem* (VRP). Permasalahan *Vehicle Routing Problem* (VRP) merupakan permasalahan dalam sistem distribusi yang bertujuan untuk membuat suatu rute yang optimal untuk sekelompok kendaraan yang diketahui kapasitasnya agar dapat memenuhi permintaan *customer* dengan lokasi dan jumlah permintaan yang telah diketahui. Suatu rute yang optimal adalah rute yang memenuhi berbagai kendala operasional, yaitu memiliki total jarak yang ditempuh terpendek dalam memenuhi permintaan konsumen serta menggunakan kendaraan dengan jumlah yang terbatas. *Capacitated Vehicle Routing Problem* CVRP merupakan salah satu bagian yang paling umum dari *Vehicle Routing Problem* (Shahab dan Irawan. 2015).

VRP adalah istilah umum yang banyak dipergunakan. Beberapa ahli lain menggunakan istilah yang berbeda, namun tetap pada permasalahan yang sama seperti, *Vehicle Dispatching* yang dipelajari oleh Dantzig dan Ramser (1959) dalam (Septiana 2018) atau yang paling dikenal dengan *Truck Dispatching Problem* yang merupakan perutean optimal armada truk pengangkut bensin antara terminal massal dan sejumlah besar stasiun layanan yang dipasok oleh terminal. Rute terpendek

antara dua titik di sistem diberikan dan permintaan untuk satu atau beberapa produk ditentukan untuk sejumlah stasiun dalam sistem distribusi. VRP merupakan penentuan sebuah set rute di mana setiap rute tersebut dilakukan oleh sebuah kendaraan yang memulai perjalanan dari depot dan kembali lagi ke depot untuk memenuhi permintaan konsumen tanpa melanggar batasan-batasan yang ditetapkan serta dapat meminimasi biaya transportasi.

Beberapa jenis permasalahan VRP menurut Toth & Vigo (2002) dalam (Cahyaningsih.Dkk. 2015) salah satunya adalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP). Banyaknya permasalahan dari CVRP yang sesuai dengan permasalahan di dunia nyata mengakibatkan CVRP menjadi salah satu bidang yang banyak diteliti. *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) merupakan salah satu pemodelan pada permasalahan perancangan rute optimal untuk armada kendaraan yang melayani pendistribusian barang kepada sejumlah konsumen dengan jumlah permintaan tertentu yang tidak melebihi batasan kapasitas muatan dari armada kendaraan yang digunakan. Pendistribusian dalam setiap kendaraan hanya dapat dilaksanakan sebanyak satu kali yaitu dari perusahaan ke setiap agen kemudian kembali lagi ke perusahaan. 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 meningkat.

Kriteria perusahaan yang dapat dijadikan ke dalam permasalahan CVRP yaitu terdiri dari depot, pelanggan, kendaraan dan pengemudi. Setiap pelanggan memiliki jumlah permintaan berbeda – beda yang harus perusahaan layani tanpa mengabaikan satu pelanggan pun, dengan kendala kendaraan yang digunakan memiliki kapasitas daya angkut terbatas, sehingga permintaan pelanggan pada setiap rute yang dilalui tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan, kendaraan hanya dapat mengunjungi satu kali setiap pelanggannya dan perjalanan kendaraan berawal dari perusahaan dan berakhir pula di perusahaan. Metode – metode yang dihasilkan untuk pemecahan CVRP ini secara umum dapat dikelompokkan dalam dua kelompok. Kelompok pertama adalah menggunakan metode optimasi (*exact*) yang menghasilkan jawaban terbaik dari persoalan. Kelompok kedua adalah kelompok yang menggunakan pendekatan intuisi yang lebih dikenal dengan metode heuristik. Dari kedua kelompok

metode tersebut, tampaknya metode-metode yang bersifat heuristik mempunyai masa depan penggunaan yang lebih luas. Alasannya adalah bahwa metode-metode tersebut dalam proses perhitungannya membutuhkan waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan metode-metode dari kelompok pertama, karena lebih sedikitnya strategi pemeriksaan yang harus dilakukan, dengan kualitas hasil yang cukup baik. Beberapa metode heuristik yang dapat digunakan antara lain Algoritma *sweep*. Metode *sweep* adalah metode yang sederhana dalam perhitungannya, bahkan untuk memecahkan masalah yang cukup besar. Keakuratan metode ini rata-rata kesalahan perhitungannya adalah sebesar 10%. Keakuratan metode ini adalah pada cara pembuatan jalur rutenya (Djunaidi dan Juwono. 2018).

Algoritma *sweep* merupakan algoritma yang menjadikan depot sebagai titik pusatnya. Algoritma *sweep* diterapkan pada koordinat polar dan depot menjadi pusat koordinat. Algoritma *sweep* terdiri dari dua tahap yaitu tahap pengelompokan (*clustering*) dan pembuatan rute. Pertama yaitu tahap pengelompokan (*clustering*) yang mana pengelompokan awal dilakukan dengan menggabungkan titik-titik dalam satu *cluster* berdasarkan kapasitas maksimal kendaraan. Permintaan total dalam satu *cluster* mungkin akan melebihi kapasitas kendaraan, karenanya beberapa titik dimasukkan ke *cluster* berikutnya. Tahap kedua yaitu dengan menentukan urutan rute dari setiap *cluster* menggunakan metode *Nearest Neighbour* (Nurchahyo, dkk. 2002).

