

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Traveling Salesman Problem* (TSP) merupakan permasalahan optimasi kombinatorial klasik serta memiliki peran dalam perencanaan, penjadwalan serta mencari pada bidang rekayasa dan pengetahuan (Naufal, 2017). Pencarian nilai yang optimal dapat dijumpai pada permasalahan di kehidupan sehari – hari, yaitu seperti: menentukan rute terpendek, menentukan jumlah optimal untuk persediaan hasil produksi dan lain-lain (Nurlaelasari, 2018). Permasalahan yang terdapat pada TSP yaitu mengenai seseorang yang harus mengunjungi semua kota tepat satu kali dan kembali ke kota asal. Beberapa contoh penerapan TSP yang muncul dalam kehidupan sehari-hari, misalnya efisiensi penjadwalan pengiriman koran, produksi barang, pemasangan jaringan komunikasi, dan masalah transportasi.

Terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan TSP, salah satunya yaitu algoritma ACO. Algoritma ACO dikenal sebagai algoritma yang sering digunakan dalam menyelesaikan permasalahan TSP. Namun dikarenakan algoritma ACO yang sangat kompleks, maka *computation time* yang dibutuhkan juga semakin tinggi. Langkah kerja pada algoritma ACO yaitu semut akan berkeliling secara acak. Lalu ketika semut – semut menemukan jalur yang berbeda seperti menemukan persimpangan, semut – semut tersebut akan mulai menentukan arah jalan secara acak. Sebagian semut akan memilih berjalan ke arah atas lalu sebagiannya lagi akan berjalan ke arah bawah. Ketika menemukan makanan, semut – semut tersebut akan kembali ke koloninya sambil memberikan tanda dengan jejak feromon. Karena jalur yang ditempuh lewat jalur bawah lebih pendek, maka semut yang berada di jalur bawah akan tiba lebih dahulu dengan asumsi kecepatan semua semut adalah sama. Jejak *pheromone* yang ditinggalkan oleh semut di jalur yang lebih pendek aromanya akan lebih kuat dibandingkan *pheromone* di jalur yang lebih panjang. Semut –

semut lain akan lebih tertarik mengikuti jalur bawah karena aroma *pheromone* yang lebih kuat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurlaelasari pada tahun 2018, kesimpulan yang didapatkan yaitu Algoritma ACO mampu menentukan nilai optimal dengan menggunakan probabilitas terbesar dan nilai *pheromone* terkecil berdasarkan 8 tahapan perhitungan algoritma ACO. Lalu penelitian mengenai algoritma ACO juga dilakukan oleh Wu Deng pada tahun 2019 dan mendapatkan kesimpulan bahwa algoritma optimasi *ant colony* multi-populasi co-evolusi baru (ICMPACO) memiliki hasil penugasan terbaik dalam menyelesaikan masalah penetapan gerbang serta kualitas solusi yang lebih baik dibandingkan algoritma ACO dan algoritma IACO namun memiliki waktu *computation time* yang paling lama dibandingkan kedua algoritma tersebut. Salah satu algoritma yang memiliki kelebihan pada *running time* yang lebih singkat ialah *Tabu Search (TS)*. Algoritma ini dikemukakan pertama kali oleh Glover pada tahun 1986. Keunikan dari metode TS adalah adanya *Tabu List* yang fleksibel sehingga membedakan algoritma ini dari Algoritma *Branch and Bound* yang menggunakan struktur memori yang kaku dan *simulated annealing* yang tidak menggunakan struktur memori (Miswanto, 2018). Penelitian terhadap Peningkatan kinerja ACO yang dipadukan dengan algoritma SMARTER oleh (Subhan Hafis, 2020), menyimpulkan bahwa ACO-SMARTER terbukti mengalami peningkatan sebesar 26.17%

Dalam mendapatkan *running time* dan jarak yang optimal, perlu dilakukan perbandingan untuk menentukan kualitas dari suatu algoritma, semakin singkat *running time*, maka akan semakin baik, namun tetap memperhatikan kualitas jalur optimal yang dihasilkan dari algoritma tersebut. Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik dalam mengangkat penelitian dengan judul tesis "***Analisis Perbandingan Algoritma ACO-TS dan ACO-SMARTER dalam Menyelesaikan Traveling Salesman Problem***".

