

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangannya, distribusi modern menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam pengelolaan rute distribusi. Kompleksitas ini disebabkan oleh faktor-faktor seperti cakupan wilayah yang luas, perbedaan kondisi di setiap lokasi, jumlah titik distribusi yang meningkat, dan dinamika permintaan yang berubah-ubah. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk merancang strategi distribusi yang tepat untuk memastikan bahwa produk dapat didistribusikan secara efisien ke berbagai titik tujuan yang tersebar luas. Penentuan rute distribusi yang optimal menjadi tantangan signifikan, terutama ketika melayani banyak agen atau pelanggan di lokasi berbeda. Variabel seperti jarak, kondisi lalu lintas, batasan waktu pengiriman, dan faktor lainnya, membuat perancangan rute semakin rumit. Jika rute distribusi tidak dirancang dengan baik, bukan hanya mengurangi kecepatan pengiriman, tetapi juga dapat mengganggu stabilitas operasional perusahaan. Oleh karena itu, pencarian solusi optimal dalam menentukan rute distribusi yang tepat sangat penting dilakukan.

Dalam dunia industri, berbagai metode telah dikembangkan untuk menyelesaikan masalah optimasi rute distribusi. Salah satu metode yang sering digunakan adalah algoritma optimasi. Algoritma ini dikembangkan dengan tujuan untuk menemukan solusi optimal dari masalah yang kompleks, termasuk di dalamnya masalah optimasi rute distribusi. Banyak metode optimasi heuristik telah

muncul. Salah satu metode optimasi heuristik yaitu didasarkan atas analogi jalan semut. Metode ini dikenal dengan metode *Ant Colony Optimization* (ACO), termasuk suatu kelompok teknik heuristik yang secara kolektif dikenal dengan *Swarm Intelligence* atau kecerdasan kelompok. Algoritma ini menggunakan prinsip serupa dengan perilaku semut dalam mencari rute terpendek dengan memperhatikan jejak yang ditinggalkan oleh semut-semut sebelumnya (Fitriyani & Ahmad, 2024). Dalam penerapannya pada distribusi barang, *Ant Colony Optimization* mampu mencari solusi rute yang optimal dengan mempertimbangkan jarak antar titik distribusi dan pola distribusi yang efisien. Seiring waktu, algoritma ini akan memperbarui jejak semut pada rute-rute terbaik, sehingga pada akhirnya menemukan solusi yang paling efisien.

Dengan demikian, penting untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam terkait penerapan *Ant Colony Optimization* dalam optimalisasi rute distribusi di perusahaan-perusahaan distribusi modern. Fokus penelitian ini adalah mengkaji bagaimana algoritma *Ant Colony Optimization* dapat diterapkan untuk memecahkan masalah kompleksitas rute distribusi dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang ada, termasuk karakteristik agen, jarak antar agen, serta pola permintaan di setiap titik distribusi. Dengan adanya perkembangan teknologi dan peningkatan volume pengiriman, pendekatan yang lebih canggih seperti *Ant Colony Optimization* menjadi relevan untuk membantu perusahaan menghadapi tantangan ini secara efektif. Berdasarkan hal tersebut, penting untuk meninjau penelitian sebelumnya yang telah mengeksplorasi berbagai metode dalam optimasi rute

distribusi, memberikan konteks dan dasar bagi penerapan *Ant Colony Optimization* dalam penelitian ini.

Penelitian terdahulu telah banyak digunakan metode *Ant Colony Optimization* untuk menyelesaikan permasalahan terkait penentuan rute distribusi menunjukkan hasil yang signifikan dalam mengoptimalkan proses distribusi. Misalnya, penelitian oleh (Risqiyanti et al., 2020) berhasil menerapkan *Ant Colony Optimization* untuk menghasilkan jarak tempuh terpendek sebesar 114,62 kilometer dengan waktu tercepat selama 232 menit. Studi serupa oleh (Nugraha et al., 2020) menemukan bahwa *Ant Colony Optimization* mampu menghasilkan rute distribusi yang lebih efisien dengan waktu komputasi yang relatif cepat, meskipun kompleksitas distribusi tinggi. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Gusti & Enny, 2023) menunjukkan bahwa metode *Ant Colony Optimization* mampu menghemat jarak rute sebesar 8,63% dari rute awal perusahaan. Temuan-temuan ini mendukung penggunaan *Ant Colony Optimization* dalam penelitian ini untuk mengatasi masalah rute distribusi di PT. Sanmas.

Pada studi kasus penelitian ini, PT. Sanmas, yang bergerak dalam industri beras, yang kegiatan utamanya adalah memproduksi jenis produk beras, broken, katul, dan menir. Dalam proses distribusi produknya tentu perusahaan memerlukan sarana transportasi untuk mengirim ke daerah tujuan sesuai dengan jumlah permintaan. Saat ini, PT. Sanmas menggunakan tiga jenis armada transportasi dalam mendistribusikan produknya, diantaranya yaitu truk *coolbox* kapasitas 8 ton, truk *coolbox* kapasitas 4 ton, dan mitsubishi L300 kapasitas 3 ton, ke daerah tujuan pengiriman. Permasalahan utama yang dihadapi adalah belum adanya penentuan

rute distribusi yang terstruktur dengan baik. Namun, perusahaan hanya menentukan lokasi tujuan pengiriman tanpa memberikan urutan yang jelas, sehingga pengemudi memiliki kebebasan dalam menentukan rute pengiriman sendiri. Kondisi ini mengakibatkan potensi ketidakefisienan dalam proses distribusi, baik dari segi waktu maupun biaya operasional. Selain itu, tingginya permintaan ini menjadikan efisiensi distribusi produk sebagai faktor penting dalam operasional perusahaan, sehingga Perusahaan membutuhkan solusi yang dapat mendukung optimalisasi rute distribusi dan memaksimalkan penghematan biaya. Pada penelitian ini, hanya dilakukan pada beras nasi uduk kapasitas 5 kg, dimana data penjualan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki angka penjualan tertinggi. Berikut merupakan data penjualan beras nasi uduk di PT. Sanmas.

Tabel 1.1 Data Penjualan Beras Nasi Uduk

Jenis	Jumlah Penjualan (<i>pack</i>)	Total Penjualan (kg)
Beras Nasi Uduk 3 kg	29.962	1.078.657
Beras Nasi Uduk 5 kg	63.251	3.795.060
Beras Nasi Uduk 10 kg	12.184	1.462.155
Beras Nasi Uduk 25 kg	12.103	3.631.170

Sumber: PT. Sanmas

Melalui penelitian ini, pendekatan *Ant Colony Optimization* (ACO) diusulkan sebagai solusi untuk membantu PT. Sanmas mengatasi permasalahan distribusi. Metode *Ant Colony Optimization*, yang telah terbukti efektif dalam masalah optimasi, dapat membantu perusahaan memperbaiki proses distribusi beras, mengurangi waktu tempuh, meminimalkan jarak distribusi, serta meningkatkan kepuasan pelanggan dengan pengiriman yang lebih cepat dan tepat waktu. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute distribusi paling optimal dengan jarak terpendek dalam pengiriman produk Beras Nasi Uduk di PT. Sanmas. Hasil

penelitian diharapkan memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas metode optimasi berbasis algoritma seperti *Ant Colony Optimization* dalam menyelesaikan tantangan distribusi yang kompleks. Dengan menerapkan metode ini, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi distribusi, mengurangi ketergantungan pada metode konvensional yang kurang fleksibel, serta merespons perubahan permintaan pasar dengan lebih cepat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu:

“Bagaimana penerapan metode Ant Colony Optimization dalam menentukan rute distribusi yang optimal dengan mempertimbangkan faktor jarak tempuh pengiriman untuk meningkatkan efisiensi operasional distribusi Beras Nasi Uduk di PT. Sanmas?”

