

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi digital telah mendorong berbagai sektor industri untuk beralih ke sistem berbasis teknologi demi meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Sektor logistik dan distribusi menjadi salah satu bidang yang sangat merasakan dampak dari perkembangan ini. Dalam kegiatan distribusi, kecepatan dan ketepatan dalam menentukan rute pengantaran menjadi faktor penting yang menentukan daya saing perusahaan. Efisiensi dalam proses distribusi dapat membantu mengurangi biaya operasional, mempercepat pengiriman barang, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kebutuhan masyarakat terhadap air minum isi ulang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Peningkatan kebutuhan ini menyebabkan munculnya persaingan ketat di industri air minum, terutama di kalangan usaha kecil dan menengah. Agar dapat bersaing, pelaku usaha perlu memberikan layanan yang cepat, tepat, dan efisien. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan sistem distribusi yang mampu mengoptimalkan rute pengantaran.

Usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta merupakan salah satu pelaku usaha yang bergerak di bidang distribusi air minum isi ulang di wilayah Jl. Sanjuan II, RT 007/RW 002, Kelurahan Penfui Timur, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik usaha, kegiatan pengantaran dilakukan setiap hari dengan jumlah pelanggan sekitar 30 hingga 50 orang. Saat ini, penentuan rute pengantaran masih

dilakukan secara manual oleh petugas tanpa memperhatikan jarak dan waktu tempuh yang paling efisien. Kondisi tersebut menyebabkan waktu pengantaran mencapai 10–20 menit per pelanggan, dengan konsumsi bahan bakar sekitar 2–4 liter per hari untuk setiap kendaraan. Dengan empat motor yang beroperasi, total waktu tempuh dan biaya operasional menjadi cukup tinggi.

Penerapan metode optimasi rute pengantaran diperlukan untuk mengatasi masalah ketidakefisienan dalam proses distribusi tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah algoritma *Hill Climbing*. Algoritma ini bekerja dengan memperbaiki solusi secara bertahap dari kondisi awal hingga mencapai hasil terbaik. Keunggulan dari metode *Hill Climbing* terletak pada prosesnya yang sederhana, cepat, dan efisien, sehingga cocok diterapkan pada usaha kecil seperti Nada Cinta.

Penerapan algoritma *Hill Climbing* pada usaha Nada Cinta diharapkan dapat membantu menentukan rute pengantaran yang lebih optimal. Dengan penerapan metode ini, waktu tempuh dapat dipersingkat, penggunaan bahan bakar dapat dikurangi, dan biaya operasional menjadi lebih efisien. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan serta membantu pemilik usaha dalam pengambilan keputusan yang lebih baik terkait proses distribusi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas algoritma *Hill Climbing* dalam menyelesaikan permasalahan pencarian rute.

Peneliti [1] melakukan penelitian mengenai penerapan *Simple Hill Climbing* untuk mengoptimalkan *Travelling Salesman Problem (TSP)* pada proses distribusi barang di perusahaan J&T Kota Bandung. Penelitian ini bertujuan menentukan rute pengiriman paling efisien dengan menggunakan data jarak antar titik dari *Google Maps*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Simple Hill Climbing* mampu meminimalkan jarak tempuh dan waktu pengiriman dibandingkan metode konvensional yang digunakan kurir. Dengan demikian, metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi distribusi serta dapat diterapkan pada kasus nyata dalam industri logistik. Selanjutnya, [2] melakukan penelitian mengenai penerapan algoritma *Hill Climbing* untuk menentukan rute wisata terpendek di Kota Palangka Raya. Studi ini menggunakan pendekatan *Travelling Salesman Problem (TSP)* dengan data koordinat lokasi wisata yang diolah melalui perhitungan *Euclidean Distance*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Hill Climbing* mampu menghasilkan rute perjalanan wisata yang lebih efisien dibandingkan metode manual, dengan total jarak tempuh yang lebih pendek.

