

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Pada proses bisnis, transportasi dan distribusi merupakan dua komponen yang mempengaruhi keunggulan kompetitif suatu perusahaan karena penurunan biaya transportasi dapat meningkatkan keuntungan perusahaan secara tidak langsung. Salah satu cara untuk menurunkan biaya transportasi adalah dengan mengefisienkan sistem distribusi dan penggunaan jenis transportasi yang ada. Semakin tingginya tingkat persaingan dalam dunia industri, menuntut perusahaan untuk dapat membuat strategi-strategi pendistribusian yang lebih baik. Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah perencanaan dan penentuan rute secara tepat. Oleh karena itu masalah yang harus dilakukan oleh perusahaan adalah pemilihan rute distribusi yang benar-benar optimal.

*Vehicle Routing Problem* (VRP) berkaitan dengan penentuan rute untuk permasalahan pendistribusian barang atau produk yang melibatkan lebih dari satu kendaraan dengan kapasitas tertentu untuk melayani sejumlah pelanggan dengan permintaannya masing-masing. Masing-masing pelanggan hanya dikunjungi satu kali dan semua kendaraan dimulai dan diakhiri di depot. Penentuan rute kendaraan merupakan salah satu permasalahan yang terjadi pada pendistribusian barang atau produk. Permasalahan penentuan rute dengan melibatkan kendaraan untuk mendistribusikan barang yang bersumber dari depot untuk didistribusikan kepada pelanggan dengan tujuan untuk mendapatkan minimasi jarak, penggunaan kendaraan dan waktu pendistribusian yang minimal disebut *VRP* (Singer,2008). Oleh karena untuk memenuhi permintaan

pelanggan dengan jumlah muatan yang tidak melampaui kapasitas, maka digunakan *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* yaitu setiap kendaraan mempunyai kapasitas yang terbatas. Melakukan pendistribusian dalam setiap kendaraan pengangkut hanya dapat dilaksanakan sebanyak satu kali pengiriman yaitu dari depot ke pelanggan kembali ke depot. Sehingga suatu sistem pelayanan pada penentuan rute distribusi menjadi lebih efektif, efisien dan bisa meningkatkan kemampuan perusahaan untuk dapat memenuhi permintaan produk secara lebih cepat agar kepercayaan dan kepuasan konsumen meningkat. Kapasitas kendaraan yang ada diharapkan dapat memenuhi semua permintaan dari seluruh pelanggan yang tersebar di wilayah pengiriman.

Salah satu contoh masalah CVRP adalah pengiriman air isi ulang kemasan galon. Karena di masyarakat sekarang ini kebutuhan air meningkat khususnya dalam kemasan galon. Victoria RO merupakan salah satu depot air isi ulang di Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya. Usaha ini memiliki 1 unit *pick up* yang digunakan dalam proses pendistribusian air isi ulang dengan masing-masing kendaraannya hanya mampu mengangkut maksimal 52 galon air. Lokasi antar pelanggan tersebar di Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya. Saat ini dalam mendistribusikan galon dirasa belum optimal dalam hal jarak, kapasitas kendaraan, maupun biaya transportasi, sehingga diperlukan suatu perbaikan rute yang lebih efektif. Masalah yang dialami Victoria RO ini termasuk ke dalam permasalahan CVRP karena dibatasi oleh kapasitas kendaraan. Penentuan rute kendaraan yang efektif adalah yang dapat meminimalkan jarak, mempersingkat waktu perjalanan dan menghemat biaya transportasi dengan tetap memaksimalkan kapasitas kendaraan yang digunakan dalam proses pendistribusian.

Berdasarkan penelitian sebelumnya Erlina P (2009) menggunakan *Saving Matriks* untuk Penentuan Jalur Distribusi Produk 'X' (Studi Kasus pada CV. Sari Jaya Mandiri). Hasil dari penelitian ini diperoleh 4 rute baru sebagai perbaikan 9 rute awal. Natalia Christine dan Dicky (2011) menggunakan *Saving Matriks* pada perancangan program aplikasi sistem distribusi sebagai dasar keputusan pembelian armada (Studi Kasus : PT Kabelindo Murni TBK). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem transportasi saat ini memiliki biaya sewa lebih rendah dibandingkan dengan alternatif pertama dengan total biaya Rp196.200.000,00. Perbedaan biaya antara alternatif pertama dengan alternatif kedua adalah Rp. 202.467.482,00. Sistem yang dipilih adalah alternatif kedua, menggunakan jasa transportasi sewa untuk menyampaikan keempat distributor di Jakarta, Bekasi, dan Tangerang.

Selain itu, Eminugroho Ratna Sari dan Dwi Lestari (2013) meneliti sistem pengangkutan sampah di Kota Yogyakarta menggunakan algoritma *Sequential Insertion*. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa metode yang digunakan mampu menghasilkan rute yang efektif sehingga jarak tempuh lebih minimum. Penelitian lainnya dari Mahardika Amri, dkk (2013) yaitu *Penyelesaian Vehicle Routing Problem dengan menggunakan metode Nearest Neighbour* ( Studi Kasus : MTP Nganjuk Distributor PT. Coca Cola ) yang hasil penelitiannya menunjukkan rute pendistribusian yang memperpendek jarak tempuh sejauh 63,1 km, atau sebesar 13,14 %. Waktu perjalanan mampu dipercepat selama 108,17 menit atau sebesar 3,81 %, sehingga sopir dan kernet tidak perlu lembur. MTP Nganjuk tidak perlu mengeluarkan biaya lembur sopir dan kernet, sehingga dapat menekan beban biaya pendistribusian senilai Rp 98.377,- atau sebesar 12,08 %. Penelitian selanjutnya oleh Chairul, dkk (2014) tentang Penentuan Rute

Kendaraan Distribusi Produk Roti Menggunakan Metode *Nearest Neighbour* dan Metode *Sequential Insertion* yang hasilnya adalah Metode *sequential insertion* pada kondisi single trip memiliki minimasi jarak tempuh yaitu sebesar 48,81 km sedangkan jarak tempuh yang dilalui oleh perusahaannya itu sebesar 58,62 km. Hal ini disebabkan pembentukan rute pada metode *sequential insertion* dengan cara menyisipkan pelanggan yang akan dilayani pada rute yang telah terbentuk sehingga probabilitas untuk mendapatkan jarak terpendek lebih besar.

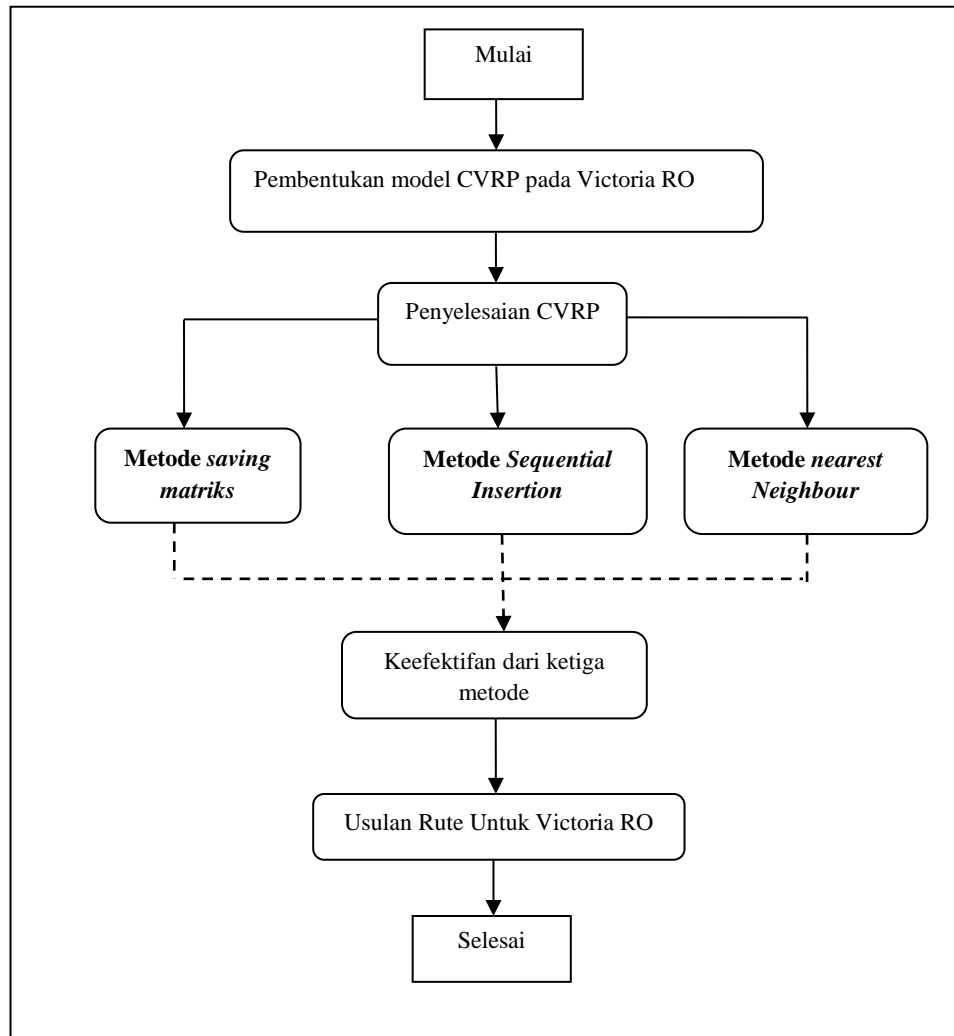
Metode *Saving Matriks* merupakan metode yang digunakan dalam menentukan rute distribusi produk ke pelanggan dengan cara menentukan jalur yang harus dilalui dan jumlah kendaraan berdasarkan kapasitas dari kendaraan tersebut agar diperoleh jalur yang efisien dan biaya transportasi yang optimum (Ballou, 1999). Selain itu Metode *saving matriks* ini merupakan metode yang menggabungkan dua atau lebih pelanggan ke dalam satu rute. Keistimewaan dari metode *Savings Matriks* ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah terbatas kendaraan dengan memperhatikan kapasitas maksimum kendaraan yang sama maupun berlainan.

Metode *Insertion* memiliki kelebihan dalam pemilihan pelanggan, yakni dengan mempertimbangkan posisi pelanggan tersebut pada rusuk penyisipan yang tersedia, sehingga didapat hasil yang terbaik. Chairul, dkk (2014) mendefinisikan metode *Sequential Insertion* sebagai metode untuk memecahkan masalah dengan cara menyisipkan pelanggan diantara pelanggan yang telah terbentuk agar didapatkan hasil yang maksimal. Prinsip dasar dari metode ini adalah mencoba menyisipkan pelanggan diantara semua rusuk yang ada pada rute saat ini. Rusuk didefinisikan sebagai lintasan yang menghubungkan secara langsung satu lokasi dengan satu lokasi yang lain.

Pada metode *Nearest Neighbour*, prosedur memulai rute kendaraannya dari jarak yang paling dekat dengan depot. Kemudian rute selanjutnya yaitu pelanggan yang paling dekat dengan pelanggan pertama yang sudah dikunjungi. Prosedur ini akan terus berulang sampai semua pelanggan masuk ke dalam rute perjalanan. Metode *Nearest Neighbour* digunakan pada penelitian ini dikarenakan metode ini merupakan salah satu metode yang memiliki karakteristik pembentukan rute distribusi sesuai dengan keadaan nyata yang terdapat pada kondisi lapangan, serta alasan penggunaan metode ini dikarenakan teknik penentuan rute yang diterapkan pada metode ini lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan metode VRP yang lain.

Hasil penelitian-penelitian tersebut membuktikan bahwa metode yang diterapkan mampu menghasilkan rute yang lebih efektif dari rute sebelumnya, namun tidak banyak penelitian yang membandingkan efektifitas dari ketiga metode tersebut. Sehingga pada skripsi ini peneliti tertarik untuk membandingkan efektifitas antara metode *Saving Matriks*, *Sequential Insertion* dan *Nearest Neighbour* yang diterapkan pada *Capacitated Vehicle Routing Problem*. Keefektifitasan akan dilihat berdasarkan hasil jarak tempuh yang mempunyai selisih terbesar dengan total jarak tempuh perusahaan saat ini.

Berikut merupakan diagram alir penelitian dalam skripsi ini



**Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian**

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang maka dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana membentuk CVRP dalam permasalahan penentuan rute distribusi air isi ulang di Victoria RO?
2. Bagaimana menyelesaikan CVRP dengan menggunakan *Saving Matriks*?

3. Bagaimana menyelesaikan CVRP dengan menggunakan *Sequential Insertion*?
4. Bagaimana menyelesaikan CVRP dengan menggunakan *Nearest Neighbour*?
5. Manakah yang paling efektif dari penyelesaian CVRP menggunakan *Saving Matriks*, *Sequential Insertion* dan *Nearest Neighbour*?

### C. TUJUAN PENULISAN

Sesuai dengan rumusan masalah, maka tujuan dari penulisan skripsi adalah

1. Membentuk CVRP untuk rute distribusi air isi ulang di Victoria RO.
2. Menyelesaikan CVRP dengan menggunakan *Saving matriks*.
3. Menyelesaikan CVRP dengan menggunakan *Sequential Insertion*.
4. Menyelesaikan CVRP dengan menggunakan *Nearest Neighbour*.
5. Mengetahui penyelesaian CVRP yang paling efektif dengan menggunakan *Saving Matriks*, *Sequential Insertion* dan *Nearest Neighbour*.

### D. MANFAAT PENULISAN

Penulisan skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain :

1. Bagi penulis sendiri, dapat memperdalam ilmu tentang Penelitian Operasional yang pernah diperoleh selama perkuliahan, mendapatkan pengalaman dan pengetahuan secara langsung dalam bidang distribusi, dapat menambah wawasan pengetahuan dan dapat mengetahui lebih dalam mengenai pengoptimalan rute yang efektif dengan menggunakan metode *Saving Matriks*, *Sequential Insertion* dan *Nearest Neighbour*.
2. Bagi para pembaca, dapat membantu menyelesaikan masalah CVRP dengan menggunakan metode *Saving matriks*, *Sequential Insertion* dan *Nearest Neighbour*.

3. Bagi perpustakaan Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta, dapat bermanfaat dalam hal menambah referensi dan sumber belajar bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika.
4. Bagi perusahaan dapat bermanfaat dalam pengoptimalan rute yang efektif, serta mendapatkan jalur distribusi produk yang akan dilayani berdasarkan kapasitas alat angkut.