

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia merupakan salah satu masyarakat yang masih sangat ketergantungan dengan bahan bakar minyak (BBM) baik itu untuk keperluan rumah tangga, transportasi, maupun bahan bakar untuk industri yang berjalan di bidang manufaktur, sehingga wajar apa bila negara berusaha keras untuk memenuhi kebutuhan warga negara Indonesia yang bersifat primer ini dengan memberikan subsidi terhadap pembelian BBM. Hingga tahun 2024, ada berbagai jenis LPG yang dikeluarkan oleh PT Pertamina, diantaranya adalah LPG (3 Kg dan 12 Kg), *Bright Gas* (3 Kg, 5,5 Kg, dan 12 Kg). Sampai sat ini hanya LPG 3 Kg yang disubsidi oleh pemerintah sesuai Perpes no 104 tahun 2007.

PT XYZ merupakan perusahaan yang sudah berdiri sejak tahun 2007 sejak program konversi minyak tanah ke LPG dilaksanakan. Saat ini PT XYZ diberi tanggung jawab untuk mengirimkan tabung gas LPG 3 Kg ke 23 titik pangkalan di Jakarta Selatan, tepatnya di kecamatan Jagakarsa, Pasar Minggu, dan Pancoran. Selain menengirim gas LPG 3 Kg pada 23 pangkalan, pada proses bisnis nya PT XYZ datang langsung ke Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji (SPPBE) untuk mengisi ulang tabung kosong yang akan didistribusikan ke 23 titik pangkalan tersebut.

Berikut adalah proses bisnis dari PT XYZ.



Gambar I-1 Proses Bisnis PT XYZ

Dalam kegiatan distribusi, jumlah *demand* dari pelanggan setiap bulannya tidak selalu sama. Ada kalanya *demand* naik, dan ada kalanya *demand* turun. Fluktuasi *demand* merupakan fenomena yang umum terjadi dan menjadi tantangan sendiri bagi perusahaan. Berikut merupakan data *demand* PT XYZ pada bulan Juni – November 2024 yang dapat dilihat pada Tabel I-1.

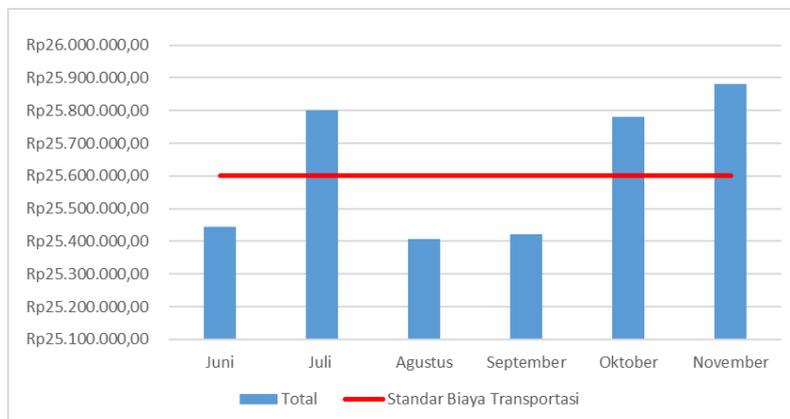
Tabel I-1 Demand Juni - November 2024

Bulan	Demand yang didistribusikan (tabung)
Juni	50.195
Juli	53.948
Agustus	50.859
September	49.660
Oktober	53.760
November	52.790

Tabel I-2 Biaya Transportasi Juni – November 2024 PT XYZ

	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
Biaya Bahan Bakar	Rp 1.944.000,00	Rp 2.300.000,00	Rp 1.906.000,00	Rp 1.920.000,00	Rp 2.280.000,00	Rp 2.380.000,00
Biaya Tetap	Rp 23.500.000,00					
Total	Rp 25.444.000,00	Rp 25.800.000,00	Rp 25.406.000,00	Rp 25.420.000,00	Rp 25.780.000,00	Rp 25.880.000,00
Standar Biaya Transportasi	Rp 25.600.000,00					

Dari tabel diatas, dapat dilihat *demand* dan juga pengeluaran biaya transportasi yang mengalami kenaikan. Dapat dilihat pada Tabel I-2, terdapat indikasi bahwa ketika *demand* mengalami peningkatan, total biaya transportasi juga ikut meningkat. Hal ini dapat terjadi karena tidak tepatnya aliran pengiriman yang mengakibatkan biaya bahan bakar dan biaya transportasi lainnya ikut bertambah. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pengelolaan distribusi yang efisien agar perusahaan bisa tetap mengendalikan biaya terutama saat *demand* sedang tinggi.



Gambar I-2 Standar Biaya Pengiriman Juni – November 2024 PT XYZ

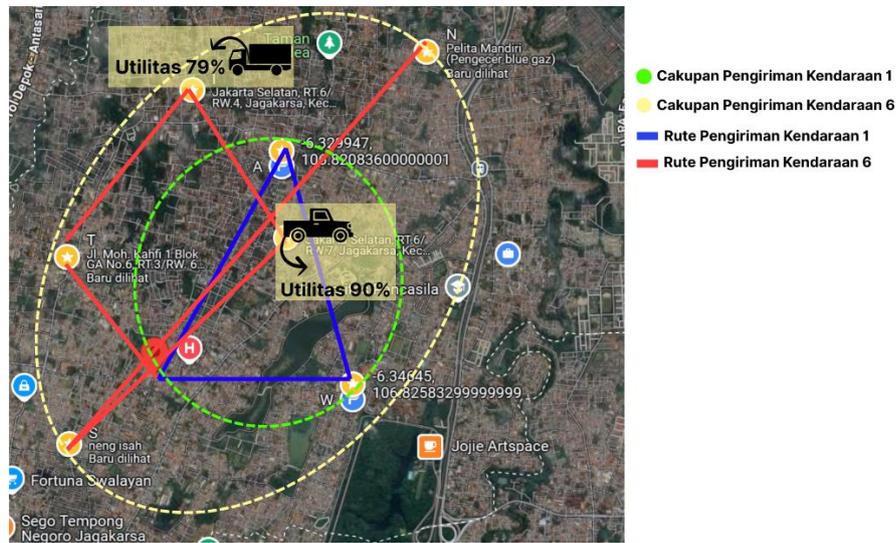
PT XYZ memberikan anggaran sebesar Rp 25.600.000 untuk biaya transportasi, Rp 23.500.000 untuk biaya tetap yang meliputi gaji karyawan dan *maintenance* kendaraan dan Rp 2.100.000 untuk biaya variabel yaitu biaya bahan bakar. Namun pada bulan November 2024, terjadi kelebihan anggaran sebesar Rp 280.000. Hal ini menunjukkan bahwa pengeluaran aktual untuk kegiatan distribusi melebihi rencana awal perusahaan. Pada Gambar I-2 menunjukkan bahwa biaya transportasi pada PT XYZ melebihi standar biaya pengiriman yang telah ditetapkan. Terdapat indikasi tingginya biaya transportasi berkaitan dengan tingginya *demand* pada bulan tersebut serta ketidakefisienan dalam alokasi kendaraan dan rute pengiriman.

Tabel I-3 Rute Eksisting 1 November 2024 PT XYZ

Jenis Kendaraan	Rute Eksisting November	Jarak Tempuh Pengiriman (Km)	Permintaan Muatan (Tabung)	Utilitas Kendaraan (Persen)	Kapasitas Muatan Optimal (Tabung)	Kapasitas Muatan Maksimal (Tabung)
Suzuki <i>Pick up</i>	AGEN - A - W - AGEN	9,1	180	90%	200	210
	AGEN - L - O - AGEN	8,8	160	80%		
	AGEN - Y - Z - AGEN	6,6	160	80%		
Mitsubishi FE	AGEN - C - Q - G - X - F - H - AGEN	22,9	560	100%	560	585
	AGEN - D - E - K - M - U - V - AGEN	43,7	540	96%		
	AGEN - T - I - P - S - N - AGEN	17,6	440	79%		

Dalam kegiatan operasionalnya, PT XYZ mengirimkan gas LPG 3 Kg ke 23 titik pangkalan dengan menggunakan 6 armada yang terdiri dari 3 Suzuki *Carry Pick*

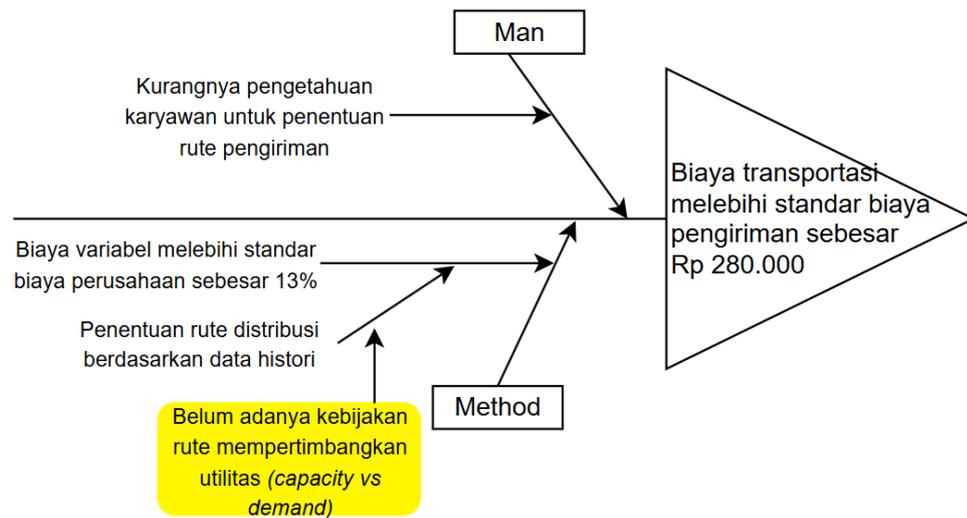
up dengan kapasitas optimal 200 tabung dan 3 Mitsubishi FE dengan kapasitas optimal 560 tabung. Masing-masing armada menangani beberapa titik distribusi yang berbeda, menyesuaikan dengan kapasitas kendaraan. Pada bulan November 2024 yang merupakan periode dengan *demand* tertinggi dengan 25 hari kerja, ditemukan bahwa tingkat utilitas kendaraan tidak merata di antara armada yang digunakan. Analisis ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam utilisasi antar armada 1 dan armada 6. Gambaran dari rute eksisting pada armada 1 dan 6 dapat dilihat pada Gambar I-3



Gambar I-3 Rute Eksisting Armada 1 dan 6

Pemilihan rute tersebut belum memiliki dasar yang jelas, meskipun kedua armada tersebut memiliki cakupan area pengiriman yang sebagian besar beririsan, tingkat pemanfaatan kapasitasnya menunjukkan ketidakseimbangan. Pada armada 6 hanya digunakan sebagian kecil dari kapasitas optimalnya, sedangkan pada armada 1 memiliki tingkat pemanfaatan yang jauh lebih tinggi. Hal ini menyebabkan beberapa kendaraan bekerja berlebihan, sementara kendaraan lain tidak dimanfaatkan secara maksimal, yang pada akhirnya dapat memicu pemborosan sumber daya dan tingginya biaya transportasi.

Berikut ini adalah *fishbone* dari permasalahan di atas.



Gambar I-4 *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram pada Gambar I-4 menggambarkan berbagai faktor yang berkontribusi terhadap tingginya biaya transportasi di PT XYZ, yang tercatat melebihi standar biaya pengiriman sebesar Rp 280.000. Dua kategori utama yang diidentifikasi sebagai penyebabnya adalah faktor *Man* dan *Method*.

Pada aspek *Man*, permasalahan utama terletak pada kurangnya pengetahuan karyawan, khususnya pengemudi dalam menentukan rute pengiriman yang efisien. Ketidaktahuan ini dapat menyebabkan pemilihan jalur yang tidak optimal, sehingga berdampak pada peningkatan jarak tempuh, waktu pengiriman yang lebih lama, serta konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi. Akibatnya, biaya transportasi menjadi lebih besar dari yang dianggarkan.

Sementara itu, pada aspek *Method*, ditemukan bahwa penentuan rute distribusi masih bersifat reaktif, yaitu hanya berdasarkan data historis tanpa mempertimbangkan kondisi riil seperti kapasitas armada. Hal ini diperburuk oleh tidak adanya kebijakan atau sistem yang mempertimbangkan pemanfaatan utilitas armada secara optimal, seperti mencocokkan antara kapasitas kendaraan dan *demand*.

Tanpa kebijakan rute yang mempertimbangkan efisiensi, proses pengiriman berisiko menjadi tidak seimbang: beberapa kendaraan bekerja terlalu berat

sementara yang lain kurang dimanfaatkan. Seperti yang disampaikan oleh Toth & Vigo (2002), tanpa perencanaan rute yang baik, proses transportasi dapat menjadi tidak efisien dan menimbulkan pemborosan biaya serta penurunan kualitas layanan. Dari keseluruhan faktor tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingginya biaya transportasi di PT XYZ dipengaruhi oleh belum adanya sistem perencanaan rute pengiriman yang mempertimbangkan utilisasi armada secara menyeluruh.

Berdasarkan *fishbone* diagram di atas, berikut merupakan tabel untuk penjelasan akar masalah, alternatif solusi dan referensi.

Tabel I-4 Alternatif Solusi

No	Penyebab Masalah	Alternatif Solusi	Referensi
1	Kurangnya pengetahuan karyawan untuk menentukan rute pengiriman.	Pelatihan teknis dan panduan pengiriman.	(Cohen, M. A., Lee, H. L., 2019)
2	Belum ada kebijakan penentuan rute mempertimbangkan utilitas.	Desain jaringan distribusi yang tepat.	(Andryana et al., 2021; Wijanarko et al., 2021; Wilson et al., 2015)

Dengan adanya masalah tersebut, maka harus dilakukan perancangan rute pendistribusian guna meminimalisir biaya pengiriman LPG 3 Kg yang akan didistribusikan oleh PT XYZ.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang tertulis diatas, maka permasalahan yang akan dilakukan untuk penelitian ini adalah **“Bagaimana usulan perancangan rute distribusi optimal untuk meminimalkan biaya transportasi?”**

I.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang rute pendistribusian yang optimal dengan menggunakan *capacitated vehicle routing problem* metode *mixed integer linear programming* untuk minimasi biaya transportasi.

I.4 Batasan Tugas Akhir

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan dan menjawab rumusan masalah, maka dibutuhkan batasan penelitian dengan meliputi:

1. Cakupan penelitian terbatas pada distribusi gas dari PT XYZ ke 23 titik pangkalan tujuan yang tersebar di Jakarta Selatan.
2. Penelitian dengan menggunakan data historis perusahaan sejak bulan Juni 2024 – November 2024.
3. Tidak adanya penambahan armada atau perubahan kapasitas armada dari PT XYZ.
4. Jam buka dan jam tutup agen yaitu jam 08.00 – 23.00.

I.5 Asumsi

Asumsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan yang digunakan selalu dalam kondisi baik.
2. Jam buka dan jam tutup pangkalan sama dengan jam buka dan jam tutup agen.
3. Perhitungan jarak dan waktu menggunakan *google maps*.
4. Biaya tetap bersifat general untuk setiap tipe armada.

I.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Bagi Perusahaan
Penelitian ini dapat memberikan rekomendasi dan masukan yang berguna bagi perusahaan dalam mengoptimalkan jaringan distribusi.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini berfungsi sebagai sarana untuk memperluas wawasan, sekaligus menerapkan dan mengimplementasikan ilmu serta pengalaman yang diperoleh selama masa perkuliahan maupun dari literatur terkait.

I.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab pendahuluan ini berisi latar belakang permasalahan yang belum tercapai pada PT XYZ. Pada bab ini juga berisikan rumusan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, dan batasan tugas akhir.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi literatur Tinjauan Pustaka yang relevan dengan permasalahan yang diambil. Pada bab ini juga berisikan alasan pemilihan model dan perbandingan tugas akhir ini dengan tugas akhir terdahulu

Bab III Metodologi Penyelesaian Masalah

Pada bab metodologi penyelesaian masalah ini terdapat penjelasan terkait dengan konsep kerangka kerja yang digunakan. Metodologi penyelesaian masalah ini mencakup kerangka berpikir, sistematika penyelesaian masalah dan rancangan pengumpulan data.

Bab IV Perancangan Sistem Terintegrasi

Pada bab perancangan sistem terintegrasi ini terdapat kegiatan pengumpulan data, pengolahan data, pengujian data, dan perancangan solusi yang akan di tampilkan.

Bab V Analisa Hasil dan Evaluasi

Pada bab analisis hasil dan evaluasi ini dilakukan analisis dari hasil perhitungan dengan metode yang digunakan dan juga evaluasi pada perhitungan tersebut.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab kesimpulan dan saran ini dijelaskan kesimpulan atas permasalahan yang ada pada tugas akhir ini dan juga jawaban atas rumusan masalah yang ada.