

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh adalah salah satu komoditas pertanian dalam sub sektor perkebunan yang memiliki peran signifikan dalam perekonomian Indonesia. Industri ini berkontribusi sebagai sumber pendapatan dan devisa, menciptakan lapangan kerja, serta mendukung pengembangan wilayah (Nurohman et al., 2018). Sebagai salah satu perusahaan perkebunan yang bergerak di bidang produksi teh, PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4 memiliki peran strategis dalam memastikan kelancaran rantai pasok produk teh dari gudang hingga ke konsumen. Luasnya area perkebunan teh yang dikelola membuat efisiensi distribusi menjadi aspek yang sangat penting agar produk dapat mencapai pasar tepat waktu dan dalam kondisi terbaik.

Distribusi produk menjadi elemen kunci dalam keberhasilan operasional sebuah perusahaan. Distribusi produk secara umum dikenal dengan istilah logistik, yang didefinisikan sebagai proses perencanaan dan penyediaan informasi terkait dengan proses penyimpanan hingga pengiriman suatu barang (Auliasari, Kertaningtyas, & Basuki, 2018). Distribusi merupakan salah satu aspek krusial dalam memastikan produk tersedia di pasar secara tepat waktu dan dalam kondisi yang baik. Fokus utama setiap perusahaan adalah memberikan kemudahan bagi konsumen untuk mendapatkan produk yang mereka butuhkan, sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan (Putri & Rizal, 2023).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan karyawan PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4, sistem pemilihan rute pada proses pendistribusian teh kemasan Kayu Aro yang meliputi jenis celup, seduh, Resto, *Royal Aro Coffee*, dan *White Tea* dilakukan secara subjektif oleh pihak sales. Sales memiliki kebebasan untuk menentukan sendiri rute distribusi tanpa adanya standar optimasi berbasis data. Hal ini berpotensi menyebabkan jarak tempuh yang tidak efisien, di mana kendaraan pengiriman kerap menempuh rute berulang atau tidak searah dengan tujuan akhir. Kondisi tersebut dapat berdampak pada penggunaan bahan bakar yang kurang optimal serta waktu pengiriman yang lebih lama. Selain itu, keputusan distribusi yang tidak terstruktur juga dapat memengaruhi ketepatan waktu pengiriman serta meningkatkan biaya operasional.

Kondisi pasar di Jambi dan sekitarnya menunjukkan bahwa pemasaran teh Kayu Aro masih terkonsentrasi di wilayah Jambi, khususnya Kerinci, serta beberapa daerah di Sumatera Barat dan Pekanbaru. Sementara itu, perluasan pasar ke daerah lain di Pulau Sumatera masih belum merata. Permasalahan

utama yang dihadapi perusahaan meliputi keterbatasan kapasitas produksi yang tidak sebanding dengan tingginya permintaan, ketersediaan bahan baku dan kemasan yang belum stabil, serta distribusi produk yang belum optimal karena belum adanya sistem pengelolaan rute distribusi yang terstruktur maupun jaringan distributor tunggal di setiap area. Di samping itu, kurangnya promosi intensif dan pengenalan produk kepada masyarakat luas juga menjadi hambatan dalam upaya meningkatkan penjualan (PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4, 2023). Oleh karena itu, diperlukan solusi berupa penerapan sistem optimasi rute distribusi berbasis data untuk meningkatkan efisiensi penyaluran produk, menekan biaya operasional, mempercepat waktu pengiriman, serta membuka peluang pasar baru melalui market mapping yang lebih terstruktur.

Permasalahan ini sejalan dengan konsep *Travelling Salesman Problem* yaitu bagaimana menentukan rute terpendek yang akan dilalui dalam proses pendistribusian teh kemasan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4. *Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah salah satu masalah optimasi kombinatorial (Pitaloka & Koesdijarto, 2022). *Travelling Salesman Problem* bertujuan untuk menemukan rute paling optimal bagi seorang penjual keliling (*salesman*) yang harus mengunjungi sejumlah kota hanya sekali sebelum kembali ke titik awal dengan jarak tempuh minimal. Penyelesaian masalah TSP dapat menggunakan beberapa algoritma diantaranya *Linear Programming*, *Genetic Algorithm*, *Simulated Annealing*, *Ant Colony Optimization*, *Hill Climbing Search* maupun *Branch and Bound*. Semakin banyak lokasi yang terlibat dalam TSP, maka semakin kompleks pula permasalahan yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dipilih salah satu metode pendekatan yang bersifat heuristik untuk memperoleh solusi yang efisien. Peneliti menggunakan dua pendekatan, yaitu *Steepest Ascent Hill Climbing* (SAHC) dan *Branch and Bound*.

Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* merupakan salah satu varian dari *Hill Climbing Search*. Algoritma ini menggunakan strategi pencarian berdasarkan nilai heuristik terbaik (Wijaya, 2019). Metode ini menggunakan pendekatan iteratif untuk menemukan rute distribusi yang paling efisien dengan memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya total perjalanan. Dengan menggunakan pendekatan ini, perusahaan dapat menentukan rute terbaik berdasarkan analisis data aktual.

Berbeda dengan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing*, *Branch and Bound* merupakan algoritma pencarian sistematis yang bekerja dengan cara membagi permasalahan menjadi submasalah yang lebih kecil, kemudian memberikan batasan pada setiap cabang menggunakan batas atas untuk

permasalahan maksimisasi dan batas bawah untuk permasalahan minimisasi (Chandra R. N., 2015).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengoptimalkan distribusi menggunakan pendekatan baik berbasis algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* maupun algoritma *Branch and Bound*. Misalnya seperti pada penelitian Farizi et al. (2023) mengenai penerapan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dalam menentukan rute terpendek antar rumah sakit di daerah jember. Hasil dari penelitian ini menunjukkan rute terpendek antar rumah sakit di kota jember dengan jarak 17,9 KM dan waktu 36 menit.

Penelitian lain yang relevan dengan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* adalah penelitian yang dilakukan oleh Wijaya (2019) mengenai penyelesaian *Travelling Salesman Problem* untuk mencari rute optimal objek wisata menggunakan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* berbasis *mobile*. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan rute terpendek objek wisata yaitu 51 KM dengan waktu tempuhnya 1 jam 34 menit.

Adapun penelitian yang relevan dengan algoritma *Branch and Bound* yaitu penelitian yang dilakukan oleh Saputra (2022) yang membahas penyelesaian *Travelling Salesman Problem* dalam pencarian rute optimal distribusi kurir melalui algoritma *Branch and Bound*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan rute terpendek yang dapat dilalui kurir yaitu 1-3-5-6-4-2-7-1 dengan total waktu tempuh minimum yang diperoleh sebesar 36 menit.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penerapan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dan *Branch and Bound* telah banyak digunakan pada berbagai kasus, namun belum diterapkan secara bersamaan pada proses pendistribusian produk perkebunan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji dan membandingkan efektivitas kedua algoritma tersebut dalam menentukan rute optimal pendistribusian teh kemasan.

Sejalan dengan hal tersebut, peneliti tertarik untuk menyelesaikan permasalahan ini dengan menemukan rute optimal dalam proses pendistribusian teh kemasan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4. Penelitian ini diberi judul **“OPTIMALISASI RUTE PENDISTRIBUSIAN TEH KEMASAN MENGGUNAKAN ALGORITMA STEEPEST ASCENT HILL CLIMBING DAN BRANCH AND BOUND.”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model graf dalam penentuan rute optimal pada pendistribusian teh kemasan?
2. Bagaimana hasil implementasi algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dalam penentuan rute dengan jarak tempuh paling optimal pada pendistribusian teh kemasan?
3. Bagaimana hasil implementasi algoritma *Branch and Bound* dalam penentuan rute dengan jarak tempuh paling optimal pada pendistribusian teh kemasan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk membangun bagaimana model graf dalam penentuan rute optimal pada pendistribusian teh kemasan.
2. Untuk memperoleh hasil implementasi algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dalam penentuan rute terpendek pada pendistribusian teh kemasan.
3. Untuk memperoleh hasil implementasi algoritma *Branch and Bound* dalam penentuan rute terpendek pada pendistribusian teh kemasan.

1.4 Manfaat

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat yaitu:

1. Bagi Penulis
Penulis mampu mengoperasikan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dan *Branch and Bound* dalam penentuan rute optimal pada suatu proses pendistribusian.
2. Bagi PT Perkebunan IV Regional 4
Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi proses pendistribusian teh kemasan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4 melalui penerapan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dan *Branch and Bound*, sehingga perusahaan dapat menentukan rute pengiriman yang lebih optimal dan melakukan perencanaan distribusi yang lebih efektif.
3. Bagi Pembaca
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai referensi dan sumber informasi bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada penerapan algoritma optimasi dalam penyelesaian *Travelling Salesman Problem*

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Lokasi pendistribusian yang digunakan dalam penelitian ini hanya meliputi lokasi yang berada di Kota Jambi dan sekitarnya, diantaranya Kecamatan

Kota Baru, Jelutung, Telanaipura, Alam Barajo, Jambi Timur, Jambi Selatan, Danau Sipin, Pasar, Danau Teluk, Kumpeh Ulu, Jambi Luar Kota, dan Mestong.

2. Pengambilan data alamat tempat pendistribusian beserta jaraknya dilakukan menggunakan aplikasi *Google Maps*.
3. Tempat pendistribusian yang digunakan hanya yang terdaftar di *Google Maps*.
4. Terdapat 53 verteks dalam penelitian ini, 1 verteks merupakan titik awal pendistribusian sedangkan 52 lainnya merupakan lokasi *customer* yang dituju.
5. Lokasi distribusi dibagi menjadi empat wilayah berdasarkan hasil wawancara dengan pegawai PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4. Adapun pembagian wilayah distribusi tersebut adalah sebagai berikut:
 - a. Wilayah 1 meliputi MM Glory, Bang Jack, AC Andoenk, MM Rezeki, Oleh-oleh Pak DJ, RM Sumatra, MM Surya, KEKO, MM Mulia, Wiraviona, dan Adila Snack.
 - b. Wilayah 2 meliputi Hotel Amanah, Grand Hotel, Motokoffie, Swissbell, Luminor, Aston, Elmondo, RSUD Raden Mataher, Barokah Mart, MM Buana, WTC Batanghari, Mandala Swalayan, dan Hotel Pundi Rezeki.
 - c. Wilayah 3 meliputi MM Favorite 88, MM Garuda, Gudang Pempek Selamat, Mandala Mart, MM Putra, Tropi Mart Talang Bakung, Tropi Mart Pasir Putih, Hotel Cosmo, Transmart, Tropi Mart Selincah, Fresh, Meranti Swalayan, Lippo Plaza, MM J88, The Difan Hotel, dan Tropi Sijenjang.
 - d. Wilayah 4 meliputi PT Sumber Alfaria Trijaya Tbk, MM Favorite, Indogrosir, Jkov, MM Namura, MM Central Mayang, MM Family 16, MM Angkasa, MM Win-Win, SJ Mart, Green Mart, dan Tropi Mart Mendalo.
6. Kapasitas kendaraan dan permintaan pelanggan tidak dipertimbangkan karena proses distribusi di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4 dilakukan berdasarkan sistem *Purchase Order* (PO), di mana jumlah pesanan telah ditentukan sebelumnya.
7. Penelitian ini mengasumsikan bahwa seluruh jalur yang ditampilkan pada *Google Maps* dapat dilalui oleh kendaraan distribusi tanpa hambatan, sehingga tidak mempertimbangkan kondisi jalan seperti kerusakan, kemacetan, atau pembatasan akses kendaraan tertentu.