

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan informasi dan teknologi di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat, terutama di bidang Perindustrian. Menurut Airlangga Hartarto sektor industri di Indonesia mengalami perkembangan pesat dalam 10 tahun terakhir. Pada data terakhir tahun 2019 didapati bahwa sektor industri merupakan kontributor terbesar bagi perekonomian nasional dengan sumbangan mencapai lebih dari 20 persen. Oleh karena itu, Indonesia saat ini berada dalam proporsi ekonomi yang dapat dikategorikan sebagai sebuah negara industri dan berada di peringkat kelima negara-negara G-20 (**Siregar, 2019**). Sebagai negara industri, sektor perindustrian di Indonesia tak lepas dari suatu permasalahan terutama pada masalah pendistribusian barang. Pendistribusian barang merupakan saluran pemasaran yang digunakan oleh pembuat barang untuk mengirimkan barangnya ke agen atau konsumen. Ada beberapa tingkat distributor yang terdapat pada saluran distribusi yaitu produsen, distributor, konsumen atau agen (**Swastha, 2004**).

Beberapa perusahaan mempunyai cara untuk mendapatkan keuntungan yang optimal setiap tahunnya. Meminimalkan biaya distribusi barang merupakan salah satu cara yang paling sering dilakukan perusahaan untuk mendapatkan keuntungan optimal. Biaya distribusi barang dapat diminimalkan jika jarak yang ditempuh merupakan jarak minimal. Masalah pendistribusian tersebut termasuk dalam *Vehicle Routing Problem* (VRP). VRP merupakan permasalahan pencarian rute terdekat yang akan dilalui untuk pendistribusian barang dengan mempertimbangkan daya tampung kendaraan tersebut (**Juniarto et al., 2011**). Tujuan dari penyelesaian *Vehicle Routing Problem* (VRP) adalah untuk menentukan rute perjalanan yang optimal yang harus dilalui dalam memenuhi permintaan pelanggan (**Golden et al., 2008**).

Pada kenyataannya, konsumen atau pelanggan tersebar di beberapa tempat yang bahkan letaknya berada jauh dari pusat pendistribusian (depot). Oleh karena itu, banyak perusahaan yang membuat lebih dari satu depot, sehingga munculah

Multi-Depot Vehicle Routing Problem (MDVRP). Selain itu, pada pendistribusian barang tidak seluruh konsumen atau pelanggan dapat menerima barang kapan saja, sehingga munculah *Vehicle Routing Problem with Time Window* (VRPTW). MDVRPTW merupakan pengembangan dari VRPTW (**Ramlingan dan Vivekanandan, 2014**). Dikarenakan adanya kendala pendistribusian dari letak konsumen yang berada jauh dari depot dan masalah waktu pendistribusian barang maka muncullah *Multi Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW) (**Li et al., 2014**).

MDVRPTW mendeskripsikan masalah untuk mengirimkan barang yang seragam ke suatu kumpulan *customer* dari suatu kumpulan depot dengan kendaraan yang mempunyai kapasitas seragam. Pengiriman harus dilakukan pada batasan waktu yang telah ditentukan depot dan setiap kendaraan harus berawal dan berakhir pada depot yang sama. Setiap *customer* harus dilayani satu kali. Dengan kata lain, MDVRPTW merupakan masalah VRPTW dengan banyaknya depot lebih dari satu (**Li et al., 2014**). MDVRPTW terdiri dari dua sub masalah yaitu masalah *customer assignment problem*, *customer* dikelompokkan ke depot terdekat sehingga masalah MDVRPTW berubah menjadi masalah VRPTW untuk masing-masing depot. Selanjutnya, pada masalah *routing problem*, masalah VRPTW untuk masing-masing depot diselesaikan dengan algoritma yang digunakan (**Tamashiro et al., 2007**).

