

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Distribusi dan transportasi merupakan bagian penting dalam manajemen rantai pasok yang mencakup proses pemindahan barang dari produsen hingga ke konsumen akhir. Efisiensi pada kedua aspek ini sangat menentukan keberhasilan operasional suatu perusahaan logistik, khususnya dalam hal kecepatan pelayanan, pengurangan biaya, dan kepuasan pelanggan. Dalam era kompetisi global saat ini, permintaan konsumen semakin dinamis dan menuntut sistem distribusi yang adaptif, responsif, serta efisien dari segi ruang, waktu, dan sumber daya.

Salah satu permasalahan mendasar dalam kegiatan logistik adalah *Container Loading Problem (CLP)*, yaitu tantangan dalam mengatur susunan barang ke dalam kontainer secara optimal. Dalam praktiknya, perusahaan logistik seringkali tidak mampu memanfaatkan ruang muat kendaraan secara maksimal, terutama ketika jenis barang bervariasi dalam hal dimensi, berat, dan tujuan pengiriman. Ketidakefisienan ini akan berdampak langsung terhadap peningkatan biaya logistik, penggunaan armada yang berlebihan, dan berujung pada penurunan margin profit. Permasalahan ini juga berkontribusi terhadap pemborosan energi dan waktu selama proses distribusi berlangsung.

Menurut (Gajda dkk., 2022), penerapan algoritma heuristik pada masalah CLP dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang antara 7% hingga 15% dibandingkan dengan metode manual. CLP termasuk dalam kategori masalah Optimasi kombinatorial, yang mencakup pengaturan barang yang tidak efisien dapat menyebabkan peningkatan biaya logistik, seperti biaya bahan bakar, biaya tambahan untuk *container* ekstra, atau bahkan keterlambatan pengiriman. Oleh karena itu penelitian ini berfokus pada CLP yang sangat relevan untuk memberikan solusi guna membantu Perusahaan mencapai efisiensi yang lebih tinggi.

PT. XYZ sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa angkutan barang dan kargo turut menghadapi tantangan serupa. Dalam aktivitas distribusi harian, perusahaan menggunakan 15 unit truk *Colt Diesel Double (CDD)* untuk melayani

70 titik distribusi di wilayah Jakarta, Bogor, Depok Tangerang, Bekasi. (Jabodetabek). Berdasarkan data yang dikumpulkan, ditemukan bahwa banyak kendaraan yang beroperasi dalam kondisi tidak optimal, dengan ruang kontainer yang tidak terisi penuh. Hal ini menyebabkan tingginya biaya tetap per pengiriman serta memicu penurunan profit yang konsisten setiap bulannya.

