

# 1. PENDAHULUAN

## 1. Latar Belakang

Seiring berkembangnya informasi dan teknologi yang sangat cepat, persaingan di sektor bisnis pun semakin kompetitif. Suatu perusahaan harus selalu mengembangkan dan memperbaiki sistem bisnis agar dapat memenangkan persaingan. Transportasi adalah salah satu dari sistem bisnis yang penting dalam perusahaan. Biaya untuk transportasi sangatlah besar, dimana sepertiga sampai dua pertiga dari biaya logistik. Oleh karena itu perlu adanya strategi untuk menyelesaikan permasalahan transportasi tersebut. Permasalahan optimasi rute kendaraan biasa dikenal dengan *Vehicle Routing Problem*.

*Vehicle Routing Problem* (VRP) adalah permasalahan optimasi mengenai adanya sejumlah pelanggan di titik lokasi tertentu yang memerlukan sejumlah barang dan harus dilayani oleh suatu depot (pusat distribusi) dengan menggunakan sejumlah kendaraan dengan kapasitas muat terbatas. Tujuan dari penyelesaian VRP adalah untuk menentukan rute perjalanan yang optimal yang harus dilalui dalam memenuhi permintaan.

VRP dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan batasan dan kondisi tertentu yang dimasukkan pada permasalahannya. Salah satu jenis dari VRP adalah *Multiple Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP). MDVRP adalah jenis VRP dengan kondisi dimana perusahaan memiliki banyak depot untuk menyuplai pelanggan.

MDVRP dapat diselesaikan dengan cara "*Cluster first, route second*", dimana cara ini dianggap cukup handal untuk digunakan pada kasus MDVRP.[8]

Pelanggan akan dikelompokkan (*cluster*) terhadap depot terdekat dengan menggunakan algoritma *Parallel Assignment*. Setelah itu algoritma Clarke-Wright atau yang lebih dikenal dengan Algoritma *Saving* akan digunakan untuk membentuk rute distribusi barang bagi tiap kelompok pelanggan pada satu depot.

Pada kasus ini, untuk menghindari jebakan lokal dari solusi algoritma Clarke-Wright, akan digunakan algoritma metaheuristik. Algoritma metaheuristik merupakan metode penyelesaian yang mengendalikan interaksi antara improvisasi lokal dan strategi tingkat tinggi untuk menciptakan proses yang mampu lolos dari jebakan optimum lokal, sekaligus melakukan pencarian rute yang lebih baik. Metode

metaheuristik yang akan dipakai untuk permasalahan MDVRP ini adalah algoritma *Simulated Annealing*.

Diharapkan dengan implementasi algoritma Clarke Wright dan *Simulated Annealing* pada MDVRP di tugas akhir ini, dapat menyelesaikan masalah pencarian jarak tempuh total minimal yang lebih baik dengan menggunakan jumlah kendaraan yang lebih sedikit. Dua hal tersebut dijadikan parameter penilaian karena semakin kecil jarak tempuh kendaraan dan jumlah kendaraan menandakan semakin sedikit pula biaya yang harus dikeluarkan.

## **2. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma Clarke-Wright dan algoritma *Simulated Annealing* pada kasus *Multi Depot Vehicle Routing Problems*?
2. Bagaimana performansi algoritma Clarke-Wright dan algoritma *Simulated Annealing* pada kasus *Multi Depot Vehicle Routing Problem* dilihat dari total jarak tempuh kendaraan dan total jumlah kendaraan yang dipakai?

## **3. Batasan Masalah**

Ruang lingkup tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Setiap pelanggan hanya akan dilayani dalam satu kali kunjungan.
2. Jumlah kendaraan yang dibutuhkan depot untuk distribusi barang selalu tersedia dengan kapasitas yang seragam untuk jenis barang yang sama pada setiap depotnya.
3. Data yang digunakan adalah data dari Cordeau yang bernama p01, p02, p03, p04, p06, p15, dan p18. Data didapat dari web <http://neo.lcc.uma.es/radi-aeb/WebVRP/>.
4. Performansi dari sistem akan diketahui dengan cara membandingkan hasil solusi sistem terhadap solusi terbaik yang pernah diketahui dan solusi dari *Genetic Algorithm*.

## **4. Tujuan**

1. Untuk membangun perangkat lunak yang dapat menyelesaikan permasalahan *Multi Depot Vehicle Routing Problem* menggunakan algoritma Clarke-Wright dan algoritma *Simulated Annealing*.
2. Untuk mengetahui performansi dari algoritma Clarke-Wright dan algoritma *Simulated Annealing* pada *Multi Depot Vehicle Routing*

*Problem* dilihat dari total jarak tempuh kendaraan dan jumlah kendaraan.

Hipotesis : Masalah *Multi Depot Vehicle Routing Problem* dapat diselesaikan dengan menggunakan algoritma Clarke-Wright dan algoritma *Simulated Annealing* dengan solusi yang baik mendekati optimal.

## 5. Metode Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang akan digunakan adalah :

### a. Studi Literatur

Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Sumber referensi meliputi materi yang berhubungan dengan algoritma Clarke-Wright, *Simulated Annealing* dan MDVRP melalui media internet, buku dan jurnal ilmiah. Uraian studi literatur ini menjadi landasan konseptual atau teoritis dalam mengembangkan model, perancangan dan pengolahan serta dasar analisis.

### b. Pendefinisian masalah

Pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi seperti titik-titik depot gudang, serta bobot jarak antar titik pelanggan dan depot.

### c. Analisis dan Perancangan Sistem.

Tahap analisis merupakan proses analisis permasalahan yang ada, yaitu analisis metode penyelesaian *Multiple Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP) dan analisis terhadap algoritma Clarke-Wright dengan algoritma *Simulated Annealing* untuk penyelesaian masalah MDVRP.

Pada proses perancangan sistem yang dilakukan adalah mendesain data dengan merumuskan variabel yang dibutuhkan untuk penyelesaian MDVRP, dan mendesain langkah yang harus ditempuh sebagai penyelesaian MDVRP.

### d. Implementasi perangkat lunak

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari desain yang telah dibuat ke dalam bahasa pemrograman MATLAB.

### e. Testing dan Analisa Hasil

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang sudah dibuat. Testing dilakukan berdasarkan skenario pengujian yang sudah dibuat. Hasil testing akan diuji dan dibandingkan dengan solusi terbaik yang pernah ada, dan solusi dari *Genetic Algorithm* untuk menganalisis performansi sistem.

f. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan

Mengambil kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan serta membandingkannya dengan hipotesis awal. Mendokumentasikan hasil perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis ke dalam suatu bentuk laporan yang telah disusun sejak awal.