

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini berisi gambaran umum penelitian, pengambilan data dan rancangan atau tahapan penelitian.

1.1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah logistik pendistribusian produk pada sebuah perusahaan steel cord yang beralamat di Jl. Surya Utama I no, 14, Kutanegara, Ciampel, Karawang, Jawa Barat.

1.2. Data dan Informasi

Data dikumpulkan sebagai bahan untuk menentukan jumlah kendaraan dan waktu pendistribusian produk pada konsumen dengan menggunakan metode *nearest neighbor algorithm* serta menentukan rute terdekat dengan menggunakan *Ant Colony Optimization* (ACO).

1.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan wawancara, dan observasi langsung ke lapangan serta data sekunder perusahaan berupa dokumen, teks, laporan dan peraturan.

2.3.1 Data Primer

Dalam upaya memperoleh data yang memberikan gambaran permasalahan secara keseluruhan digunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Wawancara

Proses tanya dan jawab secara langsung kepada pekerja perusahaan agar mendapatkan data yang lengkap sehubungan dengan masalah yang akan diteliti.

2. Observasi

Berikut diberikan tabel observasi yang dilakukan oleh penulis. Data dicari dengan observasi langsung pada perusahaan untuk mengetahui kondisi lapangan yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti.

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data keadaan lapangan penelitian, data alur proses pendistribusian dan data waktu pengiriman (waktu *loading* dan *unloading*).

2.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data dokumentasi. Dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat dilakukanya penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, laporan kegiatan, peraturan, foto, data dan video penelitian yang relevan. Dengan metode ini penelitian dapat memperoleh data dengan mengetahui proses konstruksi dan permasalahan yang terjadi. Data ini mencakup data pengiriman periode 2020, data *customer* perusahaan, dan kapasitas angkut kendaraan.

3.4. Populasi dan Sampel

Pengambilan populasi dan sampel pada penelitian ini mengacu pada akar permasalahan penelitian yang akan dilakukan.

3.4.1 Populasi

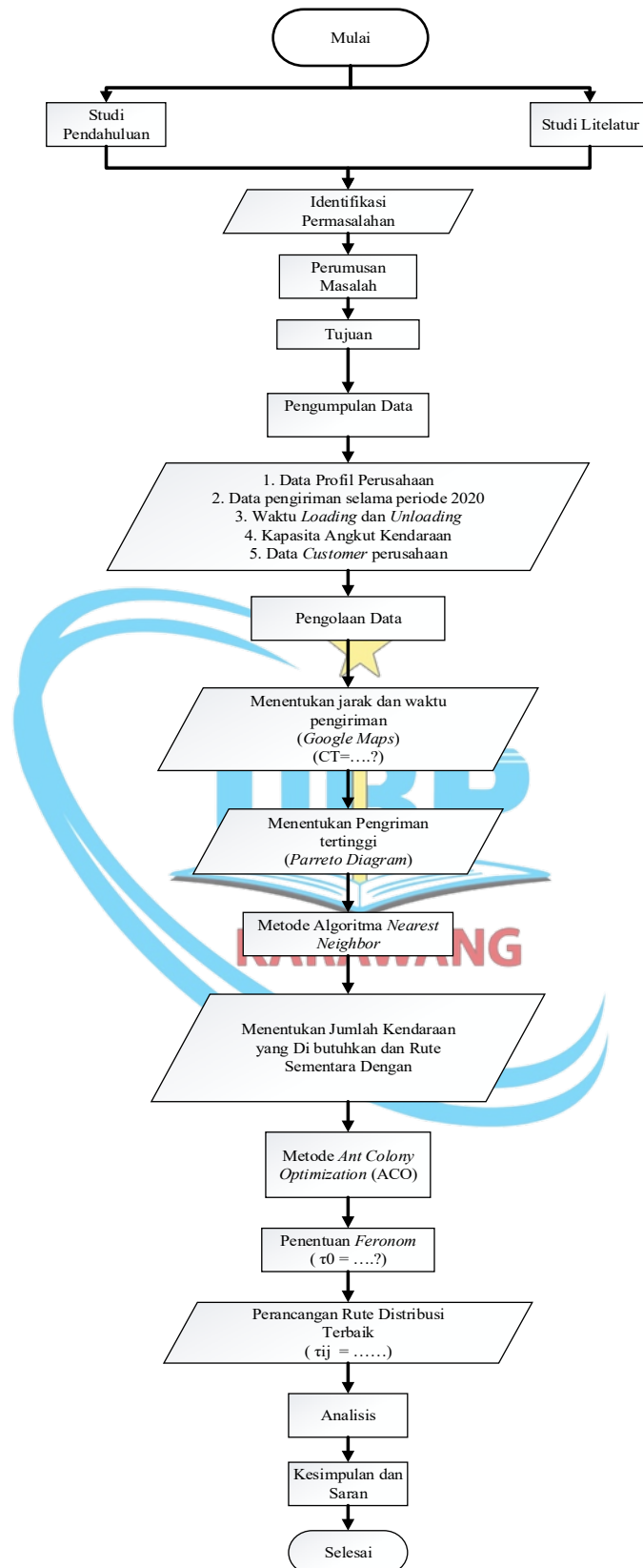
Populasi adalah seluruh unit yang menjadi sasaran penelitian atau observasi. Populasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah data pengiriman produk pada *customer* periode Januari 2020 sampai dengan Oktober 2020.

3.4.2 Sampel

Penentuan sampel pada penelitian ini adalah dengan mempertimbangkan kebutuhan pada proses pengolahan data menggunakan metode *nearest neighbour* dan *Ant Colony Optimization* (ACO). Sampel yang diambil adalah pengiriman tertinggal selama periode Januari 2020 sampai dengan Oktober 2020.

3.5. Prosedur Penelitian

Berikut adalah alur proses yang telah disesuaikan dengan penelitian yang akan dilakukan:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

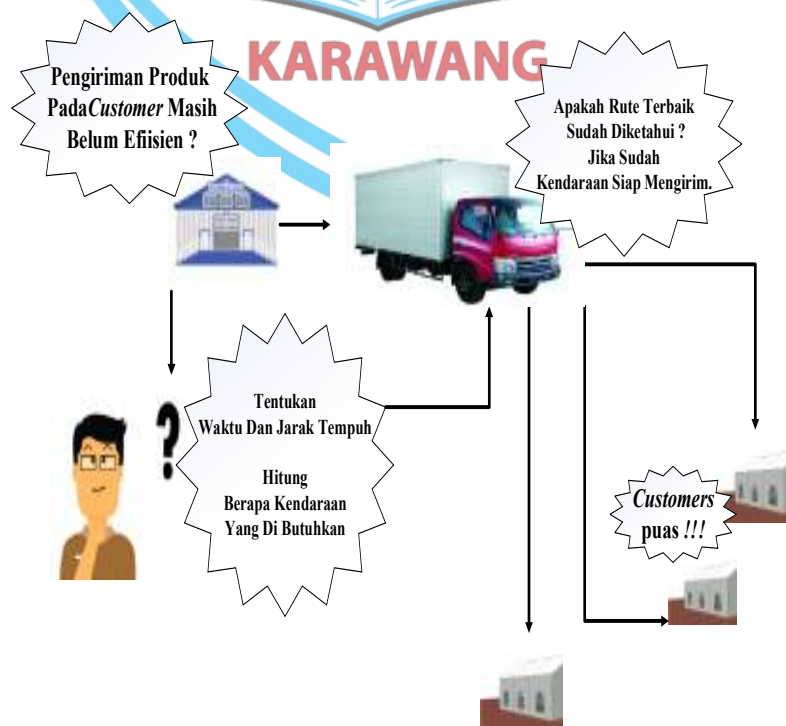
Sumber: data diolah penulis, 2020

3.5. Teknik Analisis Data

Teknik penelitian ini menunjukkan alur penelitian yang dimulai dari penentuan perumusan masalah dan peneliti melakukan pengumpulan data yang didapat dari observasi dan wawancara kemudian data tersebut dianalisis sampai dengan penelitian menentukan usulan strategi agar dapat direkomendasikan kepada perusahaan sebagai upaya untuk memperbaiki sistem logistik perusahaan. Data yang telah didapat di tabulasi pada *Ms. Excel* kemudian membentuk diagram pareto untuk mencari distribusi tertinggi selama periode Januari sampai Oktober 2020.