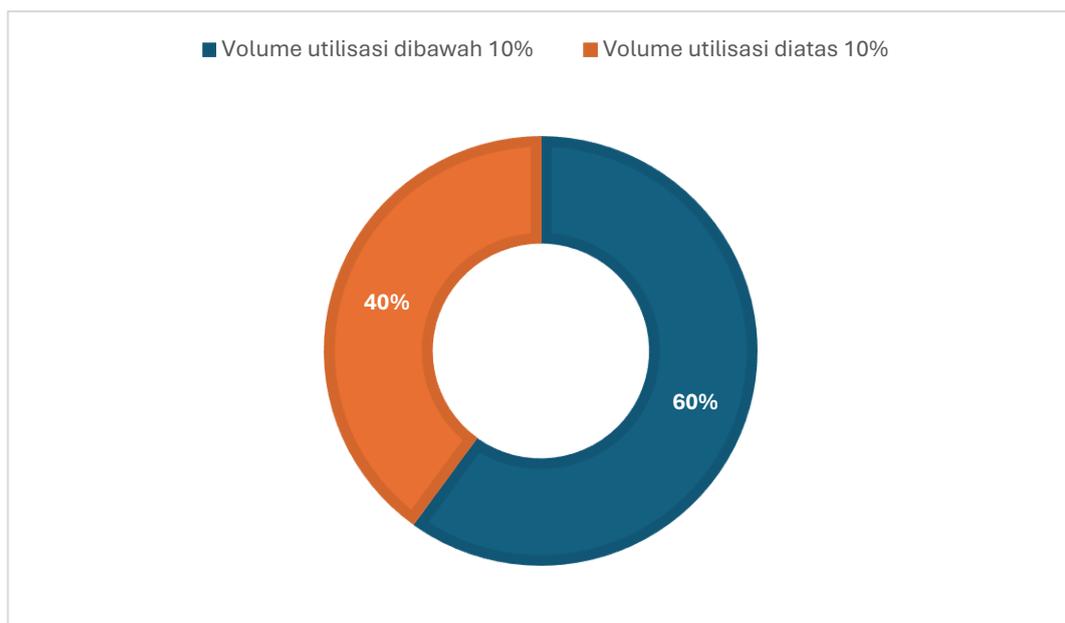
Tabel I. 1 Data Perusahaan Tahun 2024

No	OriginCodeLocation	Customer Destination	TruckID	DO Number	Dimensi Barang	Mileage (KM)
1	IDPGK	AJ-612635	CDD-9	DO-CDD1	3	61
2	IDPGK	DF-637421	CDD-9	DO-CDD1	4	44
3	IDPGK	CH-641676	CDD-6	DO-CDD1	4	73
4	IDPGK	DC-322372	CDD-7	DO-CDD1	3	66
5	IDPGK	CH-641676	CDD-7	DO-CDD1	4	67
6	IDPGK	BK-595916	CDD-7	DO-CDD1	2	17
7	IDPGK	CA-144172	CDD-8	DO-CDD1	1	29
8	IDPGK	DC-322372	CDD-11	DO-CDD1	4	20
9	IDPGK	CJ-702275	CDD-1	DO-CDD1	1	66
10	IDPGK	BE-784096	CDD-2	DO-CDD10	4	56
11	IDPGK	DE-105859	CDD-8	DO-CDD10	1	30
12	IDPGK	DA-88661	CDD-5	DO-CDD10	3	70
13	IDPGK	DK-853823	CDD-9	DO-CDD11	3	67
14	IDPGK	DB-367477	CDD-9	DO-CDD11	4	65
15	IDPGK	AG-518556	CDD-2	DO-CDD11	2	34
...	...	...	...	...	...	...
540	IDPGK	AJ-612635	CDD-4	DO-CDD9	3	53
541	IDPGK	EE-332762	CDD-12	DO-CDD9	1	36
542	IDPGK	EI-841795	CDD-7	DO-CDD9	2	65
543	IDPGK	EI-841795	CDD-2	DO-CDD9	2	45
544	IDPGK	CH-641676	CDD-2	DO-CDD9	4	55
545	IDPGK	DC-322372	CDD-6	DO-CDD9	4	16
546	IDPGK	AG-737446	CDD-8	DO-CDD9	1	59
547	IDPGK	DC-322372	CDD-10	DO-CDD9	1	62
548	IDPGK	BE-784096	CDD-1	DO-CDD9	4	20

Pada tabel I.1 menunjukkan bahwa terdapat ketimpangan yang signifikan antara kapasitas kontainer yang tersedia dengan volume aktual muatan yang dibawa setiap kendaraan. Dalam banyak kasus, dimensi barang dalam satuan *cargo base measurement* (CBM) yang dimuat tidak melebihi 10% dari kapasitas maksimum kendaraan truk tipe *Colt Diesel Double* (CDD) yang digunakan. Hal ini menunjukkan adanya *underutilization* yang menyebabkan biaya tetap per pengiriman meningkat, karena kendaraan tetap beroperasi penuh tanpa muatan yang optimal.

Tabel I. 2 Tabel volume utilisasi setiap truk

No	Truck ID	Total barang	Total Dimensi	Volume Utilisasi
1	CDD-1	69	112	9.7%
2	CDD-2	48	128	7.9%
3	CDD-3	40	95	3.2%
4	CDD-4	48	130	7.7%
5	CDD-5	69	132	10.1%
6	CDD-6	48	109	5.3%
7	CDD-7	57	165	12.4%
8	CDD-8	57	152	9.4%
9	CDD-9	63	182	11.4%
10	CDD-10	52	85	12.8%
11	CDD-11	63	153	9.1%
12	CDD-12	66	174	10.8%
13	CDD-13	62	169	11.8%
14	CDD-14	52	128	6.5%
15	CDD-15	50	121	6.5%