Penelitian yang telah dilakukan mengenai masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) yaitu seperti penelitian Rizky Saraswati dkk (2017), penyelesaian *capacitated vehicle routing problem* dengan menggunakan algoritma *sweep* untuk penentuan rute distribusi koran. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh dua rute sesuai dengan cluster yang menempuh waktu total 5 jam 55 menit sesuai dengan kebijakan *time windows* yang diterapkan harian Solopos (Saraswati, dkk. 2017).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Wahyu Kartika Cahya Ningsih dkk (2015), penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem*(CVRP) menggunakan algoritma *sweep* untuk optimasi rute distribusi surat kabar kedaulatan rakyat. Hasil penelitian ini di dapat bahwa berdasarkan perhitungan yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan CVRP menggunakan algoritma *sweep*, diperoleh total

jarak tempuh kendaraan yaitu 142.9 km dengan waktu tempuh 210 menit. Sedangkan total jarak tempuh kendaraan perusahaan saat ini yaitu 174.9 km dengan waktu tempuh 233menit. Perhitungan persentase penghematan jarak tempuh yang telah dihitung yaitu didapatkan persentase sebesar 18.29 % (Cahyaningsih, dkk.2015).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Septia Eva Fradina dan Fitriana Yuli Saptaningtyas (2017), penerapan algoritma *sweep* dan algoritma genetika pada penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) untuk optimasi pendistribusian gula. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh tiga rute sesuai dengan cluster yang menempuh jarak total 156,4 km(Fradina dan Saptaningtyas. 2017).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Siti Hawa dan Faiz Ahyaningsih (2020), Optimalisasi Rute *Travelling Salesman Problem* Pada Pendistribusian Koran Menggunakan Algoritma Genetika Metode *Seleksiroulette Wheel* (Studi Kasus : Harian Tribun Medan). Hasil penelitiannya menyatakan bahwa Rute terpendek pendistribusian koran di Harian Tribun Medan telah didapatkan dengan mengikuti langkah-langkah di atas. Rute terpendek pendistribusian koran yaitu dimulai dari Harian Tribun Medan – Marbanda – Johan – Suhendra – Edward Lubis – John Sembiring – Heri – Fredi – Drs. F. Janteren – Audrey Mobil – Indomaret – Jasa Raharja – Amin – Sitorus – Tommy Fadilah – Suwandi – BRI – Stefend – Toko Alfredo – Grand Impression Hotel – Ramon – Sondang Lamona - Maimun. Jarak rute yang ditempuh adalah 74,3 km (Hawa dan Ahyaningsih. 2020).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Swandi Simanjorang dan Faiz Ahyaningsih (2017), Optimalisasi Masalah *Transshipment* Dengan Menggunakan *Vogel Approximation Method* Pada Distribusi Plastik Di Pt. Sentosa Plastik Medan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa selisih biaya pendistribusian untuk seluruh produk kain mori dengan menggunakan program WinQSB adalah sebesar **Rp. 22.561.250,-** lebih kecil dibandingkan hasil perhitungan perusahaan sebesar **Rp.35.488.750,-** Ini berarti terdapat selisih antara biaya pendistribusian yang menggunakan program WinQSB dengan biaya pendistribusian yang dilakukan oleh perusahaan yaitu sebesar Rp **12.927.500,-**. Jadi biaya pendistribusian masih dapat diminimalkan sebesar 36,4%. Akan tetapi, sebelum melakukan tindakan lanjutan. Perusahaan juga perlu mempertimbangkan mengenai aspek dilapangan untuk

meminimalkan biaya pendistribusian yang ada (Simanjorang dan Ahyaningsih. 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik ingin melakukan penelitian dengan judul “OPTIMALISASI *CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM* (CVRP) MENGGUNAKAN ALGORITMA *SWEEP* PADA PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK PERUM BULOG SUB DEVISI REGIONAL MEDAN”.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana rute optimal *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) menggunakan algoritma *sweep* pada pendistribusian produk Perum Bulog Sub Devisi Regional Medan?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, adapun yang menjadi batasan masalah pengoptimalan distribusi produk pada Perum Bulog Sub Devisi Regional Medan adalah:

1. Penelitian ini berfokus pada rute pendistribusian produk Perum Bulog Sub Devisi Regional Medan diukur dari jarak agen, permintaan tiap agen dan kapasitas kendaraan.
2. Penelitian ini mengasumsikan bahwa kendaraan yang digunakan dalam proses distribusi adalah kendaraan jalur darat dengan keadaan baik.
3. Rute yang dianalisis adalah rute yang biasanya dilalui oleh setiap pengantar untuk mengirimkan produk dari Perum Bulog Sub Devisi Regional Medan ke setiap titik konsumen.
4. Data yang digunakan adalah data permintaan agen dari Perum Bulog Sub Devisi Regional Medan
5. Permasalahan yang digunakan yaitu *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP)
6. Metode yang digunakan adalah metode algoritma *sweep*.
7. Pengurutan titik pada sebuah rute menggunakan algoritma *Nearest Neighbour*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui rute optimal *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) menggunakan algoritma *sweep* pada pendistribusian produk Perum Sub Devisi Regional Medan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti

Dapat menambah wawasan, pengetahuan, serta kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu matematika yang telah diperoleh selama kuliah di dalam memecahkan permasalahan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) nyata di lapangan.

2. Bagi para pembaca

Dapat dijadikan referensi tentang *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) untuk menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca, serta dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya.

3. Bagi instansi yang bersangkutan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penentuan kebijakan di masa yang akan datang sehingga dapat mengoptimalkan kinerja perusahaan yang berkaitan dengan rute pendistribusian barang.