

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam bidang *supply chain management* dan industri logistik, optimasi pengiriman barang dari penyuplai ke konsumen dengan tetap memenuhi ketentuan yang ada adalah permasalahan yang menantang [7]. Penyuplai yang memiliki sejumlah depot mengerahkan sejumlah kendaraan untuk mengirimkan barang kepada sejumlah konsumen dalam rentang waktu pelayanan tertentu dan kembali lagi ke depotnya semula. Setiap kendaraan mempunyai batas kapasitas barang dan batas waktu penggunaan. Permasalahan ini dapat dimodelkan kedalam *Multi-Depot Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDVRPTW). Tujuan yang ingin dicapai pada permasalahan ini adalah penentuan rute pengiriman yang optimal. Dengan strategi pengiriman yang optimal, pihak penyuplai akan menghemat biaya pengiriman, dan kepuasan konsumen tetap terjaga.

Terdapat berbagai penelitian tentang *Vehicle Routing Problem* (VRP) yang sudah dilakukan. Pada [6], VRP *with Time Window* (VRPTW) diselesaikan menggunakan *genetic algorithm* (GA). Penelitian [1,2,7,10] membahas penyelesaian MDVRP menggunakan GA. Pada [1], operator mutasi pada GA bersifat inter-depot, sedangkan pada [7] tidak. Pada [2], kendaraan dapat mengunjungi depot untuk mengisi ulang stok barang dan melanjutkan perjalanannya. Pada [10], pelanggan memiliki jenis permintaan yang berbeda-beda sehingga hanya dapat dilayani oleh depot tertentu. Pada [4], MDVRPTW diselesaikan menggunakan *Adaptive GA* dengan *Artificial Bee Colony*. Pada penelitian [1,6,7,10], parameter pada GA bersifat tetap. Hal ini dapat menyebabkan GA menjadi lebih rentan terjebak dalam optimum lokal [3,4].

Pada tugas akhir ini, MDVRPTW diselesaikan dengan GA. GA dibuat berdasarkan mekanisme pencarian paralel, sehingga lebih efisien dari teknik optimasi klasik lain seperti *branch and bound* [7]. Untuk mengurangi kemungkinan GA untuk terjebak pada optimum lokal [3,4], parameter pada GA dibuat menjadi adaptif menggunakan *Fuzzy Logic Controller* (FLC).

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan penelitian terdahulu, masih sedikit penelitian tentang MDVRP yang mengangkat *constraint Time Window*. *Time Window* merupakan *constraint* yang penting karena setiap pelanggan dapat meminta pengiriman untuk dilakukan dalam rentang waktu tertentu. *Genetic Algorithm* yang digunakan pada umumnya menggunakan *setting* parameter yang sama selama proses pencarian. Hal ini masih bisa dioptimalkan lagi dengan cara membuat *Genetic Algorithm* menjadi adaptif selama proses pencarian.

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah

1. Menerapkan GA dengan FLC untuk menyelesaikan MDVRPTW.
2. Menganalisis pengaruh penggunaan metode rekombinasi dan metode mutasi pada kualitas solusi yang dihasilkan oleh GA.
3. Menganalisis pengaruh penggunaan FLC pada kualitas solusi yang dihasilkan oleh GA.

## 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada pengerjaan ini adalah:

1. *Dataset* yang digunakan adalah *MDVRPTW library* oleh Cordeau [5].
2. Jenis *Time Window* yang digunakan adalah *Soft Time Window*.
3. Operator evolusi dibatasi sehingga tidak memungkinkan pelayanan pelanggan berpindah ke depot lain.
4. Parameter GA yang diadaptasikan adalah probabilitas rekombinasi dan probabilitas mutasi.
5. Penalti yang diperhitungkan dalam menilai kualitas solusi adalah penalti *time window*, durasi penggunaan kendaraan, dan pelanggan yang tidak terlayani.
6. Seluruh pelanggan dan depot saling terhubung satu sama lain (*fully connected*).

## 1.5. Metodologi Penyelesaian Masalah

Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Tahap studi literatur  
Mencari literatur-literatur yang berhubungan dengan topik yang dibahas, yaitu tentang pengertian MDVRPTW, FLC, dan GA.
2. Tahap pengumpulan data  
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yaitu *dataset MDVRPTW library* oleh Cordeau [5] yang digunakan untuk menguji sistem yang dibuat.
3. Tahap perancangan sistem  
Pada tahap ini dilakukan perancangan algoritma yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan MDVRPTW.

4. Tahap implementasi  
Mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat kedalam kode program.
5. Tahap pengujian dan analisis  
Melakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat menggunakan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Hasil pengujian dianalisis untuk mengukur performansi sistem serta sebagai bahan untuk perbaikan sistem.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tinjauan Pustaka  
Berisi *resume* penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini dan teori mengenai GA dan FLC.
2. Perancangan Sistem  
Berisi rancangan sistem dan rancangan skenario pengujian yang digunakan untuk menguji sistem yang dibuat.
3. Implementasi dan Analisis Pengujian  
Berisi implementasi dari rancangan sistem yang telah dibuat dan analisis hasil dari pengujian sistem.
4. Penutup  
Berisi kesimpulan dari hasil pengerjaan tugas akhir ini dan saran untuk penelitian berikutnya.