

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia industri saat ini memiliki perkembangan yang sangat pesat, perkembangan industri tersebut sebanding dengan pertumbuhan perusahaan. Perusahaan tentunya membutuhkan perancangan sistem distribusi yang efektif untuk memperlancar sistem produksinya, salah satunya dalam segi transportasi (**Christofides dkk, 1979**). Khususnya transportasi barang yang merupakan salah satu hal penting dalam sistem distribusi bagi perusahaan (**Braysy dan Gendreasu, 2001**), sehingga transportasi merupakan faktor penting dalam pendistribusian barang. Distribusi merupakan kegiatan pemasaran yang memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada pelanggan. Pendistribusian barang akan efektif jika dimaksimalkan dari segi transportasinya (**Toth dan Vigo, 2002**).

Setiap perusahaan akan membuat cara agar mendapat keuntungan yang optimal yaitu dengan meminimalkan biaya distribusi. Biaya distribusi bisa diminimalkan dengan meminimalkan rute pendistribusian. Masalah pendistribusian ini termasuk dalam masalah *Vehicle Routing Problem* (VRP). VRP merupakan salah satu masalah penentuan rute distribusi yang terdiri dari satu *depot* yang melayani sejumlah pelanggan, rute pengiriman harus dimulai dan berakhir di *depot*, dan pengiriman dilakukan dengan beberapa kendaraan yang memiliki kapasitas tertentu. Semua permintaan pelanggan harus dipenuhi dan setiap pelanggan dilayani oleh satu kendaraan tepat satu kali (**Baker dan Ayecheuw, 2003**).

Namun untuk beberapa kasus tertentu, beberapa produsen dihadapkan dengan batasan waktu dalam penerimaan distribusi barang, yang berarti pelanggan hanya menerima barang tersebut dalam waktu yang sudah ditentukan. Kasus ini merupakan perluasan dari VRP yang disebut dengan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW). Kasus ini sama seperti VRP tetapi ada tambahan dalam kendala waktu. (**Kallehauge dkk, 2001**).

VRPTW adalah generalisasi penting dari VRP dan masalah manajemen distribusi dasar yang dapat dimodelkan dari banyak permasalahan di dunia nyata yang merupakan perancangan serangkaian rute biaya minimum, yang berawal dan berakhir pada depot, untuk armada kendaraan yang melayani pelanggan dengan permintaan yang diketahui. Setiap pelanggan harus dialokasikan tepat satu kendaraan agar kapasitas kendaraan tidak melebihi batas. Pelayanan pada pelanggan dilakukan sesuai dengan *Time Window* yang ditentukan oleh waktu buka dan waktu tutup ketika pelanggan mengizinkan dilakukannya pelayanan (Nasser, 2010).

Para peneliti sebelumnya telah menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) dengan beberapa algoritma. Beberapa algoritma yang sudah pernah digunakan untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) diantaranya adalah *Meta Harmony Search* (Yassen dkk, 2015), *Particle Swarm Optimization* (Zhao dkk, 2004), *Simulated Annealing* (Chiang dan Russel, 1996)

Crow Search Algorithm (CSA) adalah algoritma metaheuristik yang dikembangkan oleh Askarzadeh (2016), terinspirasi dari kecerdasan perilaku gagak. Gagak berperilaku seperti intelijen memiliki kewaspadaan, mengenali wajah, memperingatkan kawanan yang berpotensi tidak aman, dan mengingat tempat menyembunyikan makanan. Semua perilaku ini terkait dengan fakta bahwa rasio otak dan tubuh gagak sedikit lebih rendah daripada otak manusia, maka dari itu gagak adalah burung yang cerdas di alam (Diaz dkk, 2018). CSA memiliki dua parameter yaitu jarak terbang dan probabilitas kewaspadaan gagak. Kelebihan CSA adalah dapat membuat proses pencarian optimasi menjadi area yang paling menjanjikan dengan waktu yang singkat. Sedangkan kekurangan CSA adalah memungkinkan untuk terjebak dalam optimal lokal (Askarzadeh, 2016).

Simulated Annealing (SA) diperkenalkan oleh Kirkpatrick dkk. (1983), metode ini dianalogikan dengan proses *annealing* atau proses pendinginan pada pemrosesan material suatu logam padat dan beku menjadi kristal dengan energi minimum. Proses *annealing* memerlukan pengontrolan yang hati-hati terhadap suhu dan laju pendinginan (Chibante, 2010).

Berdasarkan penjelasan dua algoritma diatas, dapat memperkaya perilaku pencarian dari optimasi dan meningkatkan kemampuan serta efisiensi menyelesaikan permasalahan VRPTW dengan menggunakan *Hybrid Crow Search Algorithm* (CSA) dengan *Simulated Annealing* (SA) karena algoritma CSA termasuk algoritma baru dan belum ada penelitian yang menyelesaikan permasalahan VRPTW dengan algoritma tersebut. Namun tampaknya untuk nilai probabilitas kewaspadaan (*AP*) yang kecil, gagal cenderung melakukan pencarian di ruang pencarian lokal dimana itu merupakan solusi terbaik saat itu. Sedangkan jika menggunakan nilai *AP* yang lebih besar, CSA akan melakukan pencarian di ruang pencarian global untuk keluar dari optimal lokal. Sehingga, pada algoritma CSA masih terdapat kemungkinan munculnya optimal lokal (Askarzadeh, 2016). Sedangkan digunakannya algoritma SA karena algoritma tersebut dapat melepaskan diri dari optimal lokal dengan harapan dapat menghasilkan solusi yang lebih baik, untuk meningkatkan eksplorasi terutama pada awal eksekusi untuk menghindari optimal lokal (Assad dan Deep, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menerapkan *Hybrid Crow Search Algorithm* dengan *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW) ?
2. Bagaimana membuat program *Hybrid Crow Search Algorithm* dengan *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW)?
3. Bagaimana implementasi program *Hybrid Crow Search Algorithm* dengan *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW) pada contoh kasus?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, diperoleh tujuan masalah sebagai berikut:

1. Menerapkan *Hybrid Crow Search Algorithm* dengan *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW).
2. Membuat program *Hybrid Crow Search Algorithm* dengan *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW).
3. Mengimplementasikan program *Hybrid Crow Search Algorithm* dengan *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW) pada contoh kasus.

1.4 Manfaat

Manfaat yang didapat sebagai berikut :

1. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dalam menggunakan *Hybrid Crow Search Algorithm* dengan *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW).
2. Menjadi referensi dalam penerapan algoritma lainnya untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem With Time Windows* (VRPTW).
3. Menjadi perbandingan dan bahan masukan untuk penerapan algoritma lainnya untuk *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).