

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam operasional perusahaan manufaktur, manajemen rantai pasok (*Supply Chain Management*) memegang peranan penting dalam mengatur aliran bahan baku, informasi, serta produk mulai dari proses produksi hingga sampai kepada konsumen. Salah satu bagian yang sangat berpengaruh dalam rantai pasok adalah kegiatan distribusi, karena berkaitan langsung dengan ketepatan waktu dan efisiensi pengiriman produk kepada pelanggan (Darmayanti dkk, 2023). Distribusi adalah kegiatan yang mencakup pemindahan serta penyimpanan barang dari titik asal hingga ke tujuan akhir dengan tujuan utama menekan biaya pengiriman. Apabila penentuan rute distribusi tidak direncanakan secara optimal, maka jadwal pengiriman dapat menjadi tidak efisien, yang menyebabkan proses distribusi melewati jalur atau wilayah yang tidak sesuai dengan rute yang telah direncanakan (Permatasari dan Lukmandono, 2024). Penerapan rute pengiriman yang tepat mampu memastikan produk sampai kepada konsumen dalam kondisi yang baik serta didukung oleh efisiensi waktu pengiriman (Mawardy dan Kirono, 2026). Penentuan rute pengiriman yang optimal dapat dilakukan melalui berbagai upaya, antara lain dengan mengoptimalkan jarak tempuh pengiriman, meminimalkan jumlah kendaraan yang digunakan untuk melayani seluruh konsumen, serta menyeimbangkan rute kendaraan berdasarkan waktu perjalanan dan kapasitas angkut kendaraan (Akbar dkk., 2023). Dalam konteks tersebut, rute distribusi memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung kelancaran alur barang,

karena penentuan rute yang tepat dapat membantu menekan biaya transportasi, mengoptimalkan waktu pengiriman, serta meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan (Yudastio dan Arioen, 2024).

PT Tunggal Djaja Indah merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi cat dan memiliki jaringan distribusi untuk melayani kebutuhan pasar di berbagai wilayah. Perusahaan ini memproduksi merek cat Paragon dengan berbagai jenis kebutuhan bangunan maupun industri, seperti cat tembok interior Paragon premium 1000, Paragon premium gold, Paragon emulsion, v-tex premium, v-tex emulsion, vtex gypsum, Paragon alkali, dan Paragon *art colour*, kemudian cat tembok *exterior durashield exterior*, Paragon *waterproof*, Paragon *exterior*, Paragon cat genteng, durashield super primer, dan durashield alkali primer, kemudian cat kayu dan besi polibest dengan berbagai varian, cat mobil, serta produk pendukung seperti thinner dan *coating* lantai. Dari berbagai jenis produk tersebut, cat tembok dekoratif menjadi produk yang paling banyak dipasarkan karena memiliki tingkat kebutuhan yang tinggi dalam sektor pembangunan dan renovasi bangunan. Secara umum, distribusi produk perusahaan didominasi oleh cat tembok interior dan eksterior dengan kontribusi sekitar 55% dari total penjualan, diikuti oleh produk cat kayu dan besi sekitar 30%, produk *waterproof* sekitar 10%, serta produk pendukung lainnya sekitar 5%. Kondisi ini menyebabkan distribusi produk cat menjadi aktivitas utama dalam rantai pasok perusahaan. Seiring dengan luasnya cakupan wilayah pemasaran dan beragamnya tujuan pengiriman, perusahaan dihadapkan pada tantangan dalam mengelola sistem distribusi agar dapat berjalan secara efektif dan efisien. Aktivitas distribusi yang melibatkan banyak titik tujuan, jarak pengiriman yang berbeda-beda, serta

penggunaan armada pengangkutan memerlukan perencanaan yang matang. Apabila pengelolaan distribusi belum dilakukan secara optimal, maka perusahaan dapat mengalami kesulitan dalam menentukan rute pengiriman yang efisien. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan ketidakefisienan dalam sistem distribusi, khususnya dalam pengaturan jadwal dan rute pengiriman. Dampak yang mungkin timbul antara lain peningkatan biaya operasional dan penurunan kinerja distribusi secara keseluruhan.

