

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, serta tujuan dan manfaat dari penelitian ini.

1.1. Latar Belakang

Vehicle Routing Problem (VRP) merupakan suatu permasalahan penentuan rute untuk sejumlah kendaraan dari depot yang harus melayani sejumlah *customer* di beberapa lokasi (Basriati dan Aziza, 2017). VRP adalah perluasan dari *Travelling Salesman Problem* (TSP). Menurut Yumalia (2017), TSP adalah suatu masalah di mana seorang *salesman* harus mengunjungi sejumlah pelanggan di semua kota dengan setiap kota dikunjungi tepat satu kali dan harus berangkat dan kembali ke depot semula yang bertujuan untuk memilih rute dengan jarak total atau biaya minimum. Sedangkan tujuan VRP menurut Cordeau, dkk. (2007) dalam Hadhiatma dan Purbo (2017) adalah untuk menentukan rute sejumlah kendaraan dengan biaya yang minimum dalam mendistribusikan barang dari suatu sumber ke beberapa tujuan.

Terdapat beberapa variasi dalam permasalahan VRP, yaitu *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP), *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW), *Multiple Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP), *Vehicle Routing Problem with Pick-Up and Delivering* (VRPPD), *Split Delivery Vehicle Routing Problem* (SDVRP), *Stochastic Vehicle Routing Problem* (SVRP), dan *Periodic Vehicle Routing Problem* (PVRP) (Prana, 2007). Menurut Prana (2007), SVRP adalah salah satu variasi VRP yang terjadi jika terdapat faktor sampingan yang bersifat acak, yaitu pelanggan *stochastic*, permintaan *stochastic*, dan waktu *stochastic*. Pada permintaan *stochastic*, jumlah permintaan untuk setiap pelanggan diasumsikan sebagai variabel random atau bersifat acak.

Beberapa peneliti telah menyelesaikan masalah SVRP dengan permintaan *stochastic* menggunakan berbagai metode, di antaranya *Construction and*

Improvement (Yosanto, Sofitra, dan Djanggu, 2023), metode solusi *Modify Saving Heuristic* (Pradana, Sofitra, dan Djanggu, 2021), dan metode *hybrid Simulated Annealing*-Algoritma Genetika (Kusumawardana dan Irhamah, 2013). Selain metode-metode tersebut, terdapat pula algoritma *Simulated Annealing* (SA) yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menyelesaikan masalah SVRP. Algoritma SA adalah salah satu metode *local search metaheuristic* dalam pencarian solusi optimal untuk mendapatkan solusi global optimum (Prakasa, 2023). Algoritma ini adalah analogi dari proses pendinginan cairan logam yang disebut *annealing* (Samana, Prihandono, dan Noviani, 2015). Menurut Talbi (2009) dalam Andriansyah, dkk. (2020) menyatakan bahwa proses *annealing* dimulai dari pemanasan baja kemudian didinginkan perlahan hingga atom baja mencapai suatu struktur kristal yang kuat dengan kekuatannya tergantung pada *cooling rate* dari proses pendinginan yang kemudian ditarik sebagai analogi dalam masalah optimasi yaitu fungsi objektif sebagai keadaan energi dari sistem dan solusi dari masalah sebagai posisi atom dari baja. Schimdt, N. (2004) dalam Santoso, dkk. (2012) menyatakan bahwa algoritma SA adalah salah satu algoritma dari beberapa algoritma terbaik saat ini untuk hampir semua pemecahan masalah optimisasi dengan kelebihanannya yaitu pada waktu komputasi yang lebih cepat dan tidak mudah terjebak pada hasil yang *local* optimal (Muhaddad, 2014).

Penelitian Juniarto, dkk. (2011) menyelesaikan permasalahan optimasi distribusi barang berdasarkan rute dan daya tampung menggunakan algoritma SA dengan mempertimbangkan berat barang terhadap daya tampung kendaraan. Pada penelitian Darina, dkk. (2021) juga menyelesaikan masalah VRP pada rute distribusi supermarket menggunakan algoritma SA dengan keterbatasan pada kendaraan pengangkut. Untuk melihat keefektivitasan hasil menggunakan algoritma SA, peneliti membandingkannya dengan hasil yang menggunakan algoritma Genetika. Berdasarkan hasil perbandingan, terlihat bahwa algoritma SA lebih unggul dibandingkan dengan algoritma genetika dalam hal biaya, jarak tempuh, dan waktu tempuh.

Penelitian-penelitian terdahulu di atas mengimplementasikan algoritma SA hanya untuk penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP). Pada penelitian ini, SA akan digunakan untuk menyelesaikan SVRP berbasis skenario

merujuk pada penelitian Normasari, dkk. (2019) dan Novianingsih dan Hadianti (2016).

SVRP termasuk dalam kriteria model optimasi *Stochastic Linear Programming* (SLP), yaitu model optimasi dimana terdapat parameter pada fungsi tujuan dan fungsi kendala berbentuk ketidakpastian atau *stochastic* (Hasbiyati dan Hasriati, 2017). Salah satu cara untuk menyelesaikan SLP yaitu berbasis skenario dengan membangkitkan sejumlah skenario, semakin banyak skenario maka solusi yang diperoleh dapat lebih baik (Chou dan Messina, 2023).

Sejauh ini penyelesaian SVRP berbasis skenario menggunakan SA belum pernah diteliti oleh peneliti lainnya. Pemilihan topik tentang SVRP dilandasi pada salah satu permasalahan distribusi, yaitu adanya ketidakpastian pada banyaknya permintaan pada setiap pelanggan sehingga mempengaruhi biaya operasional dan mengakibatkan pengiriman produk menjadi tidak efektif (Arvianto, dkk, 2018). Selanjutnya, penyelesaian SVRP dengan SA tersebut akan diimplementasikan untuk masalah penentuan rute bagi kendaraan pengangkut sampah di sebuah kota.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model optimisasi SVRP?
2. Bagaimana penyelesaian SVRP berbasis skenario menggunakan SA?
3. Bagaimana mengimplementasikan algoritma SA pada penyelesaian masalah penentuan rute bagi kendaraan pengangkut sampah di sebuah kota?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah untuk membangun model optimisasi SVRP, menyelesaikannya menggunakan algoritma SA berbasis skenario, dan mengimplementasikannya untuk menentukan rute kendaraan pengangkut sampah di sebuah kota.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan mengenai penerapan SA untuk penyelesaian SVRP berbasis skenario pada masalah penentuan rute bagi kendaraan pengangkut sampah di sebuah kota.