

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Industri sangat berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan hidup manusia. Bahkan, dapat meningkatkan kesejahteraan penduduk terutama di bidang ekonomi. Selain memberikan lapangan pekerjaan, industri juga memberikan pendapatan bagi negara. Berdasarkan **Undang-Undang No. 3 Tahun 2014** tentang perindustrian, industri adalah seluruh bentuk kegiatan ekonomi yang mengolah bahan baku dan/atau memanfaatkan sumber daya industri sehingga menghasilkan barang yang mempunyai nilai tambah atau manfaat lebih tinggi, termasuk jasa industri.

Persaingan di dunia industri pun semakin ketat, salah satunya dalam hal menjangkau target pasar sebanyak-banyaknya untuk memperoleh keuntungan yang maksimal. Salah satu cara untuk menjangkau target pasar adalah dengan mendistribusikan barang jadi yang telah melalui proses produksi kepada sejumlah pelanggan. Distribusi merupakan kegiatan perpindahan barang jadi dari pabrik ke tempat penyimpanan (gudang) kemudian akan diteruskan ke sejumlah pelanggan (**Fahimnia et al, 2011**).

Lokasi pelanggan yang tersebar di sejumlah tempat dengan jarak tertentu membuat distributor memerlukan suatu strategi agar proses pendistribusian barang kepada pelanggan dapat dilakukan dengan efektif dan efisien. Selain itu, strategi tersebut juga harus meminimumkan biaya dan waktu proses distribusi dengan memperhatikan total jarak tempuh dan kapasitas kendaraan pengangkut barang. Proses penentuan rute pengiriman barang dengan memperhatikan jarak tempuh dan kapasitas maksimum kendaraan pengangkut barang disebut dengan *Vehicle Routing Problem* (**Cordeu et al, 2002**).

*Vehicle Routing Problem* melibatkan sejumlah pelanggan yang akan dilayani oleh armada kendaraan dengan kapasitas maksimum yang sama dan ditempatkan di depot. Barang yang akan dikirim merupakan komoditas tunggal. *Vehicle routing problem* bertujuan untuk menentukan rute kendaraan yang dimulai

dan diakhiri di depot sehingga semua pelanggan terlayani. Permintaan pelanggan yang harus dilayani di setiap rute tidak melebihi kapasitas maksimum kendaraan, dan total jarak yang ditempuh oleh semua kendaraan diminimumkan. (Catay, 2010).

Terdapat permasalahan lain yang sering dijumpai dalam proses pendistribusian barang kepada pelanggan dimana kendaraan pengangkut barang tidak hanya melayani pengiriman barang, tetapi juga melayani pengambilan barang dari lokasi pelanggan di saat yang bersamaan. Permasalahan tersebut merupakan permasalahan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery* (VRPSPD) (Nagy dan Salhi, 2005). Contoh kasus di kehidupan sehari-hari misalnya pendistribusian *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) dan Galon air mineral kepada sejumlah pelanggan, dimana tidak hanya melayani pengiriman barang saja namun disaat yang bersamaan barang yang kosong diambil dari pelanggan tersebut yang kemudian dilakukan proses isi ulang agar dapat digunakan kembali (Catay, 2010).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penerapan beberapa algoritma untuk menyelesaikan permasalahan VRPSPD. Algoritma yang pernah digunakan antara lain adalah algoritma *Ant Colony system* (Gajpal dan Abad, 2009), algoritma *Particle Swarm Optimization* (Ai dan Kachitvichyanukul, 2009), algoritma genetika (Tasan dan Gen, 2012), algoritma *Tabu Search* (Montané dan Galvão, 2006), dan algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) (Catay, 2010).

Algoritma optimasi banyak terinspirasi dari fenomena alam maupun perilaku hewan, namun terdapat beberapa algoritma optimasi yang mengadopsi dari perilaku manusia seperti algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO). Algoritma tersebut mengadopsi psikologi para murid di dalam suatu kelas dimana setiap murid akan memberikan usaha lebih banyak dalam proses belajar untuk meningkatkan kemampuan sehingga memperoleh hasil ujian yang terbaik dan menjadi murid terbaik di dalam kelas. Para murid di dalam kelas dibedakan menjadi empat kategori yaitu murid terbaik (*Best Student*), Murid cakap (*Good Student*), murid rata-rata (*Average Student*), dan murid yang berusaha secara acak (*Student who try to improve randomly*). Algoritma SPBO juga dapat bekerja lebih baik dalam hal pencarian solusi optimal dengan proses komputasi yang lebih cepat

dibanding dengan algoritma lain seperti *Particle Swarm Optimization*, *Cuckoo Search Optimization Algorithm*, dan *Teaching Learning Based Optimization* (Das *et al*, 2020).

Pemilihan parameter yang tepat sangat penting untuk menemukan solusi optimal pada suatu algoritma optimasi. Perubahan pada parameter algoritma optimasi mempengaruhi efektifitas dari kinerja algoritma tersebut. Selain ukuran populasi sebagai parameter kontrol umum, algoritma optimasi pada umumnya memiliki parameter kontrol spesifik (Rao *et al*, 2012). Keunggulan dari algoritma SPBO yaitu tidak menggunakan parameter kontrol spesifik yang harus ditentukan pada awal proses pengerjaannya, melainkan hanya menggunakan ukuran populasi sebagai parameter kontrol umum (Das *et al*, 2020). Berdasarkan uraian yang dijelaskan di atas, sangat menarik untuk menerapkan *Student Psychology Based Optimization Algorithm* (SPBO) untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery* (VRPSPD).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka dapat dibentuk rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan *Student Psychology Based Optimization Algorithm* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery* ?
2. Bagaimana membuat program *Student Psychology Based Optimization Algorithm* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery* ?
3. Bagaimana mengimplementasikan program *Student Psychology Based Optimization Algorithm* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery* pada contoh kasus ?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menerapkan *Student Psychology Based Optimization Algorithm* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery*.
2. Membuat program *Student Psychology Based Optimization Algorithm* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery*.
3. Mengimplementasikan program *Student Psychology Based Optimization Algorithm* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery* pada contoh kasus.

### 1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh antara lain :

1. Menghasilkan program *Student Psychology Based Optimization Algorithm* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery*.
2. Menambah wawasan kepada pembaca mengenai algoritma *Student Psychology Based Optimization Algorithm* dan *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery*.
3. Mengetahui hasil dari implementasi program pada contoh kasus.