## 1.2 Masalah Penelitian

Masalah penelitian pada bagian ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

### 1.2.1 Identifikasi Masalah

Berikut ini akan dilakukan identifikasi masalah berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan yaitu:

1. Algoritma ACO yang biasa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan TSP memiliki *running time* yang lebih lama, hal ini disebabkan karena algoritma ACO cukup kompleks.
2. Kombinasi pada algoritma ACO dengan algoritma lain seperti *Tabu Search* dan SMARTER dalam menyelesaikan kasus TSP untuk mendapatkan *running time* yang lebih cepat dan jarak yang lebih pendek lalu membandingkannya.

### 1.2.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah dijelaskan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah menentukan algoritma yang terbaik dalam menyelesaikan TSP. Dalam hal ini yang akan dibandingkan yaitu *running time* dan rute yang terpendek yang didapatkan oleh algoritma kombinasi ACO-TS dan ACO-SMARTER.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian tesis ini adalah untuk menganalisis algoritma kombinasi yang terbaik dalam menyelesaikan permasalahan TSP.

Manfaat penelitian tesis ini adalah

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan hasil perbandingan *running time* dan jarak terpendek antara algoritma ACO-TS dan algoritma ACO-SMARTER dalam menyelesaikan TSP.
2. Sebagai referensi untuk penelitian lainnya dalam meningkatkan kinerja dan akurasi hasil prediksi.

## 1.4 Ruang Lingkup

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat disusun ruang lingkup dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan dataset TSP yang bersumber dari perpustakaan Reinelt disebut TSPLIB yang berisi 200 kota. (<http://elib.zib.de/pub/mp-testdata/tsp/tsplib/tsp/kroA200.tsp>) yang dimana digunakan juga oleh peneliti sebelumnya (Hafis, 2020).
2. Alat bantu pengujian menggunakan aplikasi Matlab.
3. Algoritma yang akan dibandingkan adalah algoritma ACO-TS dan ACO-SMARTER.

## 1.5 Metodologi Penelitian.

Dalam penyusunan tesis ini penulis melakukan beberapa penerapan metode penyelesaian untuk menyelesaikan masalah. Adapun langkah-langkah penyelesaian ini adalah:

### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan referensi yang berhubungan dengan penelitian, seperti: pencarian dataset, algoritma ACO-TS, algoritma ACO-SMARTER.

### 2. Analisis Masalah

Pada tahap ini dilakukan proses untuk mengidentifikasi data yang dibutuhkan, masalah dan tantangan yang harus diselesaikan dan menjelaskan solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan masalah dan tantangan yang ada.

### 3. Tahap Pengujian

Melakukan pengujian terhadap 2 algoritma kombinasi yaitu: ACO-TS dan ACO-SMARTER. Tahapan pengujian yang dilakukan yaitu setiap algoritma

kombinasi akan diberikan dataset untuk diselesaikan dan akan dilakukan analisis jalur optimal serta *running time* pada kedua algoritma tersebut.

#### 4. Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengambil kesimpulan dan saran.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini terdiri dari 5 bab, dimana secara garis besar masing-masing bab membahas hal-hal berikut ini. Bab 1 merupakan Pendahuluan yang berisi mengenai topik yang dikerjakan, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta ruang lingkup Penelitian yang diharapkan. Bab 2 berisi Studi Literatur dan Tinjauan Pustaka terkait masalah dan metode, model yang berhubungan dengan Penelitian yang dilakukan. Bab 3 Metodologi Penelitian berisikan tahapan-tahapan metode yang digunakan dalam Penelitian tersebut. Bab 4 berisikan hasil dan pembahasan yang diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan. Bab 5 berisikan Kesimpulan dari Penelitian tersebut dan Saran untuk organisasi dan Penelitian selanjutnya.

UNIVERSITAS  
MIKROSKIL