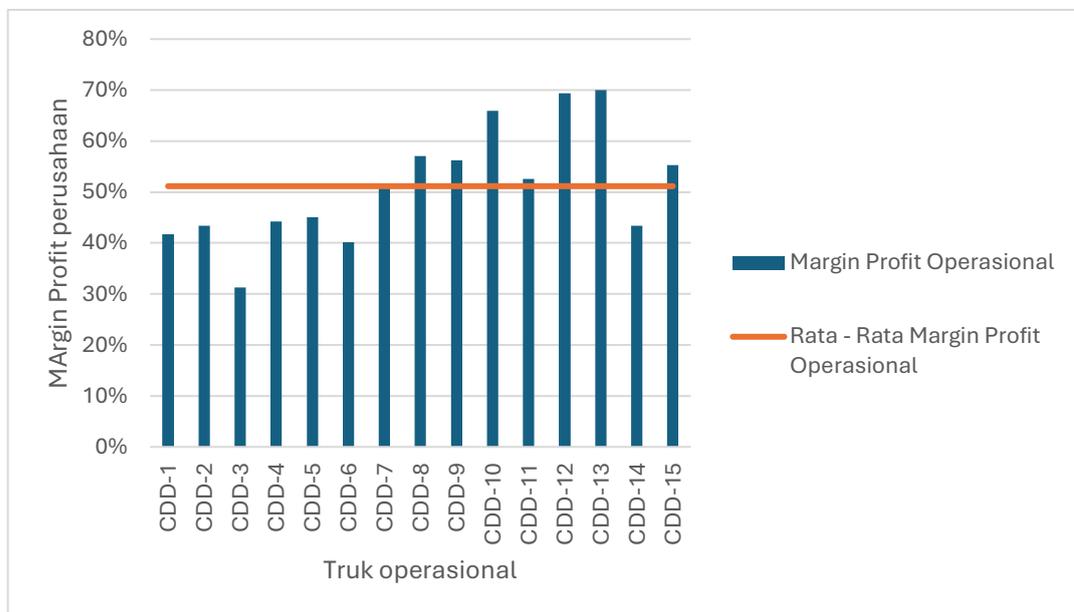


Gambar I. 1 Grafik perbandingan Volume utilisasi

Sumber: Hasil Simulasi Awal Terhadap Data *Existing*

Pada Tabel I.2 merupakan tabel volume utilisasi dari setiap truk operasional perusahaan yang dimana sebagian besar truk operasional mengangkut barang dengan volume utilisasi yang rendah. Dan di Gambar I.1 merupakan perbandingan antara truk yang mengangkut barang dengan volume utilisasi diatas 10% dan truk

yang mengangkut barang dengan volume utilisasi dibawah 10%. Dimana, 9 dari 15 truk operasional atau 60% dari keseluruhan truk operasional mengangkut barang tidak lebih dari 10%. Selain itu, jarak tempuh yang bervariasi antar titik distribusi juga memberikan tantangan tersendiri dalam hal penyusunan barang secara efisien. Ketidaksiuaian pengaturan pemuatan barang berdampak pada waktu distribusi yang lebih lama, serta berpotensi menyebabkan kerusakan barang akibat tidak mempertimbangkan kestabilan muatan. Dari kode pemesanan dan kode kendaraan yang tercatat, dapat diidentifikasi bahwa sistem pengalokasian truk belum mempertimbangkan prioritas pengantaran berdasarkan urutan pembongkaran (*unloading sequence*) atau urgensi pengiriman.



Gambar I. 2 Grafik Margin Profit Operasional

Sumber: Data Perusahaan PT XYZ, 2024

Gambar I.1 terlihat fluktuasi profit yang mencerminkan dampak dari ketidakefisienan dalam pemanfaatan kapasitas truk dan penyusunan barang yang belum optimal. Meskipun profit menjadi indikator keuangan, akar masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini lebih berfokus pada aspek operasional, yaitu efisiensi pemuatan, stabilitas muatan, dan pengelolaan distribusi *multi-drop* yang dapat mempengaruhi profit perusahaan. Rendahnya utilisasi ini menyebabkan peningkatan biaya tetap per pengiriman dan menurunkan efisiensi logistik secara

