

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendistribusian barang atau jasa adalah salah satu bagian yang sangat penting pada industri jasa atau industri manufaktur, distribusi tidak dapat lepas dengan transportasi yang memungkinkan produk berpindah dari lokasi dimana produk tersebut diproduksi ke lokasi konsumen atau lokasi distributor yang biasanya dibatasi oleh jarak yang sangat jauh. Distribusi adalah bagaimana cara memindahkan dan menyimpan barang dari sumber (*source*) untuk bisa sampai ke tujuan (*destination*) dengan tujuan untuk meminimalkan biaya transportasi dan biaya pengiriman (Mahendrawathi & Pujawan, 2010). Salah satu hal yang mempengaruhi dalam peningkatan pelayanan kepada pelanggan adalah ketepatan waktu pengiriman produk ke seluruh konsumen. Dengan pemikiran ini, pengusaha perlu menerapkan strategi yang tepat untuk memperbaiki proses pengiriman produk mereka.

Salah satu perusahaan yang memerlukan penerapan strategi distribusi yang baik adalah PT XYZ. PT XYZ merupakan distributor makanan ringan di Kabupaten Bojonegoro. Perusahaan ini mengirimkan produknya ke berbagai toko di berbagai kecamatan di kabupaten Bojonegoro dan Tuban. Permintaan yang diterima oleh PT XYZ merupakan permintaan harian dari toko yang memesan makanan ringan tersebut. Perusahaan tersebut memiliki 5 mobil *Box* merek GranMax yang berkapasitas 50 *Box* setiap mobil untuk melakukan pengiriman. Adapun proses pengiriman yang dilakukan oleh PT XYZ berawal dari memasukkan produk ke dalam mobil *Box* dengan menyesuaikan kapasitas mobil sebanyak 50 *Box*, lalu produk tersebut dikirimkan ke setiap pemesan oleh sopir. Setelah sampai di toko, produk tersebut dibongkar sesuai dengan pesanan dan melanjutkan perjalanan ke tujuan selanjutnya. Dari proses tersebut terdapat permasalahan yang dihadapi oleh PT XYZ, yaitu mobil sering terlambat dalam melakukan pengiriman ke toko yang khususnya berada di pasar karena waktu tutup toko di pasar lebih awal daripada waktu tutup toko pada umumnya, maka

dari itu konsumen yang berada di pasar membutuhkan perhatian khusus. Selain itu, mobil yang digunakan dalam melakukan pengiriman tidak bisa melakukan pengiriman dua kali dalam satu hari, jadi mobil hanya melakukan satu kali pemberangkatan dalam satu hari. Jika demand harian melebihi kapasitas mobil, maka demand yang belum terkirim dalam hari tersebut akan dikirim dihari setelahnya. Dari permasalahan tersebut PT XYZ ingin memperbaiki proses pengiriman produk, agar tidak ada lagi keterlambatan dalam proses pengiriman. Oleh karena itu, penelitian ini dapat membantu pemilihan rute yang optimal. Permasalahan untuk meminimalkan rute pendistribusian barang dengan keterbatasan kapasitas kendaraan dan waktu disebut dengan *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).

*Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) adalah permasalahan pada sebuah konstruksi rute, dimana setiap pelanggan memiliki batasan waktu selama permintaannya harus dipenuhi. Tujuan dari penyelesaian permasalahan ini adalah untuk meminimalkan jumlah kendaraan yang digunakan dalam proses distribusi dan total jarak yang ditempuh dengan mempertimbangkan batasan waktu yang ada (Belachgar & Kissani, 2017). VRPTW digunakan untuk menjadwalkan sekumpulan kendaraan dengan kapasitas dan *travel time* terbatas dan dari sentral depot ke sekumpulan konsumen yang tersebar secara geografis dengan *demand* diketahui dalam *time windows* tertentu. *Time windows* adalah *two sided*, yang berarti bahwa tiap konsumen harus dilayani saat atau setelah *earliest time*, dan sebelum *latest time* dari konsumen tersebut. Jika kendaraan datang ke konsumen sebelum *earliest time* dari konsumen tersebut, maka akan menghasilkan *idle* atau waktu tunggu. Kendaraan yang datang ke konsumen setelah *latest time* adalah *tardy*. Terdapat pula waktu layanan yang diperlukan untuk melayani tiap konsumen. Biaya rute dari suatu kendaraan adalah total dari waktu travel (proporsional dengan jarak), waktu tunggu, dan waktu layanan, yang diperlukan untuk mengunjungi sekumpulan konsumen (Thangiah, 1993).