Dalam penyelesaian MDVRPTW terdapat beberapa algoritma yang pernah digunakan yaitu Algoritma *Clarke and Wright* pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem* (**Masruroh, 2012**), *Multi-phase modified shuffled frog leaping algorithm with extremal optimization* yang ditulis oleh **Luo dan Chen (2014)**, Algoritma Penghematan *Clarke – Wright* dengan *Local Search* dalam Optimalisasi Rute pada *Capacitated Vehicle Routing Problem With Time Window* (**Lestari, 2015**).

Owl Search Algorithm (OSA) merupakan salah satu algoritma heuristik. OSA terinspirasi dari Burung Hantu, Burung Hantu biasanya aktif di malam hari dan merupakan predator yang handal dalam mencari mangsa (Tikus) karena memiliki sistem pendengaran yang bagus. Beberapa spesies seperti Burung Hantu Gudang (*Tytonidae Owl*) telah berevolusi dengan fitur anatomi yang berbeda dari sistem

pendengaran dengan asimetri vertikal telinga. Disebabkan oleh fitur unik ini, suara dapat mencapai telinga Burung Hantu Gudang (*Tytonidae Owl*) sebelum yang lain, dan lokasi mangsa yang diperoleh akurat. Karenanya mangsa dapat ditemukan dalam kegelapan dengan kemampuan pendengaran sebagai gantinya. *Owl Search Algorithm* (OSA) adalah algoritma yang mensimulasikan mekanisme perburuan Burung Hantu Gudang (*Tytonidae Owl*) yang mengandalkan kemampuan pendengaran mereka untuk menemukan mangsa (*vole*) dengan pandangan di malam hari yang gelap (Mohit et al., 2018).

Owl Search Algorithm (OSA) merupakan algoritma baru namun belum banyak digunakan dalam penerapan permasalahan di Matematika Terapan (Mohit et al., 2018). Menurut Mohit et al. (2018) studi perbandingan dalam jurnalnya membuktikan bahwa OSA lebih unggul jika dibandingkan dengan *Genetik Algorithm* (GA), *Particle Swarm Optimization* (PSO), *Bat Algorithm* (BA), *Firefly Algorithm* (FFA), *Multi-Verse Optimizer* (MVO), dan *Krill Herd* (KH). Tolak ukur pada parameter OSA mengungguli ke enam algoritma dalam hal akurasi dan optimisasi. Pada analisis tingkat konvergensi dan TES ANOVA memperlihatkan bahwa OSA memiliki tingkat konvergensi yang cepat dan stabilitas yang baik. Sedangkan dalam komputasi OSA terbukti lebih cepat dan efisien dari ke enam algoritma tersebut. Berdasarkan uraian sebelumnya, sangat menarik bagi penulis untuk menerapkan *Owl Search Algorithm* (OSA) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, didapatkan permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana implementasi *Owl Search Algorithm* (OSA) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem With Time Window* (MDVRPTW) ?
2. Bagaimana membuat program untuk mengimplementasikan *Owl Search Algorithm* (OSA) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem With Time Window* (MDVRPTW)?

3. Bagaimana implementasi program *Owl Search Algorithm* (OSA) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem With Time Window* (MDVRPTW) pada contoh kasus?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan *Owl Search Algorithm* (OSA) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW).
2. Membuat program untuk mengimplementasikan *Owl Search Algorithm* (OSA) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem With Time Window* (MDVRPTW).
3. Mengimplementasikan program *Owl Search Algorithm* (OSA) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem With Time Window* (MDVRPTW) pada contoh kasus.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui keefektifan *Owl Search Algorithm* (OSA) pada *Multi Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW).
2. Menambah pengetahuan mahasiswa dalam Matematika Terapan mengenai cara menyelesaikan *Multi Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW) dengan menggunakan *Owl Search Algorithm* (OSA).
3. Sebagai referensi metode alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan *Multi Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW).

4. Menjadi perbandingan dan bahan masukan untuk penerapan algoritma lainnya guna menyelesaikan *Multi Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW).
5. Mengetahui hasil implementasi program *Multi Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW) dengan menggunakan *Owl Search Algorithm* (OSA) pada contoh kasus.