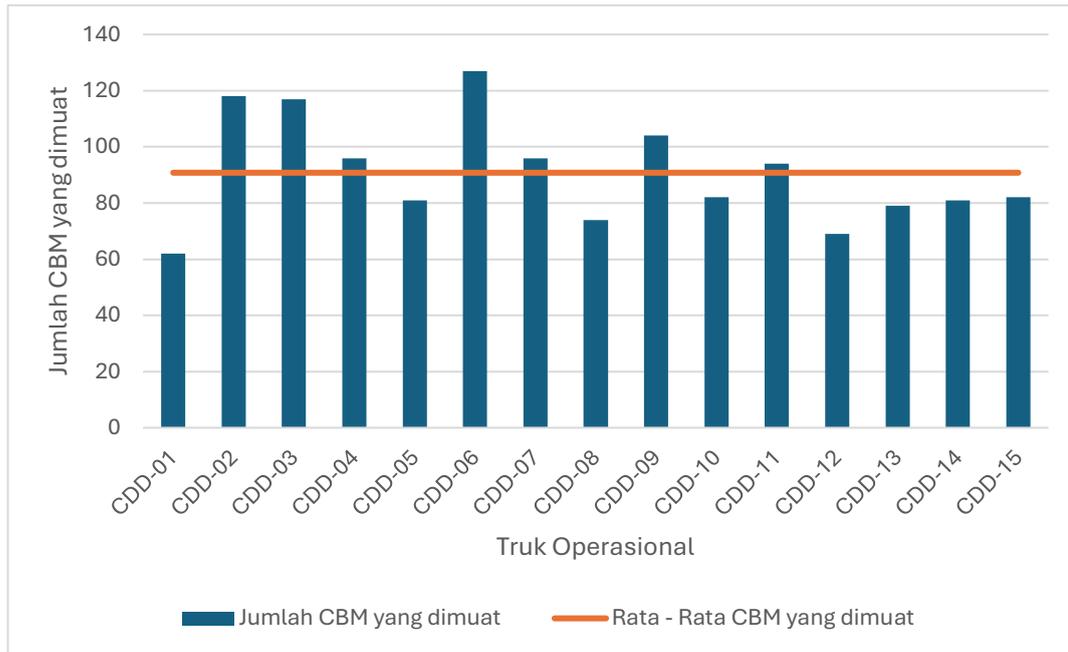
keseluruhan. Grafik performa keuangan internal menunjukkan bahwa rata – rata margin profit perusahaan menurun hingga di bawah 60% secara konsisten. Hal ini menjadi indikator bahwa sistem distribusi yang berjalan saat ini belum optimal.

Dalam konteks logistik dan manajemen rantai pasok, utilisasi truk merupakan indikator penting dalam menilai efisiensi operasional. Menurut (Abdallah & El-Beheiry, 2022), utilisasi kendaraan yang rendah secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan *fixed cost* per unit pengiriman.

Selain itu, penyusunan barang di dalam truk memegang peranan penting terhadap stabilitas muatan selama proses pengiriman. Penelitian oleh (Shekhar dkk., 2023) menunjukkan bahwa penyusunan barang yang tidak optimal dapat menyebabkan kerusakan barang, pemborosan ruang, dan penambahan waktu bongkar muat, yang pada akhirnya berujung pada menurunnya efisiensi sistem distribusi. Ketidakstabilan muatan juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan atau kerusakan kendaraan, yang kemudian berdampak pada biaya pemeliharaan dan klaim asuransi.

Distribusi *multi-drop* yaitu pengiriman ke beberapa titik dalam satu rute perjalanan menjadi tantangan tersendiri apabila tidak didukung oleh sistem perencanaan rute yang optimal. Dalam kondisi ideal, pengiriman *multi-drop* dapat meningkatkan efisiensi rute dan menurunkan biaya per pengiriman.

Penurunan margin profit yang ditunjukkan dalam grafik I.1 mengonfirmasi bahwa sistem distribusi yang digunakan belum optimal. Ini menandakan adanya gap antara desain sistem distribusi dan implementasinya di lapangan. Evaluasi menyeluruh terhadap manajemen kapasitas truk, serta integrasi teknologi dalam perencanaan logistik menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi secara menyeluruh.

