

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

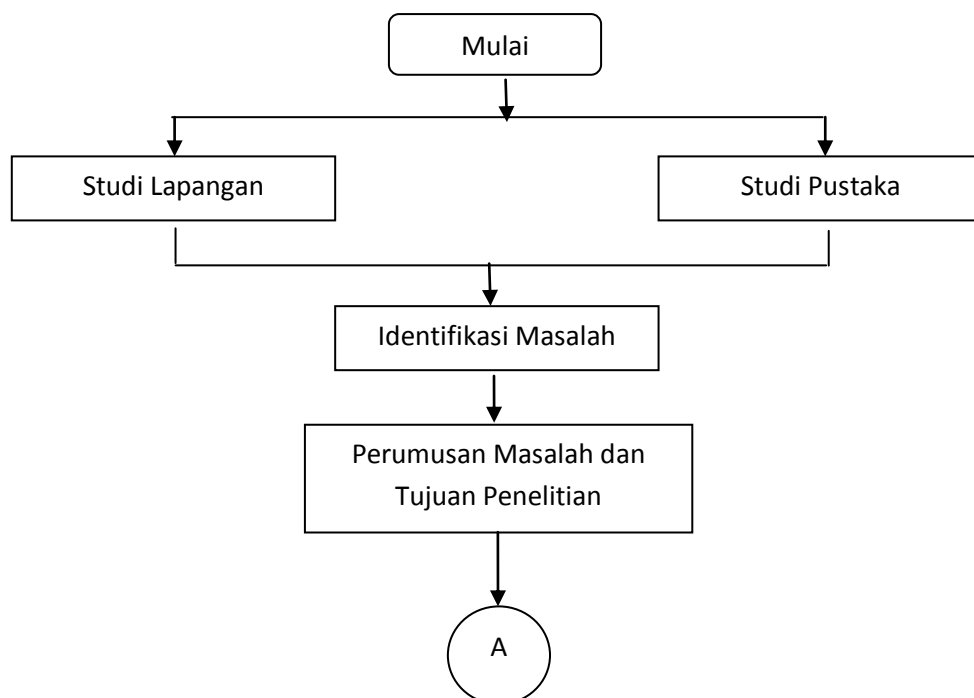
3.1 Metodologi Penelitian

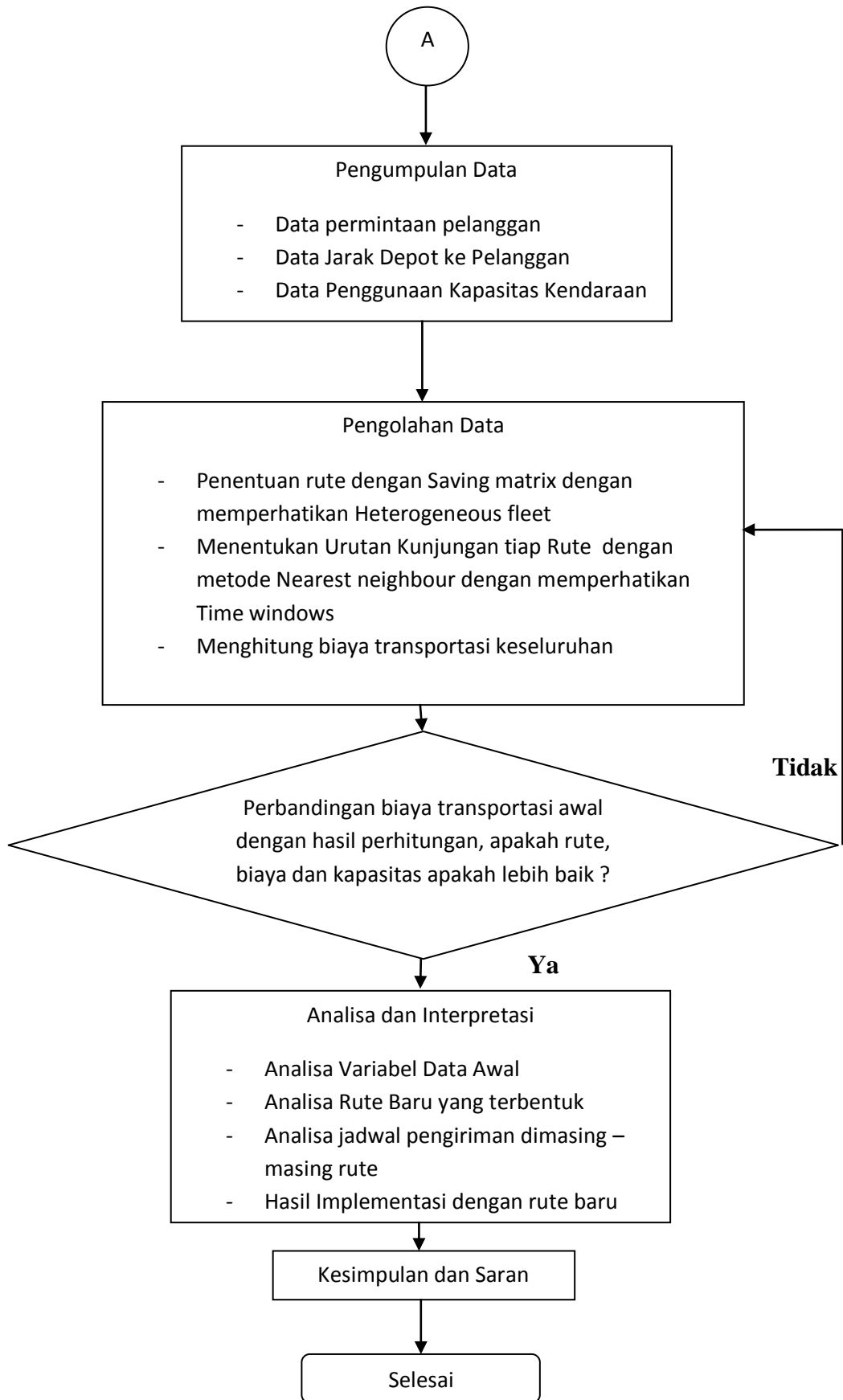
Diartikan sebagai suatu cara yang dilakukan untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan dalam suatu penelitian. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode, sedangkan penelitian merupakan suatu aktifitas penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan, juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban.