3.6.1. Kerangka Penelitian

Adapun kerangka penelitian pada proses pengolahan data yang didasarkan oleh kondisi logistik pendistribusian produk perusahaan yang kurang efektif dan kurang terencana dikarenakan masih terjadi keterlambatan pengiriman produk pada *customer*. Berdasarkan kondisi tersebut, perusahaan memerlukan perhitungan waktu dan kapasitas pendistribusian serta menentukan jumlah kendaraan yang dibutuhkan. Setelah mengetahui waktu pengiriman, kapasitas pengiriman dan jumlah kendaraan yang dibutuhkan, perancangan penentuan rute terbaik perlu dilakukan agar pendistribusian produk dapat terlaksana secara efektif dan terencana.



Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian

Sumber: data diolah penulis, 2020

3.6.2 Analisis Data

3.6.2.1 Menggunakan Metode *Nearest Neighbour*

Metode pertama yang digunakan adalah *nearest neighbour* bertujuan untuk waktu, kapasitas dan jumlah kendaraan yang dibutuhkan dalam kegiatan pendistribusian dari satu titik ke titik yang lain. Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam penyelesaian dapat dilihat dibawah ini (Handi Koswara et al, 2017).

Data yang digunakan pada pengolahan menggunakan metode ini adalah, data *loading* dan *unloading*, data waktu tempuh antar titik lokasi konsumen dengan gudang, waktu tempuh dari konsumen ke konsumen lainnya, data jarak dari gudang ke konsumen, jarak konsumen ke konsumen lainnya, data pendistribusian tertinggi selama periode Januari sampai Oktober 2020.

Langkah 1

Input data permintaan setiap pelanggan (D_i), Jarak antara depot ke pelanggan dan pelanggan ke pelanggan, Horison perencanaan (H), Waktu *loading* (LT) dan *unloading* (UT). waktu *loading* dan *unloading* di dapat dari data perusahaan dan jarak di dapat dari google maps. Lanjutkan ke langkah 2.

Langkah 2

Inisialisasi awal, rute ($r = 1$) dan tur ($t = 1$). Lanjutkan ke langkah 3.

Langkah 3

Lokasi awal dari depot ditentukan dengan menggunakan google maps. Lanjutkan ke langkah 4

Langkah 4

Cari pelanggan yang memiliki jarak terpendek dari lokasi terakhir, lanjut ke langkah 5.

Langkah 5

Hitung waktu tempuh perjalanan antar lokasi (WT). waktu tempuh akan dicari menggunakan rumus $WT = \frac{d_{ij}}{v}$. lanjutkan ke langkah 6.

Langkah 6

Hitung Waktu *Unloading time* (UT), atau waktu penurunan produk ke tiap toko. Data waktu *loading* dan *unloading* di dapat dari data perusahaan. Lanjutkan ke langkah 7.

Langkah 7

Hitung waktu administrasi (Wadm), Lanjutkan ke langkah 8.

Langkah 8

Hitung waktu penyelesaian (CT), dengan perhitungan dibawah ini:

$$CT_i = CT_{i-1} + WT + UT + LT + Wadm$$

- Jika waktu penyelesaian (CT_i) $\leq$ Jam Kerja maka Lanjut ke langkah 10
- Jika waktu penyelesaian (CT_i) $\geq$ Jam Kerja maka kembali ke depot pendistribusian selesai.

Langkah 9

- Apabila semua pelanggan sudah terlayani pendistribusian selesai.
- Apabila masih ada pelanggan belum terlayani dan kapasitas mobil > 0 , lanjut ke langkah 10.
- Jika Kapasitas Mobil < 0 , Lanjutkan ke langkah 11.

Langkah 10

Titik terakhir pelanggan menjadi titik awal untuk pengiriman, serta cari jarak yang paling dekat. Lanjutkan ke langkah 12.

Langkah 11

Kembali ke depot serta menghitung waktu tempuh saat perjalanan. Lanjutkan langkah 4.

Langkah 12

Pada langkah ini, data yang akan digunakan adalah data jam kerja perusahaan, total pengiriman tertinggi pada periode Januari 2020 sampai Oktober 2020 dan data waktu penyelesaian (CT) yang di dapat dari langkah ke-8. Langkah yang akan dilakukan pada tahap ini adalah :

- Jika waktu penyelesaian (CT_i) $\leq$ Jam Kerja maka Lanjut ke langkah 4.
- Jika waktu penyelesaian (CT_i) $\geq$ Jam Kerja maka kembali ke depot pendistribusian selesai.

Langkah 13

Lakukan seterusnya sampai semua pelanggan terpenuhi.

3.6.2.2 Penentuan Rute Distribusi Dengan Algoritma *Ant Colony Optimization*

Tahap ini merupakan tahapan pencarian solusi yang optimal. Penentuan rute distribusi ini menggunakan algoritma *ant colony optimization*. Beberapa variabel dan parameter yang digunakan dalam algoritma ini adalah : banyak titik distribusi (n), jarak antar titik (d_{ij}), α adalah parameter penguapan feromon global ($0 < \alpha < 1$) β adalah parameter perbandingan jumlah feromon relative terhadap jarak ($\beta > 0$), adalah parameter yang mewakili koefisien penguapan feromon, τ_{ij} adalah jumlah feromon pada jarak yang menghubungkan antar titik τ_0 , adalah feromon awal, η_{ij} adalah *visibility* (invers dari jarak d_{ij}), C_{nn} adalah rute terjauh yang kemungkinan terjadi (Hery Suliantoro et al, 2019).

Data yang digunakan saat menggunakan metode ini adalah *output* dari hasil *K-nearest neighbor* diantaranya, waktu, kapasitas, jumlah kendaraan yang dibutuhkan dan data *customer* beserta jarak nya.

Cara kerja algoritma *ant colony optimization* adalah sebagai berikut :

1. Penetapan parameter, seperti banyak distribusi (n), α , β dan p .
2. Membuat matriks *visibility* $\eta_{ij} = \frac{1}{d_{ij}}$
3. Menentukan matriks peromon awal, $\tau_0 = \frac{n}{C_{nn}}$
4. Semut ditempatkan pada titik awal berbeda-beda kemudian semut memulai membuat sebuah perjalanan menuju titik pertama secara acak.
5. Memilih titik distribusi berikutnya dengan aturan transisi status

$$p \frac{k}{ij} = \frac{[\tau_{ij}]^{\alpha} \cdot [\eta_{ij}]^{\beta}}{\sum_{k' \in \{N - tabu_k\}} [\tau_{ij}]^{\alpha} \cdot [\eta_{ij}]^{\beta}} \text{ untuk } j \in \{N - tabu_k\}$$

$$p \frac{k}{ij} = 0 \text{ untuk } j \text{ lainnya}$$

6. Update jumlah feromon dengan menggunakan persamaan

$$\tau_{ij} (baru) = (1 - p) \tau_{ij} + \Delta \tau_{ij,k}$$

7. Ulangi sampai setiap semut mengunjungi semua

8. Sesuaikan permintaan masing-masing titik distribusi dengan kapasitas truk. Apabila kapasitas truk sudah penuh maka truk harus kembali ke gudang dan pendistribusian untuk titik berikutnya akan digunakan truk lainnya.

3.7. Jadwal Penelitian

Berikut adalah tabel rencana kegiatan penulis dalam melakukan penelitian tugas akhir dari awal pengamatan di lapangan dan juga melakukan wawancara dengan sumber pada perusahaan tempat penulis mengambil data penelitian tugas akhir.

Tabel 3. 1 Jadwal kegiatan

Jadwal Kegiatan Penulis Saat Penyusunan Tugas Akhir						
No.	Kegiatan	Bulan				
		Des 20	Jun 21	Jul 21	Sept 21	Okt 21
1	Melakukan Pengamatan pada lingkungan produksi					
2	Tahap Pengumpulan Data					
3	Identifikasi masalah					
4	Pembuatan Proposal					
5	Pengolahan Data					
6	Analisis					
7	Sidang Tugas Akhir					

Sumber: data diolah penulis, 2020