Pada penelitian yang sudah ada, solusi dari *vehicle routing problem with time windows* diperoleh dengan metode metaheuristik. Metode metaheuristik adalah metode yang digunakan untuk mencari sebuah solusi melalui semua kemungkinan yang ada, namun dalam proses pencariannya tidak bisa dijamin akan

ditemukan solusi yang terbaik, sehingga metode ini bisa disebut dengan metode perkiraan. Ada beberapa metode pendekatan metaheuristik, yaitu *Ant Colony Optimization* (ACO), *Tabu Search*, Algoritma Genetika, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, metode yang akan dibahas adalah Algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO).

*Ant Colony Optimization* (ACO) merupakan jenis pengembangan paradigma yang digunakan dalam penyelesaian masalah optimasi dengan kumpulan algoritma yang menggunakan metode probabilistik dan prinsip kelompok koloni semut dalam proses mencari makanan (Nurharyanto & Perdana, 2021). ACO ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu algoritma ini membantu peneliti menemukan solusi yang dapat diterima selama fase penelitian karena menggunakan algoritma yang menggunakan metode umpan balik yang baik untuk mencapai solusi terdekat dan struktur yang lebih luas (Ashari, 2016). Manfaat ACO ditunjukkan oleh penelitian Alexander (2018) dalam menentukan jarak minimum dengan membandingkan algoritma genetika dengan metode ACO. Dari temuannya, algoritma ACO memberikan jarak 25.000 km, dan algoritma genetika menghasilkan jarak 40.000 km, dapat diketahui bahwa jarak ACO yang lebih pendek (Alexander, 2018). Selain itu, Yasya Bahrul Ulum (2017) melakukan survei pengiriman barang dari depot dengan masalah VRP ke beberapa toko. Studi menunjukkan bahwa nilai optimasi ACO adalah 569,27 dan nilai algoritma genetika adalah 569,73, yaitu 0,08 lebih baik untuk ACO (Bahrul Ulum Yasya, 2017).

Pada penelitian ini akan diimplementasikan ACO pada permasalahan VRPTW dengan tujuan untuk meminimalkan rute pengiriman produk agar tidak ada lagi waktu lembur untuk para pekerja dan mengetahui perbandingan antara hasil rute distribusi menggunakan algoritma ACO dengan rute distribusi eksisting, Sehingga dapat mengatasi masalah keterlambatan produk yang diantar. Parameter yang digunakan dalam menentukan rute tersebut sudah optimal adalah memiliki jarak lebih rendah daripada jarak pada rute eksisting. Ketepatan waktu pengiriman sangat penting untuk dijaga batas kepatutannya karena akan berpengaruh *negative* pada kualitas pelayanan distribusi produk. Sehingga diharapkan dapat memberikan solusi untuk pemilihan rute yang mendekati optimal di PT XYZ.

## **1.2 Perumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka rumusan masalah yang akan menjadi poin penting dalam penulisan skripsi ini adalah bagaimana perbandingan antara hasil rute distribusi menggunakan algoritma ACO dengan rute distribusi eksisting?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Dari uraian rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut untuk mengetahui perbandingan antara hasil rute distribusi menggunakan algoritma ACO dengan rute distribusi eksisting.

## **1.4 Manfaat penelitian**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

### **a. Bagi Perusahaan**

Diharapkan dapat memberikan masukan atau bahan pertimbangan yang berkaitan dengan perencanaan rute distribusi bagi manajer distribusi.

### **b. Bagi Universitas**

Dapat menjadi literatur bagi universitas untuk pengembangan penulisan ilmiah dan sebagi penyumbang ilmu teknik logistik dalam penerapan algoritma ACO dalam permasalahan VRPTW.

### **c. Bagi Mahasiswa**

Sebagai sarana pengaplikasian dari teori-teori yang telah diberikan disaat kuliah dalam kasus nyata dalam sebuah perusahaan, yang mana diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan maupun universitas.

## **1.5 Batasan dan Asumsi Penelitian**

Batasan penelitian ini adalah :

1. Perhitungan jarak menggunakan aplikasi google maps.
2. Data diambil pada tanggal 16 - 21 Mei 2022.

3. Produk yang diteliti hanya 1 jenis produk.
4. 1 mobil hanya dapat melakukan pengiriman 1 kali per hari.

Asumsi yang digunakan adalah :

1. Jarak antar titik yang simetris.
2. Kecepatan kendaraan distribusi dianggap konstan yaitu 50 km/jam.
3. Kemacetan lalu lintas dan gangguan lainnya dalam proses distribusi dapat diabaikan.