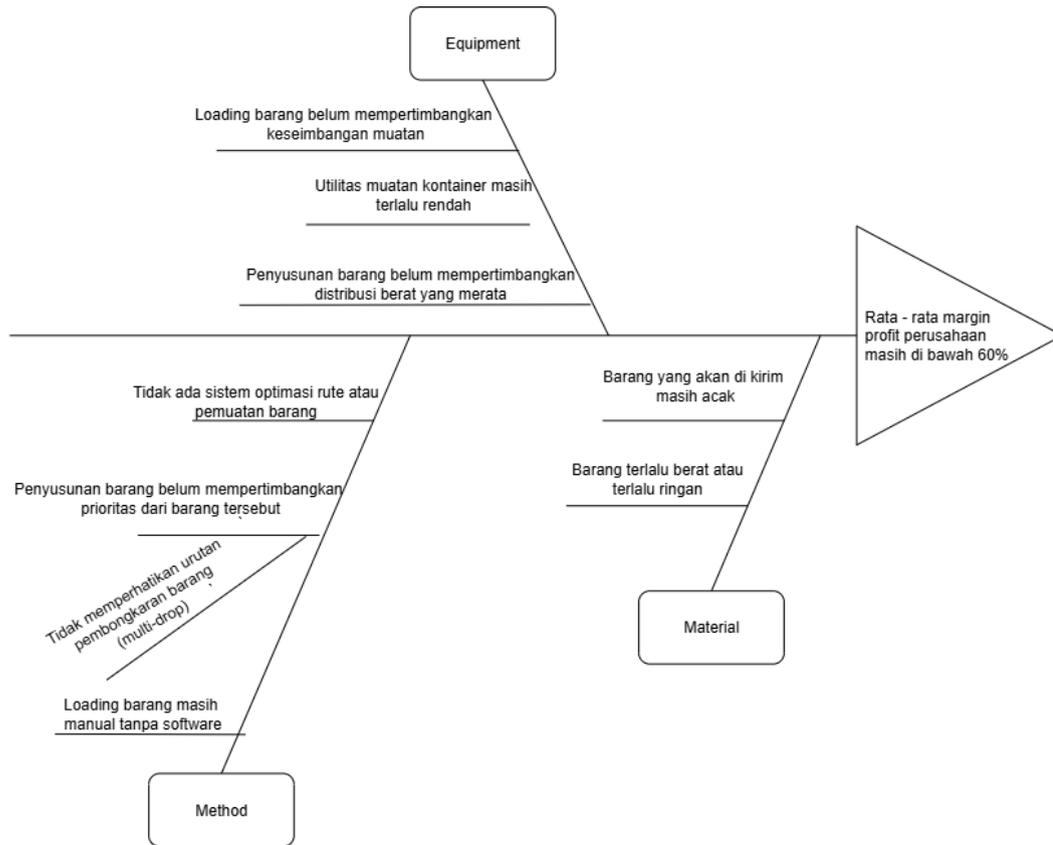


Gambar I. 3 Grafik Total CBM yang Dimuat

Sumber: Data Perusahaan PT XYZ, 2024

Data yang ditunjukkan pada Gambar I.2 memperlihatkan bahwa mayoritas kendaraan pengangkut barang dalam sistem logistik masih beroperasi dengan tingkat muatan yang berada di bawah rata-rata volume angkut optimal (*Total CBM*). Kondisi ini mengindikasikan terjadinya inefisiensi operasional yang signifikan dalam sistem distribusi barang, khususnya dalam aspek pemanfaatan ruang muat kontainer atau kendaraan logistik. Dalam konteks manajemen rantai pasok modern, pemanfaatan ruang secara optimal merupakan elemen krusial dalam menekan biaya distribusi dan meningkatkan produktivitas aset.

Berdasarkan permasalahan tersebut, akan dijelaskan faktor-faktor penyebab yang digambarkan dengan *Fishbone* Diagram agar dapat menentukan akar permasalahan sehingga dapat menemukan solusi yang tepat dalam penyelesaian masalah. Diagram *Fishbone* dapat dilihat pada Gambar I.3 sebagai berikut.



Gambar I. 4 Fishbone Diagram

Berdasarkan *Fishbone* Diagram pada Gambar I. 4, menggambarkan berbagai faktor penyebab utama yang berkontribusi terhadap rendahnya margin profit perusahaan, yang saat ini rata – rata berada di bawah 60%. terdapat beberapa komponen masalah yaitu, *Machine, Material, Method*.

