

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era industri modern, efisiensi distribusi menjadi faktor kunci yang memengaruhi daya saing dan profitabilitas perusahaan (Suryana & Hamdhana, 2025). Saluran distribusi yang efektif memastikan produk sampai ke konsumen dengan lancar dan tepat waktu (Arianto & Octavia, 2021). Perencanaan rute pengiriman yang buruk dapat meningkatkan biaya, terutama bahan bakar, dan membuang waktu. Suatu perusahaan perlu merencanakan prosedur distribusi secara cermat untuk mencapai tujuan bisnisnya (Eduar & Nidyawati, 2021). Proses distribusi merupakan bagian dari sistem logistik perusahaan yang bertujuan memastikan produk sampai ke pelanggan secara efisien.

PT Kerta Rajasa Raya adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi karung plastik dengan produk utama *Woven bag* dan *Jumbo Bag*. Tantangan yang dihadapi bukan hanya menjaga kualitas produk di lini produksi, tetapi juga bagaimana mendistribusikan hasil produksi secara efektif dan efisien kepada pelanggan. Pada proses pendistribusian *woven bag* yang dilakukan sering terjadi keterlambatan yang memakan waktu sekitar 1 hari hingga 2 hari. Keterlambatan yang terjadi diakibatkan karena rute pengiriman belum optimal. Ketidakefektifan ini berkaitan erat dengan kondisi operasional PT Kerta Rajasa Raya yang belum menerapkan sistem penentuan rute berbasis algoritma optimasi.

Dalam penerapannya, perusahaan cenderung menggunakan pendekatan manual atau rute tetap yang tidak mempertimbangkan jarak terpendek, serta urutan pengiriman yang efisien berdasarkan lokasi tujuan. Pada saat proses pendistribusian *woven bag* dilakukan sering terjadi keterlambatan, sehingga aktivitas distribusi menjadi tidak efisien yang mengakibatkan pemborosan sumber daya operasional, seperti bahan bakar, waktu kerja pengemudi, hingga tingginya biaya transportasi secara keseluruhan. Kapasitas kendaraan yang dimiliki perusahaan yaitu 2 ton dan 5 ton truk, tergantung jenis masing-masing armada.

Pengiriman *woven bag* di PT Kerta Rajasa Raya sebagian besar ditujukan ke wilayah Jawa Timur. Daerah dengan volume pengiriman tertinggi meliputi Sidoarjo, Surabaya, Gresik, dan Mojokerto. Hal tersebut dapat dilihat pada data penjualan berikut:

Tabel 1. 1 Data Penjualan Woven bag

Pengiriman <i>Woven Bag</i>		
No	Jenis	Total Penjualan (Kg)
1	<i>Woven bag</i> 45 Kg	1.567.200
2	<i>Woven bag</i> 50 Kg	20.002.359
3	<i>Woven bag</i> 60 Kg	19.873.781
4	<i>Woven bag</i> 65 Kg	1.818.443

(Sumber : PT Kerta Rajasa Raya)

Berdasarkan data penjualan *woven bag*, perusahaan melakukan distribusi *woven bag* ke empat kota, yaitu Sidoarjo, Surabaya, Gresik, dan Mojokerto dengan pengiriman akan dibagi sesuai dengan jenis *woven bag* yang ada, yaitu *woven bag* 45 kg dengan total penjualan 1.567.200 kg, *woven bag* 50 kg sebesar 20.002.359 kg, *woven bag* 60 kg sebesar 19.873.781 kg, dan *woven bag* 65 kg yang mencatatkan 1.818.443 kg. Setiap kota tujuan akan menerima pengiriman

berdasarkan kebutuhan customer dan volume masing-masing jenis *woven bag*. Oleh karena itu, jumlah titik pengiriman di masing-masing kota akan disesuaikan dengan total volume yang diperlukan untuk memenuhi permintaan tersebut. Permintaan untuk pengiriman ke empat kota tersebut menunjukkan dominasi yang signifikan, sehingga penentuan rute distribusi dan alokasi pengiriman akan lebih difokuskan pada kota-kota ini sesuai dengan volume dan kebutuhan pelanggan.

