BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persoalan pencarian jalur terpendek pada tugas akhir ini yakni mencari jarak terpendek dari node asal ke node tujuan yang telah ditentukan dengan melewati beberapa node, setiap node hanya boleh dilewati satu kali serta node asal dan tujuan memiliki koordinat yang sama. Sekilas tampak mudah dan tidak terlalu sulit walau dikerjakan dengan perhitungan matematika biasa. Namun, pada kenyataanya jika jumlah nodenya banyak maka perhitungan matematika biasa sudah tidak dapat digunakan lagi untuk mencari solusi pada persoalan ini, karena akan memerlukan waktu yang sangat lama. Persoalan ini memiliki ruang solusi sebesar :

$$P_n^k = \frac{n!}{n-k\ !}$$

dimana *n* adalah jumlah seluruh node dan *k* adalah jumlah node yang diseleksi. Jika *n* = *k*, maka ruang solusinya sebesar *n*!. Bayangkan jika jumlah node *n* = 20, maka ruang solusinya sebesar 20! = 2,432 *x* 10^{18}. Suatu jumlah yang sangat besar untuk sebuah algoritma pencarian.

Dalam dunia praktis, diperlukan suatu algoritma cepat untuk mencari suatu solusi ‘bagus’ yang mendekati solusi optimum, tetapi tidak memerlukan waktu terlalu lama. Berbagai metode algoritma telah dicoba. Namun, hasil yang didapat kurang optimum.

Ant Colony System (ACS) adalah salah satu algoritma alternatif yang dapat digunakan. Selain prosesnya cepat dan memberikan hasil yang bisa diterima, ACS juga mampu memberikan suatu solusi pada waktu kapanpun.

Mengingat prinsip algoritma yang didasarkan pada perilaku koloni semut dalam menemukan jarak perjalanan paling pendek tersebut, ACS sangat tepat

digunakan untuk diterapkan dalam penyelesaian masalah optimasi, salah satunya adalah untuk menentukan jalur terpendek.

1.2 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat program optimasi menggunakan *Ant Colony System* (ACS) dan mendapatkan pemecahan masalah dengan solusi yang optimal pada persoalan pencarian jalur terpendek dari suatu graf dalam waktu yang seminimal mungkin. Serta membuktikan keoptimumam ACS dibandingkan dengan Algoritma Genetik yang juga diuji cobakan untuk dijadikan sebagai perbandingan.

1.3 Batasan Masalah

Banyak sekali aplikasi untuk menentukan jalur terpendek dan metoda serta bahasa pemrograman yang dipakai untuk menyelesaikan persoalan ini pun beragam. Namun, pada tugas akhir ini terdapat batasan masalah sebagai berikut:

1. TSP simetris, artinya jarak simpul A ke B sama dengan jarak simpul B ke A dan graf yang direpresentasikan sebagai permasalahannya merupakan graf yang terhubung secara penuh, artinya pada simpul yang ada pasti terdapat ruas yang menghubungkannya dengan simpul – simpul lainnya yang terdapat pada graf tersebut. Graf yang digunakan pada tugas akhir ini adalah graf tidak berarah dan berbobot.
2. Rute antara satu node dengan node lain hanya dapat dilewati satu kali.
3. Memiliki node asal dan tujuan yang sama.
4. Semua koordinat node ditentukan terlebih dahulu.
5. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa pemrograman MATLAB.

1.4 Rumusan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Menjelaskan secara rinci tentang ACS yang diterapkan pada TSP
2. Mengimplementasikan ACS untuk TSP ke dalam program MATLAB

3. Membuktikan ke optimumam ACS dengan cara membandingkan dengan Algoritma Genetik (AG).

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, diantaranya sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini mengulas latar belakang masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, rumusan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka yang diambil dari berbagai sumber buku, situs dan hasil diskusi dengan dosen pembimbing yang memuat pembahasan teori-teori mengenai Ant Colony System (ACS) dan asal usulnya, Semut dan perilakunya, Ant System, Teori Graf, Algoritma Genetik, Teori Matlab, Optimasi, dan Travelling Sallesman problem (TSP).

BAB III Perancangan

Pada bagian perancangan ini akan di paparkan mengenai bagaimana mencari solusi pada persoalan pencarian jalur terpendek dari n-buah *node* dengan menggunakan Ant Colony System (ACS). Dari mulai penentuan komponen sampai dengan tahapan-tahapan penyelesaiannya.

BAB IV Analilis Masalah

Bab ini membahas implementasi dari perancangan program, menguji keberhasilan ACS dalam mencari solusi pada masalah pencarian jalur terpendek n-buah *node* dan membandingkan ACS dengan Algoritma Genetik.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan analisis masalah serta saran guna meningkatkan dan mengembangkan metode pencarian yang lebih optimum untuk mencari solusi pada persoalan pencarian jalur terpendek n-buah *node*.