#### 1. *Equipment*

Faktor yang berkaitan dengan peralatan dan teknologi mencakup beberapa aspek kritis. Pemuatan barang belum mempertimbangkan keseimbangan muatan, yang dapat mengakibatkan inefisiensi operasional dan peningkatan biaya. Utilitas muatan kontainer masih terlalu rendah menunjukkan kurangnya optimalisasi dalam pemanfaatan kapasitas angkut, sementara penyusunan barang belum mempertimbangkan distribusi berat yang merata dapat menyebabkan masalah keselamatan dan efisiensi operasional.

## 2. *Material*

Faktor yang berkaitan dengan barang menunjukkan dua isu utama. Antara lain, barang yang akan dikirim masih acak dan barang terlalu berat atau terlalu ringan. Kondisi ini mengindikasikan kurangnya klasifikasi dan standarisasi dalam pengelolaan material, yang dapat berdampak pada efisiensi operasional dan biaya pengiriman

## 3. *Method*

Aspek ini menunjukkan beberapa kelemahan sistemik. Ketiadaan sistem optimasi pemuatan barang mengindikasikan kurangnya standarisasi proses yang dapat meningkatkan efisiensi. Selain itu, loading barang masih manual tanpa *software* menunjukkan kurangnya adopsi teknologi dalam proses operasional.

Sehingga tujuan utama dari penelitian ini adalah memperbaiki efisiensi operasional distribusi melalui perancangan sistem optimasi pemuatan barang berbasis algoritma RCH, yang diharapkan dapat mengurangi ketidakteraturan dan meningkatkan efektivitas distribusi *multi-drop*.

Dari tiga faktor permasalahan yang menyebabkan profit perusahaan yang tidak memenuhi target yang telah diidentifikasi untuk memaksimalkan profit perusahaan. Maka alternatif solusi yang dapat ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan pada latar belakang sebagai berikut:

Tabel I. 3 Alternatif Solusi

No	Akar Masalah	Alternatif Solusi	Referensi
1	Tidak ada Sistem Optimasi pemuatan barang	Merancang sistem untuk proses pemuatan barang pada kendaraan secara optimal	(Gajda dkk., 2021)
2	Penyusunan barang belum mempertimbangkan prioritas barang tersebut karena tidak mempertimbangkan urutan pembongkaran barang ( <i>Multi Drop</i> )		
3	Penyusunan barang belum mempertimbangkan distribusi berat, kestabilan dan keseimbangan kontainer.		

Permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian ini adalah belum optimalnya penyusunan barang dalam kendaraan karena belum mempertimbangkan urutan pembongkaran atau konsep *multi-drop*. Hal ini menyebabkan inefisiensi dalam proses distribusi, seperti meningkatnya waktu bongkar muat, terjadinya penumpukan atau penghambatan akses barang, serta potensi keterlambatan dalam pengantaran. Ketidakteraturan dalam proses ini tidak hanya memperlambat siklus distribusi, tetapi juga menambah beban biaya operasional, yang pada akhirnya berdampak pada profitabilitas perusahaan. Oleh karena itu, optimalisasi proses penyusunan barang menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan dalam rangka meningkatkan efisiensi distribusi dan pencapaian target keuntungan perusahaan.

Salah satu pendekatan ilmiah yang relevan untuk menyelesaikan masalah ini adalah penerapan metode *Container Loading Problem (CLP)*. CLP merupakan salah satu jenis dari permasalahan optimasi dalam bidang riset operasi yang berkaitan dengan bagaimana menyusun barang di dalam ruang terbatas (seperti kontainer atau kendaraan) secara efisien. Dalam konteks ini, pendekatan CLP tidak hanya mempertimbangkan volume dan dimensi barang, tetapi juga menambahkan variabel baru, yaitu urutan pembongkaran barang berdasarkan titik-titik pengantaran (*multi-drop points*). Dengan demikian, tidak hanya efisiensi ruang yang tercapai, tetapi juga efisiensi waktu dan proses distribusi secara keseluruhan dapat dioptimalkan.

Secara lebih luas, penyusunan sistematis berbasis CLP ini juga sejalan dengan pendekatan sistem logistik berbasis teknologi informasi dan otomasi. Perusahaan dapat memperoleh data secara *real-time* mengenai status pemuatan. Hal ini tentu akan meningkatkan visibilitas rantai pasok, mengurangi ketidakpastian, dan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dan cepat. Dalam konteks *global supply chain management*, efisiensi ini tidak hanya meningkatkan daya saing perusahaan, tetapi juga memperkuat posisinya dalam menghadapi dinamika pasar yang cepat berubah.

Keunggulan algoritma heuristik seperti RCH terletak pada fleksibilitas dan kecepatan eksekusi dalam kondisi dinamis. Berbeda dengan pendekatan matematis seperti *Linear Programming* atau *Constraint Programming* yang memerlukan

asumsi ketat, RCH dapat dengan mudah disesuaikan dengan perubahan data dan konfigurasi pengiriman. Selain aspek teknis, manfaat implementasi sistem pemuatan berbasis algoritma juga mencakup peningkatan transparansi, prediktabilitas, dan dokumentasi proses distribusi. Hal ini mendukung pengambilan keputusan berbasis data dan mempermudah proses pelaporan kepada manajemen perusahaan.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan perusahaan logistik, khususnya PT. XYZ, untuk mengimplementasikan sistem distribusi yang tidak hanya efisien secara operasional, namun juga adaptif terhadap dinamika permintaan pelanggan dan kompleksitas pengiriman *multi-drop*. Ketidakefisienan dalam pemanfaatan ruang muat yang terjadi secara terus-menerus tidak hanya menyebabkan pemborosan biaya tetap, tetapi juga menghambat daya saing perusahaan dalam pasar jasa logistik yang sangat kompetitif. Oleh karena itu, pengembangan sistem pemuatan yang berbasis algoritma heuristik tidak dapat lagi dipandang sebagai opsi, melainkan sebagai kebutuhan strategis guna mendukung keberlanjutan bisnis jangka panjang.

Secara teori, pendekatan heuristik konstruktif acak (*Randomized Constructive Heuristic/RCH*) memiliki fondasi kuat dalam prinsip *metaheuristics*, yaitu suatu pendekatan pemecahan masalah optimasi yang didesain untuk menjelajahi ruang solusi secara efisien tanpa harus mengevaluasi seluruh kemungkinan. RCH memanfaatkan mekanisme probabilistik dalam proses konstruksi solusi awal, yang kemudian dapat dikembangkan menjadi konfigurasi pemuatan yang lebih optimal. Hal ini sangat sesuai untuk kasus *multi-drop*, di mana penyusunan barang harus mempertimbangkan urutan pembongkaran serta efisiensi total volume yang terpakai. Penelitian ini juga penting dilakukan karena keterbatasan pendekatan konvensional dalam menjawab kebutuhan pengaturan pemuatan dengan karakteristik multi-variasi dan multi-tujuan.

Dengan mengintegrasikan pendekatan sistematis, data operasional, serta algoritma heuristik, PT. XYZ memiliki potensi untuk mengubah sistem distribusi tradisional menjadi sistem distribusi berbasis teknologi yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang, rumusan masalah yang dapat diajukan dalam penelitian ini, yaitu “Bagaimana cara merancang dan menyelesaikan *Container Loading Problem (CLP)* dengan mempertimbangkan dimensi barang dan jarak pengiriman sebagai dasar untuk menentukan zona prioritas, guna meningkatkan efisiensi pemuatan dan margin profit operasional di PT. XYZ?”

## **I.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Memaksimalkan pengangkutan barang menggunakan metode *Randomized Constructive Heuristic (RCH)* untuk meningkatkan margin profit operasional pada PT XYZ
2. Implementasi manajerial dalam penerapan sistem pada perusahaan.

## **I.4 Manfaat**

Manfaat dari tugas akhir ini meliputi:

1. Bagi perusahaan  
Dengan adanya tugas akhir ini perusahaan mendapatkan rekomendasi usulan pengangkutan barang untuk memaksimalkan profit perusahaan.
2. Bagi penulis  
Tugas akhir ini bermanfaat dalam menambah wawasan serta pengimplementasian bidang keilmuan terkait guna menemukan solusi pada permasalahan nyata terkhusus masalah pendistribusian.

## **I.5 Batasan dan Asumsi**

Ruang lingkup penelitian perlu dibatasi agar tidak menyimpang, berikut merupakan Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Tidak mempertimbangkan data terkait jadwal pengiriman barang.
2. Tidak mempertimbangkan rute pengiriman.
3. Jenis kendaraan yang digunakan yaitu truck *Colt Diesel Double (CDD)*.
4. Pembagian zona prioritas bersifat statis dan tidak dapat diubah.

Asumsi merupakan dugaan sementara yang diyakini penulis, asumsi pada penelitian kali ini adalah:

1. Pengiriman dari DO number yang sama akan dikirim secara bersamaan.
2. Peningkatan utilisasi ruang kontainer berdampak langsung dengan penurunan biaya tetap per pengiriman.

## **I.6 Sistematika Laporan**

### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini berisikan uraian permasalahan utama yang dihadapi oleh PT XYZ dalam proses distribusi barang, yaitu rendahnya efisiensi pemanfaatan ruang kontainer yang menyebabkan margin keuntungan perusahaan menurun. Penulis menjelaskan latar belakang logistik dan distribusi, serta pentingnya pengelolaan muatan secara optimal terutama dalam konteks pengiriman *multi drop*. Melalui analisis berupa grafik utilisasi volume truk, margin profit, dan diagram fishbone, penulis menyusun rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan, asumsi, dan sistematika penulisan untuk membingkai pendekatan sistematis dalam penyelesaian masalah *container loading problem* (CLP) yang kompleks.

### **BAB II Landasan Teori**

Pada bab ini memuat landasan teoritis yang mendasari penelitian. Penulis mengulas secara komprehensif teori – teori terkait logistik dan manajemen rantai pasok, konsep distribusi satu dan dua tingkat, serta berbagai model jaringan distribusi. Penulis juga mengkaji definisi dan klasifikasi CLP (1D, 2D, 3D) serta kendala – kendala praktis yang harus diperhatikan dalam penyusunan muatan. Selain itu, dijelaskan pula pendekatan algoritma heuristik, khususnya *Randomized Constructive Heuristic* (RCH), beserta keunggulannya dalam menyelesaikan masalah optimasi kontainer yang bersifat kompleks dan dinamis.

### **BAB III Metodologi Penyelesaian Masalah**

Bab ini menjelaskan tahapan metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Penulis menyusun kerangka berfikir yang sistematis dengan pendekatan heuristik. Langkah – langkah dimulai dari

tahap pendahuluan, pengumpulan data primer, pengolahan data, analisis, hingga kesimpulan dan saran. Penulis juga merancang strategi pengumpulan data dengan mempertimbangkan aspek teknis seperti dimensi dan berat barang, prioritas pengiriman, serta kapasitas kendaraan yang digunakan. Pemilihan metode RCH dijustifikasi berdasarkan fleksibilitasnya dalam menangani data logistik nyata yang kompleks.

#### **BAB IV Penyelesaian Masalah**

Dalam bab ini, penulis menjabarkan langkah-langkah penyelesaian masalah secara teknis. Data primer dikumpulkan dan dianalisis, termasuk data barang, prioritas, serta spesifikasi kontainer. Selanjutnya, penulis menyusun *flowchart* proses pengolahan data, algoritma RCH, serta evaluasi *output*. Pemodelan matematis untuk CLP dijelaskan secara rinci, diikuti oleh implementasi algoritma RCH dalam fase-fase *preprocessing*, *sorting and perturbation*, *constructive loading*, serta evaluasi dan seleksi. Verifikasi dilakukan untuk membandingkan hasil pengolahan data sebelum dan sesudah algoritma diterapkan, sehingga diperoleh justifikasi atas efektivitas pendekatan yang digunakan.

#### **BAB V Validasi, Analisis Hasil, dan Implikasi**

Bab ini fokus pada pengujian dan validasi hasil pemodelan. Penulis melakukan simulasi untuk berbagai kategori barang dan skenario distribusi guna mengukur efektivitas algoritma. Hasilnya menunjukkan peningkatan utilisasi ruang kontainer, stabilitas muatan, dan efisiensi pembongkaran. Analisis implementasi mencakup aspek teknis, operasional, serta dampak finansial berupa peningkatan margin profit. Penulis juga membahas implikasi tugas akhir terhadap perusahaan dalam pengambilan keputusan strategis, serta kontribusi akademik terhadap pengembangan algoritma dan penelitian lanjutan di bidang logistik.

#### **BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini berisikan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian dan penyelesaian masalah yang dilakukan serta jawaban dari rumusan permasalahan yang ada pada bagian pendahuluan. Selain itu juga berisi saran dari solusi pada bab ini untuk tugas akhir berikutnya.