

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengkaji materi tentang *Travelling Salesman Problem* (TSP), *Dynamic Travelling Salesman Problem* (DTSP), *Genetic Algorithms* (GA), algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO), dan *hybrid* ACO dengan GA.
2. Menyusun *hybrid Genetic Algorithms* (GA) dan *Ant Colony Optimization* (ACO) dalam penyelesaian masalah *Dynamic Travelling Salesman Problem* (DTSP) dengan langkah sebagai berikut :

a) Menginputkan data dan inialisasi parameter, antara lain :

α (<i>alpha</i>)	= Pengaruh relatif feromon ($\alpha > 0$)
β (<i>beta</i>)	= Pengaruh relatif kota terdekat (<i>visibility</i>) ($\beta > 0$)
ρ	= Koefisien penguapan <i>pheromone</i>
m (<i>maks_ant</i>)	= Jumlah semut
Q	= Tetapan siklus semut
<i>ite</i>	= Maksimal iterasi ACO dan GA
<i>pop_size</i>	= Ukuran populasi
p_c	= Laju <i>crossover</i> $\epsilon (0,1)$
p_m	= Laju mutasi $\epsilon (0,1)$
<i>jml_kota</i>	= Jumlah kota

- b) Membuat matriks *pheromone* awal.
- c) Menempatkan m semut pada n kota secara acak.
- d) Memilih kota berikutnya dengan perhitungan probabilitas pilih kota menggunakan persamaan (2.3) yang selanjutnya akan dimasukkan dalam *tabu list* (fungsinya adalah menampung kota yang telah dikunjungi).
- e) Menggunakan persamaan *tabu list* (2.4) untuk menghitung solusi saat ini yang dimiliki oleh semut.
- f) Memperbarui matriks *pheromone* dengan menggunakan persamaan (2.5) serta mengosongkan kembali *tabu list*.
- g) Matriks *pheromone* baru didapatkan dan digunakan dalam iterasi berikutnya, ulangi dari langkah c) sampai g) hingga maksimal iterasi untuk ACO terpenuhi.
- h) Terdapat sejumlah m solusi algoritma ACO sehingga terdapat m kota yang akan menjadi kromosom awal dari proses algoritma genetika.
- i) Melakukan seleksi *Roulette Whell*.
- j) Proses *crossover* yang digunakan adalah *Single Point Crossover*.

Proses seleksi *crossover* untuk kromosom yang akan dijadikan induk dalam proses *crossover* melalui 2 tahapan, yaitu :

1. Membangkitkan bilangan acak r_i sebanyak m , dengan range $[0,1]$; $i = 1,2, \dots, m$.
2. Menentukan induk yang akan di *crossover*, jika $r_i < Pc$ maka calon induk pada random ke- i akan menjadi induk *crossover*.

- k) Proses mutasi yang digunakan adalah *Reciprocal Exchange Mutation*.
Proses seleksi mutasi untuk kromosom yang akan dijadikan induk dalam proses mutasi melalui 2 tahapan, yaitu :
1. Membangkitkan bilangan acak r_i sebanyak m , dengan range $[0,1]$; $i = 1,2, \dots, m$.
 2. Menentukan induk yang akan di mutasi, jika $r_i < Pm$ maka calon induk pada random ke- i akan menjadi induk mutasi.
- l) Evaluasi anak hasil dari proses *crossover* dan mutasi yaitu kromosom anak tersebut akan dievaluasi dengan menghitung nilai jarak total tempuh masing-masing anak hasil *crossover* dan mutasi.
- m) Membentuk populasi baru dengan cara :
- i. Menggabungkan populasi induk dengan populasi anak hasil *crossover* dan anak hasil mutasi.
 - ii. Mengurutkan jarak total tempuh tiap kromosom, dari hasil nilai terkecil sampai yang terbesar.
 - iii. Memilih kromosom terbaik (dengan nilai yang kecil) sebanyak pop_size untuk dibentuk menjadi populasi baru.
- n) Populasi baru didapatkan dan digunakan dalam iterasi berikutnya, ulangi dari langkah **i)** sampai **n)** hingga maksimal iterasi untuk algoritma GA terpenuhi.
- o) Menemukan *tour* baru apabila terjadi *update* kota dengan cara :
- i. Solusi terbaik (jarak minimal) dari langkah **a)** sampai **n)** digunakan sebagai bahan dalam proses ini.

- ii. *Add* atau *delete* kota.
 - iii. Membuat matriks *pheromone*, dengan kota awal adalah kota sebelum adanya penambahan atau pengurangan (*update*).
 - iv. Kembali ke langkah **d**).
- p) Membuat program untuk *hybrid Ant Colony Optimization* (ACO) dengan *Genetic Algorithms* (GA).
3. Mengimplementasikan program pada data.

