

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Pencarian rute terpendek masih menjadi masalah klasik yang terus akan diperbincangkan dan diteliti. Salah satu masalah klasik yang sampai sekarang masih dicari solusi terefisien (mangkus dan cepat) adalah Traveling Salesman Problem (TSP). TSP merupakan masalah yang mengharuskan seseorang untuk berkeliling mencari rute-rute terbaik dari tiap titik (node) di suatu area dari titik awal ke titik tujuan. TSP mengharuskan tiap titik dikunjungi maksimum hanya sekali dan jika semua titik telah dikunjungi, maka harus kembali lagi ke titik awal.

Traveling Salesman Problem ini diilhami dari masalah yang dihadapi oleh tukang pos dalam mengantarkan surat ataupun salesman dalam menjajakan barangnya didalam suatu daerah. TSP hingga kini masih menjadi masalah yang rumit dikarenakan area yang ditempuh dari titik awal ke seluruh area hingga kembali ke titik awal sangat luas. Oleh karena itulah masalah ini di kategorikan kedalam masalah *NP-Hard* di pengoptimasian kombinatorial.

Tentu saja telah banyak solusi yang dihadirkan untuk memecahkan masalah TSP, diantaranya adalah *Greedy Algorithm, Particle Swarm Optimisation, Branch and Bound*, dan berbagai macam algoritma optimisasi lain. Semakin berkembangnya TSP, semakin luas pula area permasalahan TSP yang berarti membutuhkan algoritma yang semakin andal pula yang mampu memadukan kecepatan dan kesederhanaan (optimal) dalam mencari solusi. Akan tetapi kebanyakan dari metode tersebut masih sukar untuk dilakukan implementasi dan membutuhkan waktu yang lama dalam menemukan solusi optimalnya. Salah satu solusi yang dihadirkan untuk mendapatkan rute yang optimal dan cepat adalah Algoritma *Intelligent Water Drops (IWD)*.

Algoritma IWD ini merupakan algoritma optimasi tipe *swarm-based* yang diinspirasi oleh fenomena sekumpulan tetes air (*water drops*) yang bergabung dan membentuk aliran air yg cukup besar disebuah sungai. Aliran air ini lalu menyusuri sungai dari tepian ke tepian hingga membentuk rute perjalanan tersendiri. Fenomena ini lalu diamati dan dipelajari oleh Shah-Hosseini pada 2007 [1] hingga menelurkan algoritma *Intelligent Water Drops*.

Didalam algoritma IWD, terdapat beberapa elemen penting yang mempengaruhi jalannya aliran air, yaitu *Velocity* (Kecepatan) dan *Soil* (Tanah). Kedua elemen ini saling bekerja sama dengan aliran air (*water drops*) sehingga bisa merubah *environment* (lingkungan) di sekitarnya, hingga aliran air (*water drops*) tersebut tiba di akhir tujuan. Dari mekanisme inilah diketahui sungai-sungai mencari path optimum tergantung kondisi dari lingkungan sekitarnya untuk menuju tujuan akhir/lautan. Mekanisme inilah yang merupakan kelebihan dari algoritma IWD agar dapat menemukan path dengan lebih cepat dan optimum dibandingkan dengan algoritma lain.

Di tugas akhir ini penulis hendak menerapkan algoritma *intelligent water drops* pada permasalahan *travelling salesman problem* agar didapatkan solusi yang optimal atau *near-optimal* yang mampu membentuk rute-rute terpendek darinya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Analisis pada tugas akhir ini dirumuskan pada hal-hal berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan Algoritma IWD untuk menyelesaikan masalah TSP.
2. Bagaimana pengaruh pengaturan parameter terhadap solusi optimum yang didapatkan sistem.

## 1.3 Tujuan

Tugas Akhir ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma IWD untuk menyelesaikan permasalahan TSP.
2. Menganalisa pengaruh perubahan parameter input terhadap hasil keluaran dari sistem.

## 1.4 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapat hasil yang optimal maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Data dari permasalahan TSP yang akan diuji diperoleh dari TSPLIB [4].
2. Jenis TSP yang akan digunakan adalah TSP simetrik, yang memiliki jarak yang sama dari kota A ke kota B dengan jarak dari kota B ke kota A.

## 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

### 1. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini penulis melakukan pencarian dan pengumpulan literatur-literatur berupa artikel, jurnal, buku referensi, dan sumber-sumber lain untuk mendalami tentang Algoritma *Intelligent Water Drops*, *Travelling Salesman Problem*, dan teori-teori lain yang menunjang penelitian untuk tugas akhir ini.

### 2. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pencarian dataset dari kasus *Travelling Salesman Problem* sebagai data yang akan digunakan untuk implementasi algoritma IWD dalam riset ini. Dalam hal ini dataset yang digunakan berupa TSPLIB95 yang dapat diperoleh dan diunduh pada library TSP[10].

### 3. Tahap Pemodelan

Pada tahap ini dilakukan pemodelan terhadap system yang akan dibuat, pada tugas akhir ini pemodelannya dibuat menggunakan Visual Studio dan sekaligus pada tahap ini implementasi selanjutnya akan dikembangkan.

### 4. Tahap Implementasi dan Pengujian

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi Algoritma *Intelligent Water Drops* yang diterapkan pada permasalahan *Travelling Salesman Problem*. Lalu dilakukan pengujian untuk mendapatkan solusi.

### 5. Tahap Analisis dan Dokumentasi

Dari hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan, hasilnya dipakai untuk mengetahui performa dari algoritma IWD tersebut. Analisa dilakukan berdasarkan solusi dari pengujian yang dihasilkan. Dalam hal ini, hasil yang diperoleh adalah jarak tempuh minimum yang dihasilkan oleh system. Hasil yang dikeluarkan oleh system akan dibandingkan dengan hasil optimal dari data.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut penguraian masalah yang akan dibahas pada setiap bab :

**BAB I Pendahuluan**, menjelaskan isi penelitian secara umum yakni latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II Landasan Teori**, berisi tinjauan teori yang akan menjelaskan teori-teori yang relevan dengan kasus penelitian.

**BAB III Perancangan dan Desain Sistem**, berisi rancangan proses pengolahan data yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian. Diantaranya tahapan proses mulai dari membuat rancangan, pembangunan sistem, pengolahan *input* hingga menghasilkan *output* yang diharapkan.

**BAB IV Pengujian dan Analisis**, menjelaskan hasil analisa yang dilakukan penulis terhadap data-data yang telah diperoleh dan dianalisis, yang dilanjutkan dengan dilakukannya evaluasi terhadap data-data tersebut sehingga dapat digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan pemrosesan data yang telah dilakukan.

**BAB V Penutup**, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diharapkan dapat dikembangkan kedepannya.