

BAB I **PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang

Menurut **Berlianty dan Miftahol (2010)**, optimasi merupakan suatu proses pencarian satu atau lebih penyelesaian layak yang berhubungan dengan nilai-nilai ekstrim dari satu atau lebih nilai objektif pada suatu masalah sampai tidak terdapat lagi solusi ekstrim yang dapat ditemukan. Optimasi memegang perananan penting dalam sebuah industri, melalui optimasi sebuah industri dapat mengeluarkan biaya yang murah, dan memperoleh keuntungan yang besar.

Menurut **Pradhana, dkk (2012)**, proses distribusi dalam sebuah industri, baik itu industri manufaktur maupun jasa merupakan salah satu permasalahan dalam optimasi. Semakin mahal biaya distribusi berakibat naiknya harga produk sehingga memungkinkan terjadinya penurunan jumlah permintaan. Hal ini mengakibatkan pendapatan perusahaan tersebut menurun, untuk meminimalisir keadaan tersebut, selain menekan biaya produksi, perusahaan juga perlu menekan biaya distribusi.

Pada proses pendistribusian barang, distributor menggunakan kendaraan pengangkut untuk mengantar barang ke konsumen. Lokasi dari setiap konsumen yang berbeda menyebabkan sebuah kendaraan harus memiliki rute perjalanan. Rute tersebut digunakan untuk melayani konsumen yang jaraknya terdekat terlebih dahulu dengan memperhatikan kapasitas maksimum kendaraan. Penentuan rute kendaraan yang optimal dari depot ke pelanggan kemudian kembali ke depot tanpa melebihi kapasitas kendaraan dengan biaya minimum dinamakan *Vehicle Routing Problem (VRP)* (**Toth, 2002**).

VRP diperkenalkan pertama kali oleh Dantzig dan Ramseil pada tahun 1959 dalam bentuk rute dan penjadwalan truk. Beberapa metode yang telah digunakan untuk menyelesaikan VRP, antara lain: *Genetic Algorithm* (**Baker dan Ayechev, 2003**), *Ant Colony Optimization* (**Bell dan McMullen, 2004**), *Improved Ant*

Colony Optimization (Bin dkk, 2008), *Nearest Neighbor* (Prasetyo dan Tamyiz, 2009), *Particle Swarm Optimization* (PSO) (Marinakis, 2010).

Algoritma Pencarian Cuckoo atau *Cuckoo Search Algorithm* (CSA) pertama kali diperkenalkan oleh Xin-She Yang dan Suash Deb pada tahun 2009 (Yang dan Deb, 2009). CSA merupakan algoritma optimasi metaheuristik yang terinspirasi oleh strategi reproduksi spesies *cuckoo*. *Cuckoo* bertelur di sarang burung inang lainnya yang mungkin berasal dari spesies yang berbeda. Burung inang yang dapat menemukan telur *cuckoo* akan membuang telur tersebut atau memilih untuk meninggalkan sarangnya dan membangun sarang baru di tempat lain. Beberapa spesies *cuckoo* seperti *the New World Brood-Parasit Tapera* telah berevolusi sehingga warna dan pola telurnya meniru beberapa spesies inang yang terpilih (Payne dkk., 2005).

Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) pertama kali diperkenalkan oleh J. Kennedy dan R.C. Eberhart pada tahun 1995. Algoritma PSO terinspirasi oleh perilaku kawanan serangga seperti semut, rayap, lebah atau burung. Perilaku sosial ini terdiri dari tindakan individu dengan pengaruh dari individu-individu lain dalam suatu kelompok. Kata “partikel” dalam algoritma ini menunjukkan individu, misalkan seekor burung dalam kawanan burung. Setiap individu atau partikel berperilaku saling terhubung dengan cara menggunakan kecerdasannya (*Intelligence*) sendiri dan dipengaruhi oleh kelompoknya. Sehingga, jika seekor burung menemukan jalan yang terpendek ke sumber makanan maka sisa kelompok lainnya mengikuti jalan tersebut meskipun lokasi mereka jauh dari kelompok tersebut.

PSO memiliki kinerja yang baik dalam menyelesaikan beberapa masalah optimasi, namun algoritma ini memiliki masalah yaitu semua partikelnya cenderung terjebak dalam optimum lokal, sehingga PSO sering menemukan sebuah solusi optimum lokal, bukan optimum global (Fang dkk, 2007). Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut, algoritma PSO akan di gabung dengan CSA. Kelebihan CSA adalah memiliki keunggulan dalam menemukan global optimal, dan pengoptimalan waktu dibandingkan dengan *Genetic Algorithm* (GA) dan PSO,

serta memiliki keunggulan pada random *Lévy Flights* yang memungkinkan mencari rute optimal dengan waktu yang lebih singkat (Fister dkk, 2014).

Oleh karena itu, *hybrid* algoritma CSA dan PSO sangat menarik untuk dijadikan bahan penelitian skripsi, karena *hybrid* algoritma tersebut memiliki keunggulan kemampuan optimisasi pencarian global dan kecepatan konvergensi tinggi, yang secara efektif dapat memecahkan masalah VRP.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dibentuk rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menyelesaikan *Vehicle Routing Problem* dengan *hybrid Cuckoo Search Algorithm* dan *Particle Swarm Optimization* ?
2. Bagaimana membuat program untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem* dengan *hybrid Cuckoo Search Algorithm* dan *Particle Swarm Optimization* ?
3. Bagaimana implementasi program penyelesaian *hybrid Cuckoo Search Algorithm* dan *Particle Swarm Optimization* pada contoh kasus *Vehicle Routing Problem*?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, penulisan ini bertujuan untuk:

1. Menyelesaikan *Vehicle Routing Problem* dengan *hybrid Cuckoo Search Algorithm* dan *Particle Swarm Optimization*.
2. Membuat program untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem* dengan *hybrid Cuckoo Search Algorithm* dan *Particle Swarm Optimization* .
3. Mengimplementasikan program penyelesaian *hybrid Cuckoo Search Algorithm* dan *Particle Swarm Optimization* pada contoh kasus *Vehicle Routing Problem* .

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menambah pengetahuan mahasiswa dalam bidang matematika terapan khususnya tentang cara menyelesaikan *Vehicle Routing Problem* dengan *hybrid Cuckoo Search Algorithm* dan *Particle Swarm Optimization*.
2. Sebagai referensi dalam menerapkan algoritma lainnya untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem*.
3. Program penyelesaian *hybrid Cuckoo Search Algorithm* dan *Particle Swarm Optimization* dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimasi lainnya.