

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendistribusian merupakan salah satu aktivitas utama yang dilakukan oleh perusahaan yang bergerak di bidang barang maupun jasa. Dalam proses ini, distributor harus memilih jalur distribusi yang tepat untuk mencapai target pengiriman dengan jarak tempuh terpendek. Mencari lintasan terpendek sangat penting karena dapat meningkatkan efisiensi pengiriman dengan mengurangi jarak tempuh. Hal ini berkontribusi pada penghematan waktu dan bahan bakar, yang pada akhirnya mengurangi biaya operasional (Amroni, Rhohman, & Wulanningrum, 2017). Beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam proses ini meliputi jumlah kendaraan yang akan dioperasikan, kapasitas masing-masing kendaraan, jarak antara satu pelanggan dengan pelanggan lainnya, serta jumlah permintaan dari setiap pelanggan. Informasi tersebut perlu diolah dengan sistem atau algoritma yang mampu membantu pengambilan keputusan yang tepat dalam penentuan lintasan distribusi.

Berbagai sistem dan algoritma optimasi dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini dengan memanfaatkan teori graf. Namun, dalam praktiknya, jumlah dan kapasitas kendaraan biasanya terbatas, sehingga proses pencarian solusi perlu mempertimbangkan kapasitas kendaraan yang ada. Penelitian sebelumnya oleh Rahman (2018) menunjukkan bahwa masalah distribusi barang dengan kendala kapasitas kendaraan dapat diselesaikan menggunakan *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)*. CVRP bertujuan untuk menentukan rute optimal bagi setiap kendaraan dari depot ke pelanggan, dengan ketentuan bahwa total permintaan pelanggan harus kurang dari kapasitas kendaraan. Jika permintaan melebihi kapasitas, pelanggan tersebut dilayani oleh kendaraan lain. Meskipun metode ini efektif dalam membagi jumlah barang berdasarkan jarak optimal, CVRP tidak mempertimbangkan keseimbangan muatan di antara kendaraan.

Dalam kasus yang dijumpai pada pabrik roti di Kabupaten Cianjur, distribusi barang ingin diatur secara seimbang antara setiap kendaraan sambil tetap

mempertimbangkan jarak antar pelanggan. Menurut Kristianto dan Swanjaya (2020), *Hypergraph-Partitioning* mampu membantu mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kristianto, Swanjaya, dan Pamungkas (2020), *Hypergraph-Partitioning* digunakan untuk mengelompokkan data dengan mempertimbangkan jumlah dan kapasitas kendaraan yang tersedia. Kemudian, algoritma *Branch & Bound* digunakan untuk mencari lintasan paling optimal. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma tersebut mampu menghasilkan pengelompokan data pelanggan yang seimbang berdasarkan data jarak dan waktu tercepat.

Namun, meskipun metode *Branch & Bound* terbukti lebih unggul dibandingkan beberapa metode lain seperti *Cheapest Insertion Heuristic* (Nababan, 2021), metode ini memiliki kelemahan berupa waktu komputasi yang lama untuk data berukuran besar (Alallah, 2021). Sebaliknya, Algoritma Genetika menawarkan waktu komputasi yang lebih stabil, bahkan untuk jumlah data yang besar (Ramadhania & Rani, 2021). Penelitian Saputro dan Wijaya (2006) menunjukkan bahwa waktu pencarian solusi menggunakan algoritma *Branch and Bound* meningkat secara eksponensial seiring bertambahnya jumlah titik pelanggan. Pada pengujian dengan 20 kota, waktu komputasi Algoritma Genetika rata-rata 64 kali lebih cepat dibandingkan metode *Branch and Bound*. Oleh karena itu, Algoritma Genetika lebih cocok digunakan ketika waktu pencarian terbatas namun jumlah kota sangat besar. Selain itu, penelitian Nugroho, Suyitno, dan Arifudin (2016) menunjukkan bahwa pada kasus dengan 10 titik, lintasan yang dihasilkan oleh Algoritma Genetika lebih pendek dibandingkan dengan algoritma *Branch and Bound*. Hal ini mengindikasikan bahwa Algoritma Genetika lebih efektif dalam menentukan rute terpendek untuk pengiriman barang. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, Algoritma Genetika dipilih sebagai metode optimasi untuk menyelesaikan masalah penentuan jalur distribusi barang yang optimal, mengingat data yang diperoleh dari pabrik roti di Kabupaten Cianjur cukup besar.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan menggunakan *Hypergraph-Partitioning* dan Algoritma Genetika untuk penentuan lintasan distribusi barang. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk lintasan yang optimal dengan mempertimbangkan jumlah dan kapasitas kendaraan, membagi data pelanggan ke

dalam partisi yang mewakili kendaraan distribusi yang beroperasi, serta menentukan lintasan paling optimal untuk setiap kendaraan agar setiap pelanggan dapat dikunjungi. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan pembagian muatan pada tiap kendaraan yang beroperasi dan meminimalkan jarak tempuh.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi *Hypergraph-Partitioning* dapat digunakan untuk membagi data pelanggan secara seimbang?
2. Bagaimana menentukan jalur terpendek untuk distribusi barang menggunakan Algoritma Genetika?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Membagi data pelanggan secara seimbang sesuai dengan jumlah dan kapasitas kendaraan yang ada menggunakan *Hypergraph-Partitioning*
2. Menentukan lintasan pengiriman barang terpendek menggunakan Algoritma Genetika

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, penelitian ini menambah pengetahuan dan wawasan dalam bidang matematika terapan, khususnya teori graf tentang *Hypergraph-Partitioning* dan penentuan lintasan terpendek menggunakan Algoritma Genetika.
2. Bagi pembaca, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan pengetahuan mengenai *Hypergraph* dan Algoritma Genetika. Selain itu, model lintasan pengiriman yang diperoleh dapat digunakan oleh masyarakat maupun pelaku usaha untuk meningkatkan efisiensi pengiriman barang, serta dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.