Efisiensi dalam proses pengiriman berperan penting untuk menekan biaya transportasi sekaligus menjaga kepuasan pelanggan. Perusahaan menyadari bahwa sistem pengiriman *woven bag* tidak hanya berkaitan dengan pemindahan produk, tetapi juga mencerminkan efisiensi sistem distribusi, di mana ketidaktepatan dalam penentuan rute dapat menyebabkan peningkatan jarak tempuh, pemborosan kapasitas kendaraan, dan kenaikan biaya operasional. Ketepatan waktu dan pemilihan rute yang efisien menjadi indikator penting keberhasilan dalam proses pengiriman. Peningkatan kualitas sistem distribusi dengan perencanaan yang lebih sistematis menjadi kebutuhan mendesak agar perusahaan mampu bersaing di tengah meningkatnya permintaan pasar. Kompleksitas dalam distribusi *woven bag* ini semakin meningkat mengingat cakupan area distribusi perusahaan yang luas dan tersebar. Penentuan rute pengiriman memiliki kapasitas muatan yang terbatas, sehingga harus dirutekan dengan efisien untuk memaksimalkan setiap perjalanan. Tanpa perhitungan yang akurat, kendaraan berisiko menempuh rute yang berliku atau bahkan kembali ke gudang sebelum kapasitasnya terpenuhi secara optimal (Muharni dkk 2023). Akumulasi dari ketidakefisienan inilah yang pada akhirnya berkontribusi besar terhadap pemborosan biaya transportasi (Suryana dan

Hamdhana, 2025). Meningkatnya permintaan lokal yaitu *woven bag* membuat perusahaan harus memastikan produknya dapat sampai ke tangan pelanggan secara efisien dan tepat waktu. Meskipun pentingnya perencanaan rute pengiriman telah diketahui, penentuan rute pengiriman di PT Kerta Rajasa Raya saat ini masih bergantung pada metode subjektif, seperti pengalaman atau intuisi pengemudi. Pendekatan ini rentan terhadap inefisiensi dan berisiko menghasilkan rute pengiriman yang suboptimal, yang pada akhirnya meningkatkan biaya transportasi dan pemborosan sumber daya. Permasalahan penentuan rute pengiriman merupakan tantangan kompleks yang telah mendorong pengembangan berbagai metode optimasi untuk mengatasi masalah ini.

Penelitian sebelumnya telah banyak menggunakan pendekatan tradisional atau algoritma sederhana untuk mencari rute pengiriman terpendek. Meskipun metode sederhana bisa untuk menemukan pohon dengan total bobot minimal, pendekatan ini seringkali kurang optimal dalam konteks logistik yang bertujuan menentukan rute pengiriman terbaik bagi sejumlah kendaraan untuk mengirim barang ke sekumpulan pelanggan dengan berbagai batasan yang melibatkan operasional seperti kapasitas kendaraan (Syarif dkk., 2022). Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode sistematis untuk menentukan jalur pendistribusian produk secara optimal.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dilakukan penelitian mengenai penentuan rute pengiriman *woven bag* dengan menggunakan algoritma *ant colony optimization* (ACO) guna meminimalkan jarak pendistribusian serta biaya pengiriman di PT Kerta Rajasa Raya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan

solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan distribusi *woven bag* dengan cara meminimumkan rute dan biaya pengiriman yang dilalui oleh kendaraan perusahaan. Algoritma *ant colony optimization* (ACO) dipilih karena kemampuannya yang terinspirasi oleh cara semut menemukan jalur terpendek menuju sumber makanan melalui feromon. Dalam hal ini, *pheromone* menggambarkan jejak digital yang mengindikasikan kualitas suatu rute berdasarkan jarak dan biaya yang dihitung. Algoritma ini mensimulasikan pergerakan "semut virtual" yang mengeksplorasi berbagai kemungkinan rute distribusi yang layak (Jumaedi dkk., 2024). Setiap kali sebuah rute dilalui, kadar *pheromone* pada jalur tersebut akan diperbarui, sehingga secara bertahap rute terpendek dan paling efisien akan dipilih sebagai solusi optimal. Dengan demikian, ACO diharapkan tidak hanya dapat meminimalkan jarak tempuh, tetapi juga secara langsung menekan biaya transportasi, seperti biaya bahan bakar kendaraan (Nasution dkk., 2022).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

“Bagaimana menentukan rute pengiriman woven bag yang optimal untuk meminimumkan total jarak pendistribusian serta biaya transportasi di PT Kerta Rajasa Raya?”