1.3 Batasan Masalah

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

1. Penelitian dilakukan pada beberapa wilayah distribusi Beras Nasi Uduk PT. Sanmas di Provinsi Jawa Timur (Surabaya, Sidoarjo, Mojokerto, Gresik).
2. Penelitian hanya fokus pada distribusi Beras Nasi Uduk kemasan 5 kg di PT. Sanmas.

3. Jenis armada yang digunakan dalam distribusi Beras Nasi Uduk adalah Truk *coolbox* dengan kapasitas 8 ton, Truk *coolbox* dengan kapasitas 4 ton, dan Mitsubishi L300 dengan kapasitas 3 ton.
4. Penelitian ini hanya menggunakan data jarak tempuh berasal dari catatan internal PT. Sanmas.

1.4 Asumsi – Asumsi

Adapun asumsi – asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model yang digunakan untuk menentukan rute distribusi adalah akurat dan sesuai dengan data historis yang tersedia.
2. Tidak ada pengembalian produk atau kerusakan selama pengiriman, atau jika ada, pengaruhnya dianggap minimal atau diabaikan.
3. Kondisi jalan dan pola lalu lintas dianggap stabil atau tidak berpengaruh signifikan terhadap rute distribusi yang dipilih.
4. Jarak berangkat dan jarak kembali dianggap sama.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari perumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

Untuk menentukan rute distribusi yang optimal dengan mempertimbangkan faktor jarak tempuh pengiriman produk Beras Nasi Uduk dengan menggunakan metode *Ant Colony Optimization*.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang bisa diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini dapat mengilustrasikan penerapan teori-teori analisis risiko dalam situasi nyata, dan memodifikasi atau mengadaptasi teori tersebut untuk memenuhi kebutuhan industri tertentu.
 - b. Memberikan kontribusi pada literatur akademik mengenai optimasi rute distribusi dalam industri beras, khususnya di PT. Sanmas, dengan menyediakan studi kasus dan hasil empiris melalui penerapan algoritma *Ant Colony Optimization*.
2. Manfaat Praktis
 - a. Memberikan solusi praktis dan efisien dalam menemukan rute distribusi beras nasi uduk yang optimal, perusahaan dapat mengurangi jarak dan waktu operasional.
 - b. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan strategis terkait distribusi. Perusahaan dapat menggunakan model dan hasil *Ant Colony Optimization* untuk merencanakan dan mengelola rute distribusi lebih efektif.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian dan masalah yang akan diteliti. Selain itu, bab ini juga menjelaskan rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, serta batasan dan asumsi yang diterapkan dalam analisis optimalisasi penentuan rute distribusi beras nasi uduk di PT. Sanmas, serta menjelaskan sistem penulisan laporan penelitian juga diuraikan di sini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan kajian literatur yang relevan dengan topik penelitian. Selain itu, bab ini mencakup tinjauan penelitian-penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya dan bagaimana penelitian ini berkontribusi atau berbeda dari studi-studi sebelumnya. Kerangka teori dan konseptual juga disajikan untuk memberikan dasar yang kokoh bagi analisis yang akan sehingga untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan untuk melakukan penelitian. Mendeskripsikan jenis penelitian yang dilakukan, serta teknik-teknik pengumpulan data yang digunakan. Selain itu, bab ini juga menguraikan metode analisis data, prosedur pengolahan data yang diterapkan untuk memperoleh hasil yang valid dan reliabel, serta kerangka pemecahan masalah penelitian (*flowchart*).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari penelitian berdasarkan hasil yang diperoleh. Merangkum temuan utama dan menjelaskan terhadap masalah yang diteliti. Serta menyarankan langkah-langkah yang dapat diambil untuk penelitian lebih lanjut atau aplikasi hasil penelitian dalam konteks yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan isi dari laporan skripsi serta saran untuk pengembangan sistem yang ada demi kesempurnaan sistem yang lebih baik.

LAMPIRAN

Bab ini berisi tentang data atau pelengkap yang menunjang dalam pembuatan skripsi.