

# BAB I

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Graf merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang dapat digunakan dalam membantu persoalan diberbagai bidang seperti masalah komunikasi, transportasi, distribusi, aliran air, aliran listrik dan lain sebagainya. Salah satu kegunaan graf yang cukup penting adalah dalam hal pemilihan *path* terpendek dimana untuk mencari *path* terpendek dari simpul  $t$  (simpul awal) ke simpul  $s$  (simpul tujuan) adalah mencari jalur yang berbeda dari simpul  $t$  ke  $s$  dengan bobot yang seminimal mungkin. Bobot dalam graf adalah nilai yang diberikan pada setiap jalurnya. Bobot tersebut dapat menyatakan diameter, panjang, jarak antar tempat, waktu pengiriman, ongkos pengiriman dan lain sebagainya.

Transportasi atau pengangkutan adalah suatu kegiatan yang penting bagi kegiatan kita pada umumnya, dan pada kegiatan industri pada khususnya. Transportasi atau pengangkutan diartikan sebagai perpindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Kasus transportasi timbul ketika kita mencoba menentukan cara pengiriman (pendistribusian) suatu jenis barang (*item*) dari beberapa sumber (lokasi penawaran) ke beberapa tujuan (lokasi permintaan) yang dapat meminimumkan biaya (Kakay 2008).

Mengirim barang dari satu tempat ke tempat yang lain memerlukan alat transportasi, baik alat transportasi yang dimiliki sendiri maupun menyewa, keduanya memerlukan biaya pengiriman. Besarnya biaya pengiriman barang dipengaruhi dua variabel, yaitu jumlah barang yang akan dikirimkan dan biaya angkut per unit.

Setiap perusahaan pasti menginginkan biaya yang minimum untuk proses transportasi ini sehingga diperlukan suatu strategi pemecahan masalah yang bisa memberikan solusi yang optimal. Selain jumlah barang dan biaya angkut, besarnya biaya pengiriman juga dipengaruhi oleh jarak yang ditempuh saat proses pendistribusian. Untuk itu diperlukan perencanaan yang matang agar jarak yang ditempuh sedikit dan produk akan diterima pelanggan dalam jumlah tepat dan dalam kondisi

baik.

Sebenarnya ada banyak algoritma yang dapat menyelesaikan masalah pencarian rute terpendek, antara lain algoritma Dijkstra, algoritma Floyd-Warshall, dan algoritma Bellman-Ford. Akan tetapi merujuk pada jurnal/penelitian yang dilakukan oleh Raden Aprian Diaz Novandi dimana, kesimpulan yang dihasilkan adalah: "Algoritma Floyd-Warshall yang menerapkan pemrograman dinamis lebih menjamin keberhasilan penemuan solusi optimum untuk kasus penentuan lintasan terpendek (*all-pairs shortest path*)" (Novandi 2007).

Algoritma Dijkstra merupakan salah satu varian dari Algoritma Greedy, yaitu salah satu bentuk Algoritma populer dalam pemecahan persoalan yang terkait dengan masalah optimasi. Sifatnya sederhana dan lempang (*straightforward*). Sesuai dengan artinya yang secara harfiah berarti tamak atau rakus, namun tidak dalam konteks negatif, Algoritma Greedy ini hanya memikirkan solusi terbaik yang akan diambil pada setiap langkah tanpa memikirkan konsekuensi ke depan. Prinsipnya, ambillah apa yang bisa Anda dapatkan saat ini (*take what you can get now!*), dan keputusan yang telah diambil pada setiap langkah tidak akan bisa diubah kembali. Intinya Algoritma Greedy ini berupaya membuat pilihan nilai *optimum* lokal pada setiap langkah dan berharap agar nilai *optimum* lokal ini mengarah kepada nilai *optimum* global.

Algoritma Bellman-Ford menghitung jarak terpendek (dari satu sumber) pada sebuah digraf berbobot. Maksudnya dari satu sumber ialah bahwa ia menghitung semua jarak terpendek yang berawal dari satu titik node. Algoritma Bellman-Ford hanya digunakan jika ada sisi berbobot negatif.