Penelitian lain oleh, [3] Penerapan algoritma ini memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan sistem rekomendasi wisata yang membantu wisatawan mengunjungi lebih banyak destinasi dalam waktu terbatas. Namun, peneliti juga mencatat bahwa algoritma ini hanya efektif untuk pencarian lokal dan menyarankan penggunaan metode lain seperti *Genetic Algorithm* atau *Simulated Annealing* untuk hasil yang lebih optimal secara global. Sementara itu, [4] melakukan penelitian tentang penerapan algoritma *Hill Climbing Search* dalam

menentukan rute terpendek untuk pendistribusian produk pada CV Duta *Express* di Aceh. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan proses distribusi barang ke berbagai Aceh dengan mempertimbangkan jarak tempuh paling pendek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Hill Climbing* mampu menemukan jalur distribusi yang efisien dengan hasil yang sama baiknya dibandingkan metode klasik seperti *Dijkstra* dan *Floyd-Warshall*. Sistem yang dikembangkan berbasis web menggunakan *Laravel* dan *MySQL*, dan terbukti mampu memberikan rekomendasi rute tercepat serta menghemat waktu pengiriman. Dengan demikian, metode *Hill Climbing* dinilai efektif dan dapat digunakan untuk sistem distribusi nyata yang memerlukan pencarian jalur optimal secara cepat.

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini berfokus pada implementasi *Hill Climbing* pada usaha galon isi ulang Nada Cinta untuk menemukan rute distribusi terpendek dan paling efisien. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan solusi konkret untuk menekan biaya operasional dan waktu pengiriman, sekaligus menjadi model acuan bagi usaha-usaha sejenis dalam meningkatkan efisiensi layanannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Bagaimana implementasi algoritma *Hill Climbing* untuk menemukan rute distribusi terpendek dan paling efisien pada proses pengantaran air galon di Usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan menguji kinerja algoritma *Hill Climbing* untuk menemukan rute distribusi terpendek dan paling efisien pada Usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan ruang lingkup penelitian, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada proses pemesanan air galon dan pengoptimalan rute distribusi pengantaran air galon pada Usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta.
2. Data yang dimanfaatkan tidak meliputi koordinat geografis (*Latitude* dan *Longitude*) pelanggan sebagai titik depot atau awal keberangkatan.
3. Metode algoritma yang diterapkan hanya menggunakan *Hill Climbing*, tanpa melakukan perbandingan implementasi secara langsung terhadap metode optimasi lainnya.
4. Sistem dirancang untuk menampilkan hasil jalur optimal saja, tanpa dilengkapi dengan fitur pelacakan posisi secara real-time.
5. Pengukuran jarak pada penelitian ini masih dibatasi secara manual, yaitu menggunakan aplikasi pendukung bernama *FieldCalc* sebagai alat bantu dalam memperoleh data jarak antar lokasi pelanggan.
6. Urutan rute ditentukan berdasarkan hasil perhitungan jarak terpendek tanpa mempertimbangkan pengelompokan administratif wilayah atau kedekatan alamat secara non-matematis.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat dari berbagai perspektif, antara lain:

1. Bagi Usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta:
 - a. Meningkatkan efektivitas proses distribusi melalui penetapan jalur yang lebih optimal.
 - b. Menekan pengeluaran operasional terutama dalam hal konsumsi bahan bakar dan durasi perjalanan.
2. Bagi Pelanggan:
 - a. Memperoleh layanan pengantaran yang lebih efisien dan sesuai jadwal.
 - b. Meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan melalui sistem pengiriman yang lebih terorganisir dan konsisten.
3. Bagi Kalangan Akademisi dan Bidang Ilmu Komputer:
 - a. Menyumbangkan studi penerapan algoritma heuristik *Hill Climbing* pada permasalahan riil di lingkungan usaha kecil dan menengah.
 - b. Menyediakan sumber rujukan untuk riset berikutnya yang berkaitan dengan optimasi jalur distribusi dan pemanfaatan sistem informasi geografis.

1.6. Sistematika Penulisan

Struktur penyusunan Tugas Akhir ini terbagi dalam beberapa bab dengan uraian sebagai berikut:

1 BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan, manfaat penelitian, dan metodologi penelitian.

2 BAB II KAJIAN TEORI

Memaparkan konsep-konsep teoretis yang menjadi dasar penelitian, mencakup *Traveling Salasmen Problem (TSP)*, algoritma *Hill Climbing*, beserta kajian penelitian sebelumnya yang berkaitan.

3 BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Menerangkan proses analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem optimasi jalur distribusi, serta pemodelan sistem berupa diagram alur dan struktur basis data.

4 BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Mendeskripsikan tahapan pengembangan sistem berbasis web serta pengaplikasian algoritma *Hill Climbing* dalam proses optimasi jalur pengantaran.

5 BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI

Menyajikan hasil uji coba sistem beserta evaluasi kinerja algoritma dalam menghasilkan jalur distribusi yang optimal.

6 BAB VI PENUTUP

Memuat simpulan dari temuan penelitian serta rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan di masa mendatang.

1.7 Metodologi Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metode *Waterfall* sebagai pendekatan pengembangan sistem, yaitu model pembangunan perangkat lunak yang dilaksanakan secara sistematis dan berurutan. Pemilihan model ini didasarkan pada kesesuaiannya dengan karakteristik penelitian yang memiliki spesifikasi kebutuhan yang telah terdefinisi dengan jelas dari awal, yaitu optimasi jalur distribusi.

Proses pengembangan menggunakan metode *Waterfall* dalam penelitian ini mencakup tahapan-tahapan berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Tahapan ini melibatkan proses pengumpulan informasi melalui wawancara langsung dengan pemilik usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta dan pengamatan kondisi di lapangan. Dari tahap ini teridentifikasi permasalahan utama yaitu penentuan jalur pengantaran yang masih dilakukan secara manual sehingga menghasilkan efisiensi yang rendah.

2. Desain Sistem

Melakukan perancangan mekanisme optimasi jalur menggunakan algoritma *Hill Climbing* serta menyusun desain tampilan antarmuka sistem berbasis web. Perancangan dibuat dengan prinsip kesederhanaan agar dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengelola usaha.

3. Implementasi Sistem

Pembangunan sistem dilakukan menggunakan teknologi berbasis web yang diintegrasikan dengan algoritma *Hill Climbing*. Sistem yang

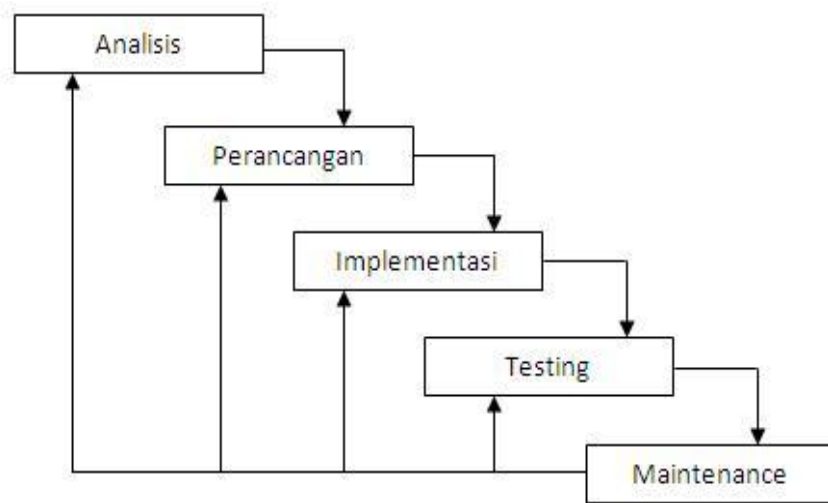
dikembangkan memiliki kemampuan untuk memproses data pelanggan dan menghasilkan jalur distribusi dengan tingkat efisiensi yang lebih baik.

4. Pengujian Sistem

Sistem divalidasi menggunakan data pelanggan aktual. Proses pengujian bertujuan untuk mengukur apakah jalur yang dihasilkan memiliki tingkat efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode manual yang sebelumnya digunakan.

5. Pemeliharaan

Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan evaluasi berkelanjutan dan perbaikan apabila ditemukan kesalahan teknis (*bug*), serta dilakukan penyesuaian fitur berdasarkan kebutuhan operasional usaha.



Gambar 1.1 Tahapan Rekayasa Perangkat Lunak *waterfall* [5].