

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Vehicle Routing Problem* (VRP) adalah sebuah masalah pencarian rute yang efisien dari sejumlah kendaraan yang harus melakukan perjalanan untuk mengunjungi sejumlah tempat guna mengantar dan/atau menjemput orang/barang (Toth & Vigo, 2014). Pada VRP, depot merupakan titik awal suatu rute perjalanan, di mana rute yang akan dilewati kendaraan berawal dan berakhir pada satu depot (Masum, Shahjalal, Faruque, & Sarker, 2011). *Open Capacitated Vehicle Routing Problem* (OCVRP) merupakan salah satu pengembangan dari VRP dengan kendala tambahan berupa rute kendaraan tidak berawal dan berakhir pada satu depot yang menjadikan lintasan yang terbentuk merupakan lintasan terbuka di mana setiap kendaraan memiliki batasan kapasitas barang yang diangkut (Letchford, Lysgaard, & Eglese, 2007).

Pada permasalahan OCVRP, terdapat kemungkinan adanya ketidakpastian yang terjadi, seperti waktu tempuh, biaya perjalanan, maupun ketidakpastian permintaan oleh pelanggan. Oleh karena itu, dibutuhkan model optimisasi untuk dapat mengatasi bentuk ketidakpastian tersebut yaitu optimisasi *robust* (Amriyati, Chaerani, & Lesmana, 2015). *Robust counterpart* merupakan salah satu pendekatan yang diperkenalkan oleh Ben-Tal dan Nemirovski untuk menangani ketidakpastian data dalam suatu masalah optimisasi (Chaerani & Roos, 2013). Pada pendekatan ini, ketika data tak pasti dilibatkan dalam model yang dibahas, maka formulasi masalah optimisasi yang harus diselesaikan merupakan masalah optimisasi yang *semi-infinite*, yaitu masalah dengan sejumlah variabel hingga dengan fungsi kendala yang tak hingga banyaknya (Goerigk & Schobel, 2016).

Model *robust counterpart* diperoleh dengan mengkonversi masalah tak pasti menjadi masalah deterministik dengan fungsi variabel tunggal (Chaerani, Royana, & Hertini, 2017). Setelah memodelkan *robust counterpart* maka harus dipastikan bahwa *robust counterpart* tersebut memiliki status komputasi yang *tractable* (Ben-Tal, Ghaoui, & Nemirovski, 2009). *Robust counterpart* yang *computationally tractable* dapat dicapai dengan memformulasikan *robust*

*counterpart* sebagai masalah minimasi dari fungsi objektif linear atas suatu himpunan konveks yang terbatas (Chaerani, Royana, & Hertini, 2017). Himpunan ketidakpastian harus dipilih untuk mencapai *robust counterpart* yang *computationally tractable*. Beberapa jenis himpunan ketidakpastian yang dapat dipilih, yaitu *box uncertainty*, *ellipsoidal uncertainty*, dan *polyhedral uncertainty* (Gorissen, Yanikoglu, & Hertog, 2015).

Topik terkait optimisasi *robust* telah diteliti oleh beberapa peneliti. Chaerani, dkk. (2017) meneliti optimisasi *robust* pada masalah penjadwalan dengan pendekatan *robust counterpart* dengan menggunakan himpunan ketidakpastian *box* dan *ellipsoidal*. Amriyati, dkk. (2015) meneliti optimisasi *robust* pada masalah *Traveling Salesman Problem* dengan himpunan ketidakpastian *box* dan pendekatan metode *Branch and Bound*. Lee, dkk. (2012) meneliti *Robust Vehicle Routing Problem with Deadlines* dengan ketidakpastian waktu perjalanan dan permintaan.

Penelitian ini akan menyelesaikan masalah *robust* dari OCVRP dengan menggunakan model *robust counterpart*. Berbeda dengan penelitian Puspita, dkk. (2018) yang menyelesaikan model *Robust Counterpart* dari OCVRP dengan pendekatan heuristik, pada penelitian ini model *robust counterpart* akan diselesaikan dengan mengambil himpunan ketidakpastian *box* dan *ellipsoidal*. Model *robust counterpart* diturunkan agar tercapainya optimisasi yang *computationally tractable* yang artinya model tersebut dapat diselesaikan. Selanjutnya, model *robust* tersebut akan diimplementasikan untuk menyelesaikan masalah pengangkutan sampah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan usulan rute pengangkutan sampah yang optimal, yaitu rute dengan waktu tempuh tercepat dengan kapasitas pengangkutan kendaraan semaksimal mungkin dengan mempertimbangkan gangguan-gangguan diperjalanan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun model *Open Capacitated Vehicle Routing Problem* (OCVRP)?

2. Bagaimana membangun model *Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem* (RC-OCVRP)?
3. Bagaimana menyelesaikan model *Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem* (RC-OCVRP)?
4. Bagaimana mengimplementasikan model *Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem* (RC-OCVRP) pada masalah pengangkutan sampah?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu membangun dan menyelesaikan model *Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem* (RC-OCVRP) serta mengimplementasikan model tersebut pada masalah pengangkutan sampah.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis, penelitian ini dapat menambahkan wawasan keilmuan dibidang optimisasi mengenai model *Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem* (RC-OCVRP) dan pengimplementasiannya pada masalah rute pengangkutan sampah dengan memanfaatkan teori yang telah dipelajari selama menuntut ilmu di UPI.
2. Bagi pembaca, hasil penelitian dapat digunakan sebagai tambahan pengetahuan mengenai model *Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem* (RC-OCVRP) terkait penentuan solusi optimal pada masalah penentuan rute.