

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri semakin menunjukkan persaingan yang ketat. Perusahaan berlomba-lomba mengembangkan dan menginovasi produknya agar menjadi pilihan utama konsumen. Sebelum produk sampai pada tangan konsumen terdapat sebuah proses pendistribusian produk. Pada pelaksanaan distribusi, perusahaan dituntut untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan tepat waktu. Ketidaktepatan dalam pendistribusian menyebabkan timbulnya ketidakpuasan pada pelanggan (**Putri, 2016**).

Perusahaan selalu memiliki cara agar mendapatkan keuntungan yang optimal, salah satu caranya adalah dengan meminimalkan biaya distribusi. Masalah pendistribusian termasuk dalam *Vehicle Routing Problem* (VRP). VRP merupakan masalah penentuan rute kendaraan yang memegang peranan penting dalam dunia industri yaitu pada masalah manajemen distribusi dan transportasi dimana terdapat sejumlah pelanggan yang dilayani oleh satu depot, rute pengiriman harus dimulai dan berakhir di depot, dan pengiriman dilakukan menggunakan kendaraan yang memiliki kapasitas tertentu. Semua permintaan pelanggan harus terpenuhi, setiap pelanggan dilayani oleh satu kendaraan dan tepat satu kali (**Baker dan Ayeche, 2003**). Namun permasalahan lain muncul ketika produsen dihadapkan dengan batasan waktu penerimaan distribusi barang oleh pelanggan. Artinya pelanggan hanya ingin menerima barang direntang waktu tertentu. Kasus ini merupakan perluasan dari VRP yang disebut dengan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW). VRPTW merupakan VRP dengan tambahan kendala waktu pelayanan. (**Kallehauge dkk, 2001**).

Pada VRPTW, perjalanan dimulai dari depot menuju ke pelanggan yang sudah diketahui *time windows* dari setiap pelanggan, yaitu waktu buka (*earliest time*) dan waktu tutup (*latest time*). Kendaraan dapat datang diantara waktu buka dan waktu tutup. Apabila kendaraan datang sebelum waktu buka maka kendaraan

harus menunggu sampai pelanggan buka, namun kendaraan tidak diperbolehkan datang setelah waktu tutup **(Thangiah, 1995)**. Penyelesaian VRPTW telah diselesaikan oleh para peneliti dengan menggunakan beberapa algoritma antara lain Algoritma Genetika **(Thangiah, 1995)**, *Simulated Annealing* **(Chiang dan Russel, 1996)**, *Particle Swarm Optimization* **(Zhao dkk, 2004)**, *Meta Harmony Search* **(Yassen dkk, 2015)**.

Algoritma optimasi sebagian besar terinspirasi dari fenomena alam atau hewan, hanya beberapa algoritma yang mengadopsi dari perilaku manusia, salah satunya adalah *Student Psychology Based Optimization Algorithm* (SPBO). SPBO adalah algoritma yang dikembangkan oleh Bikash Das, V. Mukherjee, dan Debapriya Das pada tahun 2020. Algoritma SPBO ini terinspirasi dari psikologi murid yang berusaha memberikan usaha terbaik untuk meningkatkan performa mereka dalam ujian agar menjadi murid terbaik di kelas. Kategori murid berdasarkan usaha dalam meningkatkan performa pada SPBO terbagi menjadi empat yaitu murid terbaik, murid cakap, murid rata-rata, dan murid yang berusaha secara acak **(Das dkk, 2020)**.

Algoritma SPBO terbukti dapat bekerja lebih baik untuk menemukan solusi optimal dengan waktu yang relatif singkat dibanding dengan algoritma lain seperti *Particle Swarm Optimization* (PSO), *Cuckoo Search Optimization Algorithm* (CSA), dan *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) **(Das dkk, 2020)**. Keunggulan algoritma SPBO yaitu tidak memerlukan parameter kontrol spesifik tetapi hanya memerlukan ukuran populasi sebagai parameter kontrol umum. Ukuran populasi yang diperlukan SPBO juga lebih sedikit dibandingkan algoritma di atas dalam mencapai solusi optimal **(Das dkk, 2020)**. Algoritma SPBO telah diterapkan pada beberapa permasalahan, diantaranya Optimalisasi Photo Voltaic (PV) pada Jaringan Distribusi Radial **(Dash dan Mishra, 2021)**, Kontrol Optimal Sistem Tenaga Hibrid yang Terintegrasi dengan Perangkat FACTS **(Mudi dkk, 2021)**, dan Permasalahan Penjadwalan Mesin **(Sasmito dan Pratiwi, 2021)**. Berdasarkan uraian di atas, sangat menarik untuk membahas penerapan Algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW)?
2. Bagaimana membuat program algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW)?
3. Bagaimana mengimplementasikan program algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) pada contoh kasus?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menerapkan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).
2. Membuat program algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).
3. Mengimplementasikan program algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) pada contoh kasus.

1.4 Manfaat

1. Menghasilkan program algoritma *Student Psychology Based Optimization Algorithm* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).
2. Menambah wawasan kepada pembaca tentang algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) dan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).
3. Memberikan gambaran tentang penerapan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).
4. Menjadi pembanding dan bahan masukan dalam menerapkan algoritma lainnya untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).