

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan perekonomian di Indonesia semakin meningkat, ditandai dengan banyaknya jumlah pabrik dan perusahaan yang selalu bertambah di setiap tahunnya. Selain itu, *U.S. Bureau of Labor Statistics* memperkirakan bahwa usaha pada bidang distribusi hasil produksi tumbuh hingga 56.000 pekerjaan tiap tahunnya, yang menunjukkan meningkatnya bisnis di bidang perdagangan dan logistik. Hal ini dapat menimbulkan semakin ketatnya persaingan bisnis sejenis, sehingga berdampak pada persaingan harga. Dalam dunia industri permasalahan distribusi merupakan salah satu faktor yang penting dalam mempengaruhi pendapatan. Berdasarkan penelitian beberapa ahli menyatakan bahwa biaya distribusi rata-rata sebesar 16% dari harga jual barang yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu adanya usaha untuk mengurangi biaya pendistribusian barang, salah satunya dengan penentuan rute terpendek (**US Department of Labor, 2010**).

Rute terpendek adalah lintasan terpendek yang diperlukan untuk mencapai suatu tempat dari tempat tertentu. Penentuan rute terpendek merupakan salah satu masalah optimasi yang dimodelkan sebagai *Vehicle Routing Problem* (VRP). VRP adalah permasalahan mengenai adanya sejumlah pelanggan di titik lokasi tertentu yang memerlukan sejumlah barang dan harus dilayani oleh suatu depot (pusat distribusi) dengan menggunakan sejumlah kendaraan dengan kapasitas muat terbatas. VRP bertujuan untuk menentukan rute perjalanan yang optimal yang harus dilalui dalam memenuhi permintaan (**Golden dkk, 2008**).

Permasalahan semakin kompleks ketika jarak pelanggan atau konsumen terlalu jauh dari tempat pendistribusian atau depot. Oleh karena itu, muncullah *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP). MDVRP adalah pengembangan dari *Single Depot Vehicle Routing Problem* (SDVRP). Pada permasalahan ini jumlah depot yang digunakan sebagai pusat distribusi lebih dari satu. Tujuan dari MDVRP adalah mencari sejumlah rute minimum pada masing-masing depot.

Pada MDVRP setiap depot dan kendaraan memiliki maksimum kapasitas, kendaraan berangkat dan kembali ke depot yang sama, pelanggan dilayani tepat satu kali oleh tepat satu kendaraan dengan tidak melanggar kendala yang ada (**Pardalos dan Coleman, 2000**).

Ada banyak algoritma yang telah digunakan untuk memecahkan MDVRP, antara lain *Particle Swarm Optimization* (**Wen dan Meng, 2008**), *Neighborhood Search Heuristics* (**Ghosh, 2003**), *A Hybrid Genetic Algorithm* (**Ho dkk, 2008**), *Tabu Search* (**Renaud dkk, 1996**), *An Ant Colony Optimization* (**Narasimha dkk, 2013**). Namun, pada penelitian ini akan digunakan *Student Psychology Based Optimization Algorithm* (SPBO).

SPBO adalah algoritma metaheuristik yang diperkenalkan oleh Bikash Das, V. Mukherjee, dan Debapriya Das pada tahun 2020. Algoritma 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 dalam SPBO terbagi menjadi empat yaitu murid terbaik, murid cakap, murid rata-rata, dan murid yang berusaha secara acak (**Das dkk, 2020**).

Algoritma SPBO telah terbukti dapat bekerja lebih baik dalam menemukan solusi optimal dibanding 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 salah satu algoritma yang tidak memerlukan parameter kontrol spesifik yang harus diinisialisasi dalam pengerjaannya, melainkan 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 ini telah diterapkan pada beberapa permasalahan, di antaranya *Permutation Flowshop Scheduling Problem* (**Pratiwi dan Sasmito, 2021**), *Optimal Allocation of Photo-Voltaic Units in Radial Distribution Networks* (**Dash dan Mishra, 2021**), dan *Optimal Control of Integrated Hybrid Power System with FACTS Devices* (**Mudi dkk, 2021**). Berdasarkan uraian di

atas, sangat menarik untuk menerapkan *Student Psychology Based Optimization Algorithm* (SPBO) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP).

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana penerapan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP)?
2. Bagaimana membuat program penerapan *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP)?
3. Bagaimana implementasi program penerapan *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP) dalam studi kasus?

1.3 Tujuan

1. Menerapkan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) untuk menyelesaikan permasalahan *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP).
2. Membuat program penerapan *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP).
3. Mengimplementasi program penerapan *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP) pada studi kasus.

1.4 Manfaat

1. Menambah wawasan keilmuan mahasiswa khususnya di bidang matematika terapan tentang cara menerapkan *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP).
2. Menjadi perbandingan dan bahan masukan untuk penerapan algoritma lainnya pada *Multi-Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP) serta dapat mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa sekarang dan masa yang akan datang.

3. Program komputer yang dibuat diharapkan dapat membantu permasalahan perseorangan, instansi, maupun perusahaan dalam menyelesaikan *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP).