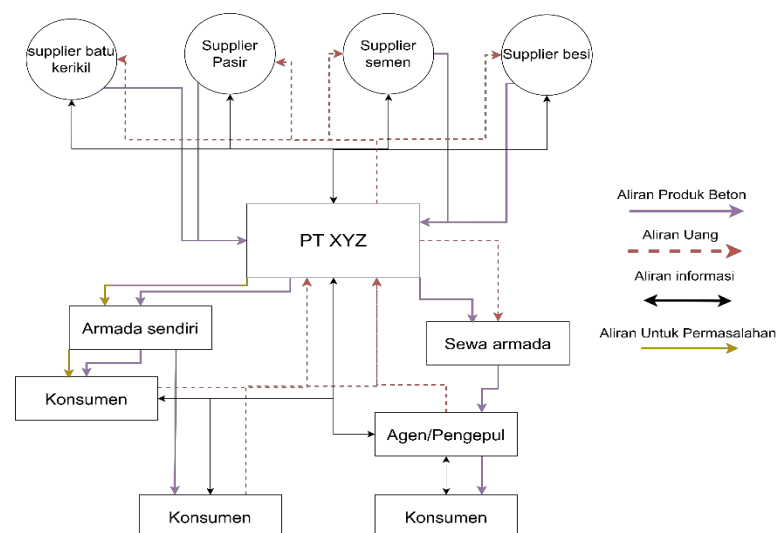


# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi dan distribusi beton, khususnya untuk keperluan trotoar jalan dan sistem drainase. Dalam kegiatan operasionalnya, perusahaan menghadapi tantangan terkait alokasi biaya bahan bakar untuk setiap perjalanan distribusi. Saat ini, kondisi eksisting menunjukkan bahwa uang bensin yang diberikan kepada setiap unit kendaraan tidak memiliki pola atau jumlah yang konsisten. Hal ini dapat menyebabkan ketidakpastian dalam perencanaan anggaran dan efisiensi operasional perusahaan. Berikut merupakan gambar struktur rantai pasok untuk mendapatkan gambaran dimana permasalahannya.



Gambar I. 1 Struktur Rantai pasok

Gambar I.1 menunjukkan alur distribusi produk beton di PT XYZ, mulai dari pemasok hingga konsumen akhir. PT XYZ mendistribusikan produk menggunakan armada sendiri maupun armada sewa, dengan sebagian pengiriman melalui agen atau pengepul. Terdapat empat jenis aliran yaitu aliran produk beton (ungu), aliran uang (garis merah putus-putus), aliran informasi (hitam dua arah), dan aliran khusus permasalahan (kuning), yang menyoroti rute distribusi dari armada sendiri ke konsumen sebagai fokus utama dalam penelitian ini.

Sistem distribusi dan transportasi merupakan bagian integral dari manajemen rantai pasok yang memiliki peran krusial dalam keberlangsungan bisnis. Distribusi sendiri

merupakan salah satu kegiatan ekonomi yang fungsinya menyalurkan barang atau jasa dari produsen ke konsumen. Proses distribusi ini sangat penting karena pada kegiatan inilah produk dapat tersebar secara meluas dan dapat dikonsumsi oleh konsumen (Sembiring, Rute Distribusi Produk, 2021) . Masalah transportasi sering muncul dalam proses pendistribusian yang dilakukan oleh produsen. Setiap industri berupaya menekan biaya operasional transportasi serendah mungkin. Oleh karena itu, diperlukan strategi untuk meningkatkan kualitas sistem yang ada guna menghasilkan solusi yang optimal, berikut merupakan biaya distribusi yang ada pada PT.XYZ.

Tabel I. 1 Biaya distribusi pelanggan pertama

| <b>Komponen</b>          | <b>Nominal (Rp)</b> |
|--------------------------|---------------------|
| Biaya Bahan Bakar Minyak | Rp 100.000,00       |
| Fixed kendaraan          | Rp 150.000,00       |
| Sopir                    | Rp 250.000,00       |
| <i>Loading</i>           | Rp 150.000,00       |
| Retribusi                | Rp 100.000,00       |
| Akomodasi                | Rp 50.000,00        |

Biaya distribusi sebesar Rp800.000,00 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel I.1 merupakan total biaya tetap yang dikeluarkan untuk satu kali perjalanan pengiriman pada pelanggan pertama dalam rute pertama. Nilai ini mencakup seluruh komponen distribusi, serta akomodasi. Biaya tersebut dihitung per rute pengiriman untuk 1 pelanggan saja.

Tabel I. 2 Biaya distribusi untuk pelanggan selanjutnya

| <b>Komponen</b>          | <b>Nominal (Rp)</b> |
|--------------------------|---------------------|
| Biaya Bahan Bakar Minyak | Rp 100.000,00       |
| Sopir                    | Rp 50.000,00        |
| Retribusi                | Rp 100.000,00       |
| Akomodasi                | Rp 50.000,00        |

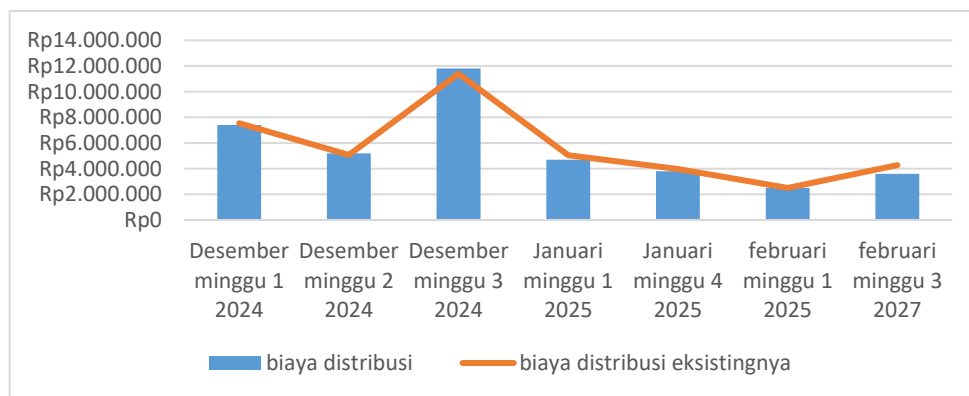
Jika dalam satu rute terdapat tambahan kunjungan ke pelanggan berikutnya, maka akan dikenakan tambahan biaya distribusi sebesar Rp 300.000,00 per pelanggan.

Tambahan biaya ini mencakup komponen operasional seperti bahan bakar, honor sopir, retribusi, dan akomodasi, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel I.2.

Tabel I. 3 Tabel Perbandingan Biaya Distribusi

| Tanggal                | Standar Biaya Distribusi (Rp) | Biaya Distribusi Aktual (Rp) |
|------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Desember Minggu 1 2024 | 7.400.000                     | 7.542.467                    |
| Desember Minggu 2 2024 | 5.200.000                     | 5.074.067                    |
| Desember Minggu 3 2024 | 11.800.000                    | 11.392.520                   |
| Januari Minggu 1 2025  | 4.700.000                     | 5.050.067                    |
| Januari Minggu 4 2025  | 3.800.000                     | 3.972.933                    |
| Februari Minggu 1 2025 | 2.500.000                     | 2.498.667                    |
| Februari Minggu 4 2025 | 3.600.000                     | 4.266.800                    |
| Total Biaya Distribusi | 39.000.000                    | 39.797.520                   |
| Gap Biaya Distribusi   | 2%                            |                              |

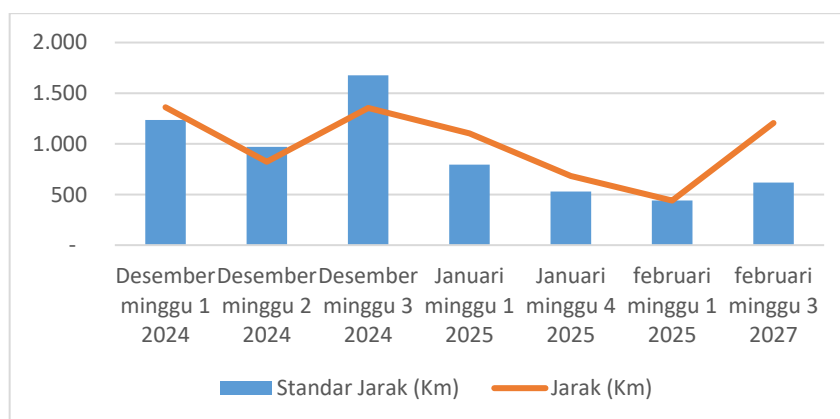
Pada Tabel 1.3 perbandingan biaya distribusi pada PT.XYZ selama Desember 2024 hingga Februari 2025 menunjukkan biaya eksisting melebihi biaya distribusi yang diberikan oleh perusahaan. Meskipun pada tabel distribusi tersebut belum terlihat perbedaan yang signifikan. Dari apa yang penulis perhatikan permasalahan tersebut merupakan konsumsi BBM yang ikut andil dalam berlebihnya biaya distribusi yang ada, dan berikut merupakan grafik dari biaya distribusi yang ada.



Gambar I. 2 Perbandingan Biaya Distribusi

Dapat terlihat pada gambar 1.2, 5 minggu dari 8 minggu yang ada pada tabel melebihi target distribusi pada PT.XYZ. Juga situasi saat ini menunjukkan bahwa

rute distribusi masih ditentukan berdasarkan pengalaman masing-masing pengemudi. Akibatnya, efisiensi penggunaan bahan bakar tidak optimal, dan perusahaan sering kali mengalami pembengkakan biaya distribusi. Perusahaan menentukan rute yang ditentukan menggunakan pengalaman *driver* sebagai arah rute untuk pendistribusiannya, dan juga dari hasil wawancara penulis dari salah satu pekerja pada PT XYZ tersebut bahwa tidak adanya pencatatan untuk mengumpulkan data pengirimannya sehingga tidak adanya pekerja yang menggunakan metode untuk memecahkan permasalahan. Permasalahan perjalanan dapat terlihat juga dari sistem pendistribusian pada PT XYZ dari tempat pembuatan beton menuju konsumen, dengan bahan bakarnya saja. Berikut merupakan grafik perbandingan biaya BBM yang di konversikan ke jarak.



Gambar I. 3 Gap antara standar jarak perusahaan dengan jarak *eksisting*

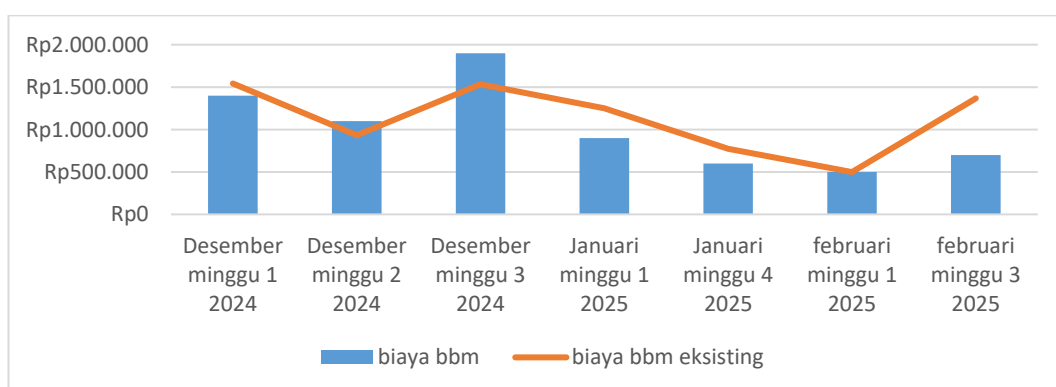
Pada gambar 1.3 menunjukkan perbandingan antara standar jarak tempuh distribusi yang ditetapkan oleh perusahaan dengan jarak tempuh aktual selama periode Desember 2024 hingga Februari 2025. Terlihat bahwa pada sebagian besar minggu, jarak tempuh aktual melebihi standar jarak yang telah ditentukan. Grafik tersebut didapat dari tabel perbandingan jarak yang ada pada PT.XYZ.

Tabel I. 4 Tabel Perbandingan Jarak

| Tanggal                | Standar Jarak (Km) | Jarak Aktual (Km) |
|------------------------|--------------------|-------------------|
| Desember Minggu 1 2024 | 1.235              | 1.361             |
| Desember Minggu 2 2024 | 971                | 823               |
| Desember Minggu 3 2024 | 1.676              | 1.353             |
| Januari Minggu 1 2025  | 794                | 1.103             |

| Tanggal                | Standar Jarak (Km) | Jarak Aktual (Km) |
|------------------------|--------------------|-------------------|
| Januari Minggu 4 2025  | 529                | 682               |
| Februari Minggu 1 2025 | 441                | 440               |
| Februari Minggu 4 2025 | 618                | 728               |
| Total Jarak            | 6.265              | 6.968             |
| Gap Total Jarak        | 11%                |                   |

Pada tabel 1.4 dapat dilihat standar jarak dengan total 6.265 dan jarak aktual dengan total 6.968 yang di tempuh supir, terdapat selisih sebanyak 703 km lebih tinggi dibanding standar jarak perusahaan. Ketidaksesuaian ini menunjukkan adanya potensi ketidakefisienan dalam penentuan rute distribusi, yang secara langsung berdampak pada peningkatan konsumsi BBM dan biaya distribusi perusahaan.



Gambar I. 4 Grafik Perbandingan Biaya BBM

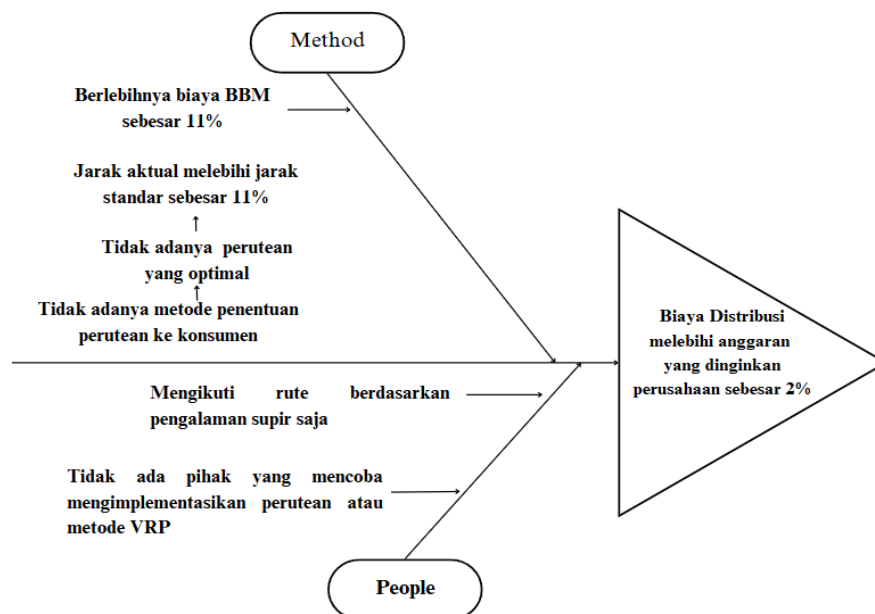
Gambar I.4. Memperlihatkan perbandingan antara biaya bahan bakar minyak yang diberikan oleh perusahaan dengan biaya BBM aktual yang dikeluarkan sopir selama periode pengiriman beton dari Desember 2024 hingga Februari 2025. Dalam grafik tersebut, batang berwarna biru mewakili standar jarak, sedangkan garis berwarna merah menunjukkan realisasi atau pengeluaran BBM dilapangan yang dilakukan oleh sopir. Data grafik tersebut didapatkan dari perbandingan biaya BBM yang ada pada tabel berikut.

Tabel I. 5 Tabel Perbandingan Biaya BBM

| Tanggal                | Standar Biaya BBM (Rp) | Biaya BBM Aktual (Rp) |
|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Desember Minggu 1 2024 | 1.400.000              | 1.542.466             |
| Desember Minggu 2 2024 | 1.100.000              | 932.733               |

| Tanggal                | Standar Biaya BBM (Rp) | Biaya BBM Aktual (Rp) |
|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Desember Minggu 3 2024 | 1.900.00               | 1.533.853             |
| Januari Minggu 1 2025  | 900.000                | 1.250.066             |
| Januari Minggu 4 2025  | 600.000                | 772.933               |
| Februari Minggu 1 2025 | 500.000                | 598.666               |
| Februari Minggu 4 2025 | 700.000                | 1.366.800             |
| Total Biaya BBM        | 7.100.000              | 7.897.520             |
| Gap Total BBM          | 11%                    |                       |

Dari tabel 1.5 yang disajikan, tampak bahwa pada beberapa minggu terjadi ketidaksesuaian antara standar biaya dari perusahaan dan kenyataan yang dihadapi oleh sopir sebesar gap 11%. fenomena ini terjadi secara konsiten pada beberapa minggu contohnya pada minggu 1 Desember 2024, minggu 1 Januari 2025, minggu 4 Januari 2025, dan minggu 3 Februari 2025. Ketidaksesuaian ini mengindikasikan adanya selisih atau gap biaya BBM yang perlu menjadi perhatian serius dalam sistem distribusi perusahaan.



Gambar I. 5 Fishbone diagram

Dari gambar tersebut dialami perusahaan mencapai 2% diatas anggaran disebabkan permasalahan mendasar dalam sistem distribusi. Saat ini, rute yang digunakan

dalam pengiriman produk ke pelanggan masih ditentukan berdasarkan pengalaman sopir, ketergantungan pada pendekatan subjektif dalam pemilihan rute ini sangat rentan menimbulkan inefisiensi, karena tidak mempertimbangkan variabel-variabel penting seperti jarak tempuh terpendek, estimasi waktu pengiriman, kapasitas kendaraan, serta sebaran lokasi pelanggan. Akibatnya, rute yang ditempuh cenderung tidak optimal dan berdampak langsung pada peningkatan konsumsi bahan bakar serta melonjaknya biaya BBM.

Tabel I. 6 Akar Masalah

| Akar Masalah                                                | Komponen sistem integra | Alternatif Solusi                                                                    | Refrensi                                   |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Mengikuti rute berdasarkan pengalaman supir saja            | People                  | Implementasi sistem peruten berbasis <i>VRP</i>                                      | (Oktavia, Natalia, & Indra , 2020)         |
| Tidak ada pihak yang mencoba mengimplementasikan metode VRP | People                  | Mencoba mengimplementasikan model VRP                                                | (Oktavia, Natalia, & Indra , 2020)         |
| Tidak adanya metode penentuan perutean ke konsumen          | Method                  | Pendekatan clustering dan algoritma perutean dengan mempertimbangkan lokasi konsumen | (Falevi & Andriyanto, 2024)                |
| Tidak adanya perutean optimal                               | Method                  | Integrasi metode VRP ke dalam sistem distribusi                                      | (Lestari, 2021)                            |
| Biaya BBM yang melebihi 11%                                 | Method                  | Optimasi Rute Pengiriman                                                             | (Chendrasari, Natalia, & Adigunawan, 2019) |
| Jarak aktual melebihi jarak standar sebesar 11%             | Method                  | Optimasi Rute Pengiriman                                                             | (Lestari, 2021)                            |

Berdasarkan tabel I.7 akar masalah, penulis mengusulkan perancangan rute distribusi menjadi fokus utama pada permasalahan pada perusahaan. Pemilihan juga didasari dikarenakan biaya BBM yang melibatkan jarak tempuh pada PT XYZ, merupakan Sebagian masalah yang penting untuk ditanggulangi.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan permasalahan untuk tugas akhir ini berupa "Usulan rute pendistribusian pada produk beton untuk meminimasi jarak tempuh, biaya BBM, dan biaya distribusi pada PT XYZ”.

## **I.3 Tujuan Tugas Akhir**

Tugas akhir ini bertujuan untuk:

1. Menentukan rute distribusi menggunakan *Vehicle Routing Problem with Heterogeneous Fleet, Split Delivery, Multiple Product, Multiple Trip, and Time windows* untuk meminimasi jarak.
2. Membantu perusahaan untuk mengefisiensi kan biaya distribusi.
3. Memberikan masukan perihal waktu yang dibutuhkan untuk kendaraan menuju pelanggan.

## **I.4 Batasan Tugas Akhir**

Batasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini menggunakan data Permintaan pada bulan Desember 2024 hingga Bulan Februari 2025.
2. Analisis rute hanya dilakukan dalam area distribusi yang relevan dengan jangkauan pengiriman PT XYZ.
3. Kendaraan yang digunakan dalam perencanaan rute terbatas pada jumlah dan kapasitas yang tersedia di PT XYZ.
4. Peneliti tidak mempertimbangkan kemacetan pada penelitian ini.
5. Peneliti tidak mempertimbangkan biaya tol pada penelitian ini.
6. Kecepatan kendaraan pada penelitian diasumsikan sebesar 60 km/jam.

## **I.5 Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat tugas akhir ini:

1. Memberikan solusi praktis bagi PT XYZ dalam mengoptimalkan rute distribusi, mengurangi biaya distribusi, dan bahan bakar.
2. Dapat mengetahui permasalahan yang terjadi pada perusahaan.
3. Membantu perusahaan dalam membuat keputusan berbasis data yang lebih akurat untuk perencanaan pengiriman dimasa depan.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **Bab I      Pendahuluan**

Pada bab ini berisi uraian mengenai konteks permasalahan, latar belakang permasalahan, perumusan masalah yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, bab ini juga menjelaskan Batasan-Batasan yang ditetapkan dalam penelitian, manfaat yang diharapkan, serta susunan penulisan laporan.

### **Bab II      Tinjauan Pustaka**

Bab ini mengulas literatur yang relevan dengan topik penelitian. Dalam bab ini juga dibahas hasil-hasil penelitian sebelumnya yang dapat dijadikan referensi dalam merancang solusi untuk masalah yang dihadapi. Tinjauan pustaka mencakup berbagai metodologi yang digunakan dalam penelitian sebelumnya. Peneliti menggunakan metode *sequel insertion* sebagai metode pemecah permasalahan

### **Bab III      Metodologi Penelitian**

Pada bab ini merupakan penjabaran mengenai metode, konsep, dan kerangka berfikir yang telah ditentukan berdasarkan Bab Tinjauan Pustaka. Pada bab ini, dijelaskan secara sistematis Langkah-langkah penyelesaian tugas akhir.

### **Bab IV      Penyelesaian Permasalahan**

Bab ini berisikan proses perancangan rute usulan. Yang terdiri dari pengumpulan data, pengolahan data, dan hasil dari rute usulan tersebut.

### **Bab V      Validasi Analisis Hasil dan Implikasi**

Pada bab ini, disajikan hasil rancangan, temuan, analisis dan pengolahan data. Selain itu bab ini juga berisi tentang validasi atau verifikasi hasil dari solusi, sehingga hasil tersebut apakah telah benar-benar menyelesaikan masalah atau menurunkan gap antara kondisi eksisting dan target yang akan dicapai. Analisis sensitivitas juga dapat

digunakan di bab ini untuk lebih mengetahui hasil tugas akhir dapat diterapkan baik pada perusahaan.

## **Bab VI      Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari penyelesaian masalah yang dilakukan serta jawaban dari rumusan permasalahan yang ada pada bagian pendahuluan. Saran dari solusi dikemukakan pada bab ini untuk tugas akhir selanjutnya.