3.1.1 Langkah – langkah pemecahan masalah

Dalam proses suatu penelitian diperlukan langkah – langkah dalam menyelesaikan suatu analisis, agar dalam penyusunan penelitian tidak terjadi penyimpangan permasalahan serta mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan.

Pada bab ini menjelaskan tentang proses langkah – langkah sistematis yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkenaan dengan rute distribusi *oxy-fuel* PT. Green Energy Natural Gas yang dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini :





Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

3.2 Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan penelaahan sumber pustaka yang berisi data – data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian. Studi pustaka diawali dengan mengumpulkan sumber yang berupa buku referensi, skripsi, makalah, *ebook* dan sebagainya yang berhubungan dengan kajian materi yang akan diteliti.

Setelah sumber pustaka terkumpul dilanjutkan dengan penelaahan isi sumber pustaka tersebut sehingga timbul ide atau gagasan yang pada akhirnya sumber pustaka ini dijadikan landasan untuk melakukan penelitian.

3.3 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan pada PT. Green Energy Natural Gas dengan pengamatan langsung pada divisi distribusi untuk mendapatkan data primer dan sekunder yang dibutuhkan untuk langkah penelitian.

3.4 Identifikasi Masalah

Pada proses identifikasi masalah dilakukan dengan cara mengamati hal – hal yang berkaitan dengan kegiatan pendistribusian *oxy-fuel* disini penulis melakukan identifikasi masalah dengan mengumpulkan data terdahulu dari perusahaan mengenai pendistribusian *oxy-fuel* secara mendetail, seperti data permintaan konsumen pada periode tertentu, data jarak antar konsumen, rute pengiriman, data biaya pendistribusian dan lain sebagainya, sehingga dapat diketahui atau dapat mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan bagaimana rute pendistribusian *oxy-fuel* PT.GENG dengan tujuan meminimalkan jumlah rute dan memaksimalkan pemakaian kapasitas kendaraan dalam batasan waktu yang ditetapkan.

3.5 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah :

“ Bagaimana cara membuat rute pendistribusian produk *oxy-fuel* pada setiap kendaraan melalui pendekatan metode *heterogeneous fleet vehicle routing problem with time windows* dalam upaya mengoptimalkan penggunaan kapasitas

daya angkut kendaraan, meminimalkan jarak rute pendistribusian, dan biaya transportasi distribusi yang rendah”

3.6 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

Membuat rute pendistribusian *oxy-fuel* dengan mempertimbangkan kapasitas maksimal daya angkut kendaraan dan jarak terdekat dalam satu rute sehingga diperoleh biaya yang rendah.

3.7 Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data ini digunakan berbagai langkah- langkah pendekatan untuk mendapatkan data yang relevan dengan persoalan yang diteliti. Adapun data – data yang dikumpulkan antara lain :

1. Data primer

Adalah data yang dikumpulkan langsung yang didapatkan secara langsung diperusahaan terkait penelitian. Untuk mendapatkan data – data yang relevan maka dilakukan dengan cara :

Penelitian lapangan, penelitian ini dilakukan dengan maksud agar data yang diinginkan benar – benar objektif dan aktual.

Data yang dilakukan dan menurut sumber darimana data tersebut, digunakan teknik antara lain :

a. Observasi

Metode ini mengambil data secara langsung pada objek yang akan diteliti dan membuat catatan sistematis tentang pengamatan tersebut.

b. Interview

Mengumpulkan data dari hasil pencatatan harian tentang data jarak antar konsumen dan pemakaian *oxy-fuel* pada konsumen secara riil dengan wawancara secara langsung kepada karyawan divisi distribusi selaku pelaksana utama proses pendistribusian *oxy-fuel*.

2. Data sekunder

Data yang diperoleh dengan cara mempelajari buku – buku atau karya tulis ilmiah yang ada kaitannya dengan objek penelitian yang dilakukan. Data yang diperlukan diambil dari sistem yang diamati dalam hal ini penentuan rute kendaraan dan penjadwalan. Dalam hal ini data yang dikumpulkan meliputi :

a. Data Permintaan *Oxy-fuel*

PT. Green Energy Natural Gas melayani pendistribusian *oxy-fuel* ke 87 konsumen yang tersebar di wilayah jawa timur dan jawa tengah.

b. Data Jarak Depot ke konsumen dan jarak antar konsumen

Data jarak depot ke konsumen kembali ke depot yang diperoleh dari distribusi merupakan jarak tempuh berupa odometer dari kendaraan truk secara riil saat perjalanan ke masing – masing pelanggan dan juga data jarak dari bantuan google maps.

c. Data Kapasitas Kendaraan

Kendaraan yang digunakan dalam melayani pendistribusian *oxy-fuel* adalah truk dengan jenis *long chases* dengan kapasitas angkut 10 *cradle* dan *colt diesel* dengan kapasitas angkut 4 *cradle*.

d. Data Lama Waktu Perjalanan

Lama perjalanan pendistribusian *oxy-fuel* dalam 1 rute dibagi menjadi 3 golongan :

- kurang dari 5 jam perjalanan
- antara 5 sampai 10 jam perjalanan
- lebih dari 10 jam perjalanan

3.8 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari perusahaan selanjutnya dilakukan pengolahan data tahap awal dengan metode *saving matrix*, metode *saving matrix* dipilih sebagai langkah awal dalam menyelesaikan permasalahan distribusi *oxy-fuel* dikarenakan kondisi dioperasional perusahaan memenuhi syarat untuk metode *saving matrix*, selain itu metode *saving matrix* mampu meminimalkan

biaya operasional dari penghematan jarak tempuh pada rute pendistribusian suatu produk.

3.8.1 *Saving Matrix*

Tujuan dari metode “*saving*” adalah untuk meminimisasi total jarak perjalanan semua kendaraan dan meminimisasi secara tidak langsung jumlah kendaraan yang diperlukan untuk melayani semua tempat pemberhentian, dengan mempertimbangkan kendala – kendala yang ada. Logika dari metode ini bermula dari kendaraan yang melayani setiap tempat perhentian kembali ke depot .

3.8.2 **Langkah – langkah Untuk Menyelesaikan Permasalahan *Saving Matrix***

1. Mengidentifikasi Matrix Jarak

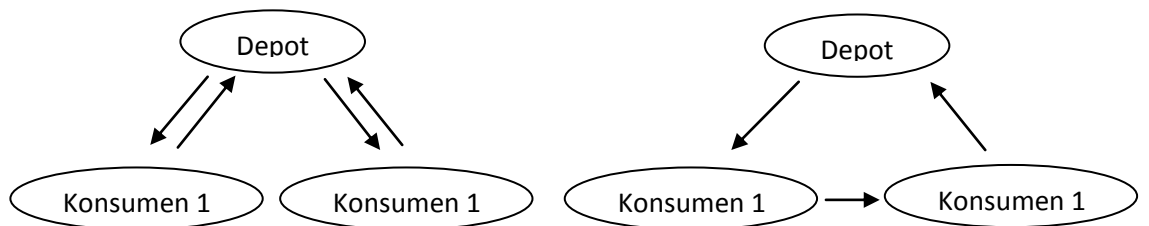
Pada langkah ini diperlukan jarak antar depot ke masing - masing pelanggan dan jarak antar pelanggan, untuk menyederhanakan permasalahan digunakan lintasan terpendek sebagai jarak antar lokasi. Jadi dengan mengetahui koordinat masing - masing pelanggan maka jarak antar pelanggan bisa dihitung dengan menggunakan rumus jarak standar. Misalkan memiliki dua pelanggan masing – masing dengan koordinat $(x_1; y_1)$ dan $(x_2; y_2)$ maka jarak antar pelanggan tersebut adalah :

$$J(1,2) = \sqrt{x_1^2 - x_2^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Apabila jarak riil antar pelanggan diketahui, maka jarak riil tersebut lebih baik digunakan daripada dihitung secara teoritis yang dihitung dengan rumus diatas. Dengan rumus tadi akan mendapatkan jarak antara depot dengan masing – masing pelanggan dan antara pelanggan yang satu dengan pelanggan yang lainnya. Hasil perhitungan jarak ini kemudian akan digunakan untuk menentukan matrik penghematan (*saving matrix*) pada langkah selanjutnya.

2. Mengidentifikasi Matrix Penghematan (*Saving matrix*)

Saving matrix mempresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan menggabungkan dua pelanggan kedalam satu rute. Apabila masing – masing konsumen 1 dan 2 dikunjungi secara terpisah maka jarak yang dilalui adalah jarak dari depot ke konsumen 1 dan dari 1 balik ke depot ditambah jarak dari depot ke konsumen 2 dan kemudian balik ke gudang. Misalkan dengan menggabungkan konsumen 1 dan konsumen 2 ke dalam satu rute maka jarak yang dikunjungi adalah dari depot ke konsumen 1 kemudian ke konsumen 2 dan dari konsumen 2 kembali lagi ke depot. Gambar 3.2 mengilustrasikan perubahan tersebut.



Gambar 3.2 Perubahan rute yang terjadi dengan mengkonsolidasikan konsumen 1 dan konsumen 2 ke dalam 1 rute

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa perubahan jarak adalah sebesar total jarak kiri dikurangi total jarak kanan yang besarnya adalah :

$$2 J (G, 1) + 2J (G, 2) - [J (G, 1) + (1, 2) + J (2, G)]$$

$$= J (G, 1) + J (G, 2) - J (1, 2)$$

Hasil ini diperoleh dengan asumsi bahwa jarak (x, y) sama dengan jarak (y, x) hasil diatas bisa digeneralisasi sebagai berikut :

$$S (x, y) = J (G, x) + J (G, y) - J (x, y)$$

Dimana $S(x, y)$ adalah penghematan jarak (*saving*) yang diperoleh dengan menggabungkan rute x dan y menjadi satu. Dengan menggunakan formula di atas maka matrix penghematan jarak bisa dihitung untuk semua konsumen.

3. Mengalokasikan Konsumen ke Kendaraan atau Rute dengan Memperhatikan *Heterogeneous Fleet*

Pertamkali yang dilakukan pada langkah ini adalah mengalokasikan konsumen ke rute yang berbeda, setelah itu menggabungkan konsumen satu dengan konsumen lainnya dan mengalokasikan jenis kapasitas kendaraan yang sesuai kebijakan yang sudah ditetapkan sebelumnya ke dalam satu rute dengan nilai penghematan terbesar, karena tujuannya adalah memaksimalkan kunjungan dalam rute berdasarkan jenis kendaraan yang terpilih.

4. Mengurutkan Konsumen dalam Rute yang Sudah Terdefinisi dengan Memperhatikan *Time Windows* yang sudah ditetapkan konsumen.

Setelah alokasi konsumen dan jenis kendaraan ke rute sudah dilakukan, langkah selanjutnya adalah menentukan urutan kunjungan. Terdapat metode sederhana yang digunakan untuk mengurutkan konsumen dalam rute yang sudah terdefinisi dengan prinsip meminimumkan jarak tempuh perjalanan kendaraan dan juga mengevaluasi rute terhadap waktu perjalanan pengiriman yang sesuai dengan *time windows* yang sudah ditetapkan sebelumnya yakni dengan metode *nearest neighbour*, metode ini menggunakan prinsip selalu menambahkan *node* / konsumen yang jaraknya paling dekat dengan konsumen yang kita kunjungi terakhir.

3.8.3 Menghitung Biaya Transportasi

Perhitungan biaya dilakukan untuk mengetahui hasil dari rute baru yang digunakan dan membandingkan dengan biaya sebelum penelitian. Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan biaya sebagai berikut :

$$\text{Variable Cost} = C_v \times (2d)$$

C_v = Biaya kendaraan per Km

d = Jarak rute kunjungan

$$\text{Fixed Cost} = n \times c_f$$

n = Jumlah pegawai

c_f = Biaya tenaga kerja

3.9 Analisis dan Interpretasi

Hasil pengolahan penjadwalan pendistribusian kemudian dianalisis sehingga diperoleh suatu interpretasi yang nantinya digunakan sebagai pembandingan dengan kondisi awal dilapangan mengenai rute pengiriman, penugasan kendaraan pada setiap pemberangkatan yang terdapat di depot.

3.10 Kesimpulan

Hasil pengolahan data yang diperoleh kemudian dianalisa dan diuraikan sehingga diperoleh suatu hasil dari penelitian berupa rute pendistribusian baru yang efektif dan efisien. Dengan mengoptimalkan kapasitas daya angkut yang tersedia di setiap kendaraan dengan rute terpendek pada setiap pengiriman.