Dalam kegiatan distribusi produk cat, perusahaan menerapkan rute pengiriman tertentu untuk melayani berbagai wilayah pemasaran. Rute distribusi tersebut telah digunakan secara berkelanjutan dalam mendukung kelancaran aktivitas operasional perusahaan. Namun, pada kondisi aktual, penentuan rute pengiriman masih didasarkan pada kebiasaan pengemudi dan belum didukung oleh perhitungan efisiensi jarak tempuh secara sistematis. Pola penentuan rute yang bersifat praktis dan berorientasi pada kelancaran operasional tersebut menunjukkan adanya potensi perbaikan dalam pengaturan rute distribusi. Selain itu, berdasarkan data operasional perusahaan, pada beberapa periode pengiriman masih ditemukan adanya keterlambatan dalam pendistribusian produk ke sejumlah tujuan. Keterlambatan pengiriman yang terjadi berkaitan dengan belum optimalnya pemilihan rute distribusi berdasarkan minimisasi total jarak tempuh perjalanan.

Tabel 1. 1 Data Rata-rata Permintaan Distributor 2025

No.	Nama Distributor	Permintaan (kg)
1	Distributor Bumi Saka	1.020
2	CV Mega Jaya	835
3	Distributor Lancar Jaya	985
4	Distributor Sinar Abadi	1.050
5	Distributor Karya Mandiri	1.545
6	Distributor Makmur Sentosa	1.655
7	CV Anugerah Warna	985
8	CV Putra Mandiri	920

No.	Nama Distributor	Permintaan (kg)
9	Distributor Sentral Bangunan	1.765
10	Distributor Cahaya Abadi	905
11	Distributor Berkah Jaya	1.785
12	CV Warna Mulia	1.395
13	CV Mitra Cat Sejahtera	870
14	Distributor Jaya Badi	1.045
15	CV Warna Abadi	1.275
16	Distributor Makmur Jaya	2.250
Jumlah		20.285

Sumber: Data Internal PT Tunggal Djaja Indah, (2025)

Berdasarkan Tabel 1.1 rata-rata permintaan produk pada setiap distributor menunjukkan jumlah yang berbeda-beda sehingga memengaruhi proses distribusi perusahaan. Selain itu, pada proses pengiriman masih terjadi keterlambatan distribusi dengan rentang waktu antara 9 hingga 25 jam kondisi tersebut menunjukkan bahwa penentuan rute pengiriman masih bergantung pada kebiasaan dan pengalaman pengemudi tanpa perencanaan rute yang terstruktur memerlukan suatu pendekatan perencanaan rute distribusi yang lebih terstruktur dan berbasis perhitungan, meskipun pemanfaatan kapasitas kendaraan telah sesuai, pola distribusi yang terbentuk belum mempertimbangkan efisiensi jarak secara menyeluruh sehingga total jarak tempuh relatif panjang. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian untuk mengevaluasi rute distribusi yang digunakan saat ini dan mengidentifikasi alternatif rute pengiriman yang lebih optimal sebagai upaya meningkatkan efisiensi distribusi serta meminimalkan potensi keterlambatan pengiriman.

Penelitian ini difokuskan pada kegiatan distribusi pada tahun 2025 dengan cakupan wilayah distribusi skala Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan data permintaan tahun 2025, total permintaan produk cat di wilayah Jawa Timur mencapai sekitar 215.500 kaleng. Tingginya angka permintaan tersebut

menyebabkan aktivitas distribusi menjadi kompleks, khususnya dalam penentuan rute pengiriman yang efisien. Kegiatan distribusi dilakukan menggunakan Truk Engkel Long dengan kapasitas muatan 4 ton dan Truk Engkel dengan kapasitas muatan 2,5 ton, yang melayani pengiriman ke berbagai distributor dalam satu kali perjalanan distribusi. Melalui penerapan model CVRP, perusahaan dapat melakukan analisis terhadap pola distribusi. Namun, untuk menentukan rute distribusi yang paling efisien dari model tersebut diperlukan metode optimasi yang tepat. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam permasalahan distribusi adalah metode *Ant Colony Optimization (ACO)*, yang terinspirasi dari perilaku semut dalam menemukan jalur terpendek menuju sumber makanan. Metode ini dinilai mampu membantu proses pengambilan keputusan dalam penentuan rute distribusi yang lebih efisien, terutama pada kondisi distribusi dengan banyak titik tujuan dan keterbatasan sumber daya (Husna dkk., 2023).