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah maka permasalahan perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian hanya difokuskan pada rute pengiriman *woven bag* 50 kg dan 60 kg di provinsi Jawa Timur yaitu di Kota Sidoarjo, Surabaya, Gresik dan Mojokerto.
2. Perhitungan jarak yang digunakan berdasarkan data lokasi konsumen yang diberikan oleh perusahaan.
3. Data rata-rata permintaan produk yang diambil adalah data bulanan pada bulan November 2024-Desember 2025.
4. Perhitungan dan simulasi algoritma akan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Matlab.

1.4 Asumsi

Adapun asumsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini mengasumsikan bahwa seluruh kondisi jalan yang dilalui selama proses pengiriman berada dalam keadaan normal, tanpa adanya gangguan lalu lintas seperti kemacetan, kecelakaan, atau kondisi lainnya yang dapat mempengaruhi kelancaran perjalanan.
2. Dalam perhitungan jarak tempuh, penelitian ini menggunakan jalur raya utama (jalan raya besar) yang tidak dikenakan biaya tol, dengan tujuan untuk menghindari pengaruh biaya tambahan yang terkait dengan penggunaan jalan tol. Jalur yang dipilih diasumsikan merupakan rute yang efisien dan dapat

diakses tanpa hambatan berarti, mencerminkan kondisi ideal dalam pengaturan rute pengiriman.

3. Perusahaan menggunakan kendaraan muatan dengan kondisi prima.
4. Biaya transportasi yang dimaksud merujuk pada biaya pengiriman barang, sehingga fokus analisis hanya terbatas pada perbedaan (selisih) biaya yang timbul dari aktivitas pengiriman tersebut.

1.5 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan rute pengiriman *woven bag* yang optimal untuk meminimumkan total jarak pendistribusian serta biaya transportasi di PT Kerta Rajasa Raya.

1.6 Manfaat

Adapun manfaat penelitian yang dapat diberikan bagi semua pihak adalah sebagai berikut:

- a) Teoritis
 1. Dengan adanya penelitian ini dapat digunakan sebagai pembendaharaan perpustakaan, serta untuk mengetahui sejauh mana dalam mengaplikasikan teori teori yang didapat diperkuliahan dengan kenyataan permasalahan yang ada di perusahaan.
 2. Dengan adanya penelitian ini mahasiswa dapat belajar dan menerapkan pengoptimalan pendistribusian

b) Praktis

1. Dapat mengetahui pengoptimalan rute pengiriman perusahaan yang berpengaruh dalam *Ant Colony Optimization*.
2. Sebagai pertimbangan untuk menentukan kebijakan yang harus diambil dalam penerapan *Ant Colony Optimization* pada perusahaan
3. Menjadi referensi bagi perusahaan untuk penerapan *Ant Colony Optimization* dimasa yang akan datang

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah penelitian, Batasan masalah pada penelitian, asumsi yang dipakai pada penelitian, tujuan yang akan dilaksanakan dalam penelitian, dan manfaat dilaksanakannya penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas metode yang digunakan dalam penelitian dan teori lain yang menunjang pelaksanaan penelitian. Teori tersebut akan menjelaskan konsep yang adakan digunakan dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, identifikasi variabel operasional, metode pengumpulan data, dan Langkah pemecahan masalah dengan kerangka (*flowchart* penelitian).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data penelitian yang dikumpulkan, pembuatan usulan perbaikan dan hasil dari pembahasan yang telah diolah dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan metode *Ant Colony Optimization (ACO)*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang rekomendasi untuk perusahaan dan masukan kepada perusahaan dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**