

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Optimasi merupakan proses yang memiliki tujuan untuk mencapai hasil yang optimal. Dalam konteks matematika, optimasi mengacu pada studi permasalahan yang berusaha untuk menemukan nilai minimum atau maksimum[1]. Dalam aktivitas sehari-hari, seringkali kita menghadapi permasalahan terkait optimalisasi. Salah satu situasi umum yang mungkin kita temui adalah permasalahan menemukan rute dengan biaya yang minimal. Permasalahan ini disebut juga sebagai *Vehicle Routing Problem* (VRP). VRP merupakan situasi di mana tujuan utamanya adalah mencari rute dengan biaya minimum dari suatu pusat distribusi ke berbagai agen yang tersebar dengan masing-masing permintaan yang berbeda[2].

Variasi dari VRP salah satunya adalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP). CVRP merupakan VRP yang memperkenalkan batasan kapasitas pada kendaraan yang digunakan. Sebagai contoh aplikasinya, dapat digunakan dalam penyelesaian permasalahan pendistribusian surat kabar kepada pelanggan langganan. CVRP merupakan masalah optimasi yang bertujuan untuk menemukan rute dengan biaya minimum untuk sejumlah kendaraan yang memiliki kapasitas yang sama dan melayani sejumlah agen dengan permintaan yang telah diketahui sebelum proses pendistribusian dimulai [3].

Algoritma untuk menyelesaikan masalah CVRP ini dapat dipertimbangkan menggunakan dua metode, yang meliputi metode eksak dan heuristik. Algoritma dengan pendekatan eksak, dijamin bahwa solusi optimal akan ditemukan dalam waktu terbatas untuk masalah optimasi terkait. Sedangkan algoritma heuristik dapat menjamin solusi yang mendekati solusi terbaik dengan waktu penyelesaian lebih cepat dibandingkan dengan metode eksak. Adapun algoritma metaheuristik merupakan algoritma optimasi heuristik dengan eksplorasi secara mendalam pada wilayah-wilayah yang menunjukkan potensi positif dalam ruangan pencarian solusi[4]. Salah satu contohnya adalah melibatkan penerapan algoritma *Artificial Bee Colony* (ABC). ABC merupakan adaptasi dari perilaku koloni lebah ketika mencari dan mengeksploitasi sumber-sumber makanan secara

efisien. Ketika sebuah lebah menemukan sumber makanan, lebah itu mengajak lebah-lebah lainnya dengan melakukan tarian khusus pada lokasi tertentu [5]. Terdapat salah satu surat yang menjelaskan mengenai lebah yaitu Q.S An-Nahl yang berarti lebah. Di dalam Quran surat An-Nahl ayat 69 Allah SWT berfirman :

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا
شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ
يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

“Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan.” (Q.S An-Nahl : 69)

Di dalam ayat diatas Allah menjelaskan keutamaan madu yang dihasilkan oleh lebah sebagai obat atau penyembuh segala penyakit. Madu dihasilkan dari lebah yang juga merupakan sumber makanannya. Lebah mencari sumber makanan secara bergotong royong dengan koloninya. Cara lebah mencari sumber makanan inilah yang menjadi dasar dari algoritma ABC.

Adapun modifikasi pada algoritma *Artificial Bee Colony*, modifikasi ini ditambahkan dengan harapan hasil yang didapat pada solusi akhir akan lebih optimal. Modifikasi yang diterapkan melibatkan pembentukan inisialisasi rute awal, dalam hal ini sumber makanan awal menggunakan algoritma *Clarke and Wright* serta perubahan pada proses evaluasi nilai *fitness*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem* menggunakan modifikasi algoritma *Artificial Bee Colony*.
2. Bagaimana penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem* menggunakan algoritma *Artificial Bee Colony* dasar.

3. Bagaimana perbandingan solusi optimal hasil dari modifikasi algoritma *Artificial Bee Colony*, algoritma *Artificial Bee Colony* dasar, dan solusi eksak pada *Capacitated Vehicle Routing Problem*.

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki batasan sebagai berikut :

1. Permasalahan yang digunakan tidak mempertimbangkan waktu, kondisi jalan (kemacetan), dan kecepatan kendaraan.
2. Model atau kasus permasalahannya adalah *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)*
3. Batasan kendalanya adalah jumlah kendaraan yang memiliki kapasitas terbatas dengan jumlah yang sama saat mengunjungi pelanggan tertentu.
4. Bahasa pemrograman menggunakan Python 3.6 (64-bit).
5. Data yang digunakan adalah data simulasi berasal dari *CVRPLIB*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui konsep dan cara modifikasi algoritma *Artificial Bee Colony*.
2. Menerapkan konsep modifikasi algoritma *Artificial Bee Colony* pada penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem*.
3. Mengetahui perbandingan solusi dari modifikasi algoritma *Artificial Bee Colony*, algoritma *Artificial Bee Colony* dasar, dan 3 solusi eksak pada *Capacitated Vehicle Routing Problem*.

Adapun manfaat dalam penelitian ini, yaitu :

1. Untuk menambah pemahaman mengenai modifikasi algoritma *Artificial Bee Colony (ABC)* dalam penyelesaian masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)*.
2. Dapat digunakan dalam dunia industri, diharapkan modifikasi algoritma *Artificial Bee Colony (ABC)* ini dapat menghasilkan solusi yang lebih efisien dan efektif serta menghasilkan solusi yang lebih optimal dalam menentukan rute pengiriman barang pada suatu perusahaan.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan oleh penulis dalam menyelesaikan skripsi ini adalah :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data dan memperoleh pemahaman mengenai konsep algoritma *Artificial Bee Colony* (ABC) dan juga modifikasinya, *Vehicle Routing Problem* (VRP), dan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) melalui studi literatur yang mencakup buku, jurnal, skripsi, dan tesis.

2. Studi Kasus dan Analisa

Penulis melakukan percobaan dan analisis penerapan data CVRPLIB menggunakan algoritma *Artificial Bee Colony* (ABC) dasar dan modifikasinya pada masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP).

1.6 Sistematika Penulisan

Pada skripsi ini terdapat lima bab sistematika penulisan yang diantaranya.

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari masalah yang dikaji.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab landasan teori ini menjelaskan tentang teori-teori yang melandasi pembahasan inti yang saling berkaitan dan sebagai penunjang dalam penulisan skripsi, seperti *Capacitated Vehicle Routing Problem*, *Vehicle Routing Problem*, *Algoritma Artificial Bee Colony*, dan Modifikasi dari *Algoritma Artificial Bee Colony*.

BAB III PENYELESAIAN CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM (CVRP) MENGGUNAKAN MODIFIKASI ALGORITMA ARTIFICIAL BEE COLONY (ABC)

Pada bab ini akan diuraikan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) menggunakan algoritma *Artificial Bee Colony* (ABC) dasar dan juga modifikasinya.

BAB IV STUDI KASUS DAN ANALISA

Bab ini terdapat studi kasus yang berasal dari masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) yang diselesaikan menggunakan Modifikasi dari Algoritma *Artificial Bee Colony*, Algoritma *Artificial Bee Colony* dasar, dan perhitungan eksak. Hasil solusi dari penyelesaian tersebut dibandingkan dan dianalisa metode mana yang menghasilkan solusi paling optimal.

BAB V PENUTUP

Bab penutup berisi hasil simpulan dari rumusan masalah yang telah dijelaskan dan berisi saran yang diperuntukan untuk penelitian berikutnya sebagai pengembangan dari penyelesaian CVRP menggunakan ABC.

DAFTAR PUSTAKA