Berdasarkan hasil kajian tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada pemodelan permasalahan distribusi produk cat sebagai *Capacited Vehicle Routing Problem* berdasarkan kondisi operasional aktual PT Tunggal Djaja Indah yang masih mengandalkan kebiasaan pengemudi, dengan mempertimbangkan produk berpermintaan tertinggi serta armada heterogen, sehingga solusi rute yang dihasilkan bersifat aplikatif dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

“Bagaimana menentukan rute usulan distribusi menggunakan metode *Ant Colony Optimization* (ACO) dengan mempertimbangkan faktor jarak dan biaya pengiriman produk cat di PT Tunggal Djaja Indah?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka penelitian ini bertujuan untuk sebagai berikut:

Untuk menentukan rute usulan distribusi produk cat menggunakan metode *Ant Colony Optimization* (ACO) dengan mempertimbangkan faktor jarak dan biaya pengiriman di PT Tunggal Djaja Indah.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada distribusi cat di distributor wilayah Jawa Timur yang di *supply* langsung oleh pabrik.
2. Jenis Kendaraan yang digunakan dalam kegiatan distribusi Cat Paragon adalah Mitsubishi Truck Engkel Long dengan kapasitas 4 ton sebanyak 3 Unit dan Mitsubishi Truck Engkel dengan kapasitas 2,5 ton sebanyak 2 Unit.
3. Penelitian menggunakan jarak tempuh berasal dari *google maps*

4. Perhitungan biaya operasional distribusi dilakukan berdasarkan setiap satu kali kegiatan pengiriman.

1.5 Asumsi Penelitian

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data jarak tempuh antar titik distribusi yang digunakan berasal dari *google maps* dan dianggap akurat serta mewakili kondisi distribusi sebenarnya.
2. Kapasitas kendaraan distribusi diasumsikan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan perusahaan.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran penerapan konsep dan metode optimasi dalam permasalahan distribusi pada kondisi operasional nyata, sekaligus menunjukkan bagaimana teori tersebut dapat diterapkan untuk mendukung kebutuhan industri manufaktur.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan terhadap literatur akademik terkait optimasi rute distribusi, khususnya melalui studi kasus pada PT Tunggal Djaja Indah dengan penerapan metode *Ant Colony Optimization* sebagai pendekatan penyelesaian masalah distribusi.

b. Manfaat Praktis

1. Memberi rekomendasi bagi PT Tunggal Djaja Indah dalam menyusun perencanaan dan pengelolaan rute distribusi Cat secara lebih efektif dan efisien, sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan armada serta meminimalkan jarak tempuh pengiriman.
2. Menjadi usulan dalam upaya peningkatan efisiensi operasional distribusi melalui pemilihan rute pengiriman yang lebih optimal, sehingga dapat mendukung kelancaran proses distribusi serta meningkatkan kinerja sistem distribusi perusahaan secara keseluruhan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan laporan penelitian ini, sistematika penulisan dibagi menjadi lima bab, dengan uraian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan kajian literatur yang relevan dengan topik penelitian. Kajian ini merupakan dasar penelitian, dibahas dalam bab ini dan berfungsi sebagai referensi untuk pengelolaan dan analisis data yang diperoleh. Teori – teori yang dibahas meliputi, Manajemen

Rantai Pasok, Logistik, Distribusi, *Vehicle Routing Problem* (VRP), *Ant Colony Optimization* (ACO) dan lain-lain.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan lokasi dan waktu penelitian, identifikasi serta definisi operasional variabel, teknik pengumpulan data, metode pengolahan data, dan langkah-langkah pemecahan masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil pengumpulan data, pengolahan data, serta analisis dan evaluasi data yang telah diolah untuk menyelesaikan masalah menggunakan metode *Ant Colony Optimization*. Bab ini juga menyertakan pembahasan mengenai bagaimana hasil penelitian berhubungan dengan masalah yang diidentifikasi serta dampaknya terhadap operasional.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran atau rekomendasi perbaikan untuk optimalisasi proses distribusi produk cat di PT Tunggal Djaja Indah di wilayah Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN