Bab I
Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Waffle adalah kue cepat saji yang dipanggang menggunakan cetakan besi berbentuk khusus sehingga menghasilkan tekstur yang lembut didalam dan garing di bagian luarnya. *Waffle* memiliki kesamaan bahan dengan *pancake*, namun memiliki bentuk dan tekstur yang berbeda. Sampai saat ini, *waffle* menjadi kue yang banyak dijual di restoran maupun pedagang kaki lima dengan berbagai jenis varian dan rasa mengikuti perkembangan jaman dan tren makanan.

Waffle Street Medan merupakan sebuah bisnis yang bergerak di bidang kuliner. Produk yang ditawarkan merupakan egg *waffle* yang merupakan hidangan jajanan jalanan khas Hongkong dan dipadukan dengan berbagai varian rasa. Usaha ini dimulai pada tahun 2017 di jalan Setia Budi, Medan. *Waffle Street Medan* kemudian menawarkan konsep bisnis waralaba yang akhirnya membuat bisnis ini berkembang dengan pesat. Hingga saat ini, *Waffle Street Medan* memiliki 10 *outlet* yang berada di kota Medan.

Waralaba atau *franchise* merupakan bentuk kerja sama bisnis antara pemilik merek dengan pihak lain yang menjalankan usaha menggunakan merek yang sama. Dalam sistem ini, mitra usaha *Waflle Street Medan* memperoleh hak untuk memanfaatkan nama merek serta produk yang telah ditetapkan oleh pemilik usaha dengan kewajiban membayar *royalty* sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati bersama.

Seiring dengan berkembangnya usaha ini, proses distribusi adonan menjadi aspek penting yang perlu dikelola secara optimal. Seluruh bahan baku seperti tepung, gula, telur, dan bahan lainnya diolah menjadi adonan pada pagi hari. setelah melalui tahap pengolahan dan pengemasan, adonan kemudian didistribusikan ke setiap outlet. Kegiatan distribusi tersebut melibatkan pemindahan produk dari

lokasi produksi menuju berbagai outlet tujuan. Apabila sistem distribusi tidak berjalan secara efektif, maka biaya operasional perusahaan akan meningkat dan berdampak pada efisiensi usaha.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, *Waffle Street Medan* memiliki 10 outlet yang tersebar di kota Medan, yaitu di Jl. Bunga Cempaka, Jl. Harmonika, Pajus Pasar Modern, Jl. Setia Luhur, Jl. Ayahanda, Jl. Bromo, UMSU (Jl. Gedung Arca), Jl. Merak, Jl. Helvetia (KFC BTC), dan Jl. Tempuling. Kendala yang dihadapi oleh usaha *Waffle Street Medan* ini berkaitan dengan proses pendistribusian adonan ke *outlet* yang masih tergolong lambat. Keterlambatan pengantaran ini mengakibatkan *outlet* terlambat menerima adonan sehingga jam buka *outlet* menjadi terganggu dan menolak pesanan pelanggan yang hendak membeli *waffle* di *outlet* tersebut.

Dalam bidang logistic dan transportasi, terdapat beberapa model optimasi yang umum digunakan untuk meminimalkan jarak maupun biaya distribusi, diantaranya *Traveling Salesman Problem* (TSP) dan *Vehicle Routing Problem* (VRP). *Traveling Salesman Problem* adalah persoalan optimasi klasik dalam teori graf yang bertujuan menentukan rute terpendek bagi seorang salesman untuk mengunjungi sejumlah lokasi tepat satu kali dan kembali ke titik awal. Sementara itu, *Vehicle Routing Problem* yang memiliki tujuan untuk menentukan rute optimal bagi sejumlah kendaraan yang melayani berbagai permintaan dari satu atau lebih pusat distribusi dengan mempertimbangkan kendala tertentu misalnya kapasitas kendaraan, waktu pelayanan, maupun biaya perjalanan. Perbedaan utama antara TSP dan VRP dapat dilihat dari beberapa aspek berikut:

1. Jumlah Kendaraan
    a. TSP hanya memiliki satu kendaraan atau salesman yang harus melewati semua lokasi/kota tepat satu kali dan kembali ke titik asal.
    b. VRP melibatkan lebih dari satu kendaraan (armada), dan masing-masing kendaraan harus melayani sejumlah lokasi. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan rute bagi seluruh armada secara bersamaan.

2. Tujuan Utama

    a. TSP bertujuan menemukan rute terpendek untuk satu salesman atau kendaraan yang mengunjungi semua lokasi/kota dalam satu perjalanan tanpa mengunjungi lokasi yang sama lebih dari sekali, dan kembali ke titik awal.

    b. VRP bertujuan untuk mengoptimalkan rute beberapa kendaraan agar mereka dapat mengunjungi dan melayani semua pelanggan atau lokasi dengan efisien, sering kali dengan pembatasan tambahan seperti kapasitas kendaraan dan waktu layanan.

3. Pembatasan Kapasitas
    a. TSP Tidak ada pembatasan kapasitas karena hanya ada satu kendaraan atau salesman yang mengunjungi semua lokasi. Fokusnya hanya pada jarak atau waktu terpendek.
    b. Dalam VRP, setiap kendaraan memiliki kapasitas terbatas (misalnya, jumlah barang yang bisa diangkut atau jumlah pelanggan yang dapat dilayani). Selain jarak, pengalokasian kendaraan ke pelanggan dengan mempertimbangkan kapasitas menjadi faktor penting.
4. Struktur Masalah
    a. TSP menggunakan satu graf yang menghubungkan seluruh lokasi. Masalahnya adalah mencari tur terpendek yang melibatkan semua vertex (lokasi).
    b. VRP menggunakan beberapa kendaraan, sehingga perlu mencari beberapa rute terpisah, satu untuk masing-masing kendaraan, dengan tujuan optimasi global yang mencakup efisiensi penggunaan semua kendaraan.
5. Aplikasi Masalah

    a. TSP cocok untuk masalah pengiriman tunggal atau perjalanan individu, seperti perencanaan kunjungan pelanggan oleh seorang salesman atau menentukan rute optimal seorang kurir dalam satu shift kerja.

    b. VRP digunakan untuk manajemen armada pada skala yang lebih besar, seperti pengiriman barang dari gudang ke berbagai lokasi menggunakan

beberapa truk, atau perencanaan rute pengiriman logistik untuk layanan pengiriman besar seperti Amazon, FedEx, atau DHL.

Berdasarkan karakteristik tersebut, dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang dihadapi oleh *Waffle Street Medan* adalah *Traveling Salesman Problem (TSP)*, karena proses distribusi dilakukan menggunakan hanya satu kendaraan yang harus mengunjungi setiap lokasi outlet tepat satu kali sampai kembali ke titik awal.

Dalam proses untuk menyelesaikan persoalan TSP, ada beragam algoritma yang dapat digunakan meliputi *Branch and Bound, Simulated Annealing, Genetic Algorithm, Ant Colony Optimization, Simple Hill Climbing*, serta metode optimasi lainnya. Penelitian ini menggunakan algoritma *Branch and Bound* sebagai metode yang dirasa tepat untuk menemukan solusi dalam permasalahan TSP ini, karena solusi yang diberikan dalam proses penyelesaian lebih dari satu yang sehingga solusi yang dihasilkan lebih akurat dan lebih unggul dari metode algoritma lainnya.

Adapun beberapa penelitian terdahulu mengenai metode *Traveling Saleman Problem* (TSP) yang menjadi dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jurnal yang berjudul "*Optimalisasi Rute Distribusi Kurir Menggunakan Metode Traveling Salesman Problem (Studi Kasus: JNE Balige)"*. Jurnal ini membahas tentang tentang penyelesaian permasalahan TSP dengan algoritma *Branch and Bound* yang dilakukan JNE di Kecamatan Balige. Penelitian menghasilkan solusi dengan perjalanan tercepat memiliki total waktu 36 menit dengan enam jalur percabangan. (Saputra, 2022)
2. Jurnal dengan judul *"Optimalisasi Pendistribusian dengan Metode Traveling Salesman Problem untuk Menentukan Rute Terpendek di PT. XYZ"*. Jurnal ini membahas permasalahan TSP yang digunakan untuk mendapatkan rute pendistribusian optimal pada PT. XYZ dengan perbandingan *Branch and Bound, Nearest Neighbor, Cheapest Insertion Heuristic, dan Two-Ways Exchange Improvement.* Hasil yang diperoleh adalah metode *Branch and Bound* maupun *Nearest Neighbor* menunjukkan perbedaan jarak sebesar 11,8 km dan selisih

biaya bahan bakar sebesar Rp 172.860, sedangkan metode *Cheapest Insertion Heuristic* memiliki selisih jarak 10,08 km dan biaya bahan bakar Rp 155.760, serta metode *Two-Ways Insertion Heuristic* mencatat selisih jarak 16,78 km dan biaya bahan bakar Rp 219.410 jika dibandingkan dengan rute sebelumnya. (Adriansyah, Darajatun, & Rinaldi, 2021)

3. Jurnal yang berjudul *"Optimalisasi Rute Distribusi Menggunakan Metode Traveling Salesman Problem (TSP) untuk Meminimasi Biaya Distribusi".* Jurnal ini bertujuan untuk mengetahui rute distribusi optimal dan menentukan penggunaan kendaraan yang tepat untuk meminimalkan biaya distribusi perusahaan. Dengan menerapkan metode *Traveling Salesman Problem* menggunakan algoritma *Branch and Bound,* total jarak tempuh distribusi Perusahaan dapat ditekan menjadi 641,6 km per minggu atau 2566,4 km per bulan. Efisiensi tersebut berdampak pada penurunan biaya bahan bakar yang harus ditanggung perusahaan menjadi sebesar Rp 1.415.961,8 per bulan dengan tingkat penghematan 7% apabila perusahaan menggunakan alternatif 1, dan sebesar Rp 1.356.134,8 per bulan dengan penghematan sebesar 11% jika perusahaan menggunakan alternatif 2. (Zupemungkas & Handayani, 2021)

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul *"Optimalisasi Rute Distribusi Adonan Waffle Street Medan dengan Metode Traveling Salesman Problem (TSP)"*

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di Waffle Street Medan, identifikasi masalah yang diperoleh adalah:

1. Proses pendistribusian adonan ke outlet masih tergolong lambat
2. Kesulitan dalam menentukan prioritas pengiriman

1.3 Ruang Lingkup

Objek penelitian ini berada di *Waffle Street Medan*. Penelitian ini hanya meneliti tentang pendistribusian adonan *waffle* ke-10 *outlet* di kota Medan. Data yang digunakan berupa data rute pengantaran yang diperoleh dari Sistem Informasi Geografis yang berupa titik dari ke-10 *outlet*.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan dibuat dalam model dengan tujuan agar penelitian ini lebih terfokus. Batasan penelitian tersebut meliputi:

1. Objek penelitian adalah Waffle Street Medan sebagai salah satu usaha yang berada di kota Medan yang belum menemukan solusi optimal dalam kegiatan pendistribusian adonan menuju ke outlet.
2. Cakupan penelitian terbatas pada kegiatan distribusi adonan waffle dari rumah produksi (depot) ke 10 outlet di Medan yang berada di Jl. Bunga Cempaka, Jl. Harmonika, Pajus Pasar Modern, Jl. Setia Luhur, Jl. Ayahanda, Jl. Bromo, UMSU, Jl. Merak, Jl. Helvetia (KFC BTC), dan Jl. Tempuling.
3. Rute distribusi dimulai dan berakhir di depot.
4. Proses pengantaran dengan 1 kendaraan berupa sepeda motor.

1.5 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diperoleh berdasarkan identifikasi masalah adalah

1. Bagaimana menentukan rute pendistribusian adonan *Waffle Street Medan* dengan jarak tempuh yang cenderung lebih pendek?
2. Bagaimana menentukan rute pendistribusian adonan Waffle Street Medan dengan *Traveling Salesman Problem* algoritma *Branch and Bound*?

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menentukan rute pendistribusian adonan *Waffle Street Medan* dengan jarak tempuh yang cenderung lebih pendek.
2. Menentukan rute pendistribusian adonan *Waffle Street Medan* dengan *Traveling Salesman Problem* algoritma *Branch and Bound*

1.7 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Kegunaan Teoritis
   a) Penelitian ini bertujuan agar dapat memperluas wawasan khususnya yang berkaitan dengan pengoptimalan rute distribusi sebuah usaha.
   b) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai referensi bagi penelitian berikutnya dan menjadi dasar pertimbangan bagi organisasi atau pihak yang menghadapi permasalahan sejenis.
2. Kegunaan Praktis
   a) Bagi Peneliti

      Penelitian diharapkan dapat memperluas kapasitas pengetahuan serta pemahaman peneliti, dalam menghadapi permasalahan pengoptimalan rute distribusi sehingga dapat memilih metode yang paling sesuai untuk melakukan pengoptimalan.
   b) Bagi Waffle Street Medan

      Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat mempermudah dan juga membantu perusahaan dalam mengoptimalkan rute distribusi adonan serta menentukan prioritas pengantaran.