Algoritma Floyd-Warshall adalah sebuah algoritma untuk mencari bobot minimum dan waktu tercepat dari graf berarah. Dalam satu kali eksekusi algoritma akan didapatkan jarak sebagai jumlah bobot dari lintasan terpendek antar setiap pasang simpul tanpa memperhitungkan informasi mengenai simpul-simpul yang dilaluinya, dengan kata lain Algoritma Floyd-Warshall adalah suatu metode yang melakukan pemecahan masalah dengan memandang solusi yang akan diperoleh sebagai suatu keputusan yang saling terkait, artinya solusi-solusi tersebut dibentuk dari solusi yang berasal dari tahap sebelumnya dan ada kemungkinan solusi lebih dari satu (Novandi 2007).

Hal yang membedakan pencarian solusi menggunakan pemrograman dinamis dengan Algoritma Greedy adalah bahwa keputusan yang diambil pada tiap tahap pada Algoritma Greedy hanya berdasarkan pada informasi yang terbatas sehingga nilai *optimum* yang diperoleh pada saat itu. Jadi pada Algoritma Greedy, tidak memikirkan konsekuensi yang akan terjadi seandainya kita memilih suatu keputusan pada suatu tahap.

Dalam beberapa kasus, Algoritma Greedy gagal memberikan solusi terbaik karena kelemahan yang dimilikinya. Di sinilah peran pemrograman dinamis yang mencoba untuk memberikan solusi yang memiliki pemikiran terhadap konsekuensi yang ditimbulkan dari pengambilan keputusan pada suatu tahap. Prinsip yang dipegang oleh pemrograman dinamis adalah prinsip optimalitas, yaitu jika solusi total *optimal*, maka bagian solusi sampai suatu tahap (misalnya tahap ke-*i*) juga *optimal*.

Pada jurnal Novandi menjelaskan tentang bagaimana mencari jarak terpendek dengan membandingkan beberapa algoritma, jarak yang paling optimal ditemukan dengan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall. Fungsi *optimal* yang dimaksudkan oleh Novandi adalah jarak yang terpendek.

Dari penjelasan diatas dapat dilihat bahwa, algoritma-algoritma ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, inilah yang menjadi dasar dan alasan mengapa Algoritma Floyd-Warshall yang digunakan untuk membantu memecahkan masalah pada tugas akhir ini, karena Algoritma Floyd-Warshall lebih memandang solusi akhir yang akan diperoleh sebagai sesuatu keputusan yang saling terkait. Artinya solusi-solusi tersebut dibentuk dari solusi yang berasal dari tahap sebelumnya.

Kelebihan dari Algoritma Floyd-Warshall antara lain :

1. Algoritma Floyd-Warshall dapat digunakan untuk mencari jarak terpendek (shortest path) dari setiap pasangan node
2. Algoritma Floyd-Warshall menggunakan matriks bobot  $n \times n$  sebagai masukan, dimana  $n$  merupakan jumlah node
3. Algoritma Floyd-Warshall dapat mentolerir *negative edge*.

Penelitian tentang penggunaan Algoritma Floyd-Warshall untuk mencari rute terpendek pernah dilakukan oleh sejumlah peneliti, antara lain: Ni Ketut Dewi (2014) menggunakan Algoritma Floyd-Warshall untuk mencari jalur terpendek

pada penentuan tata letak parkir dan juga Harsono dkk (2016) tentang simulasi jaringan jalan di kota Semarang berbasis Algoritma Floyd-Warshall untuk menangani masalah lintasan terpendek.

PT. Rapy Ray Putratama yang terletak di Jl. Panglima Denai, Tegal Sari Mandala 1, Kota Medan, Sumatera Utara sudah berjalan selama 25 tahun. PT. Rapy Ray Putratama memproduksi barang sendiri dan akan didistribusikan kepada PT. Rapy Ray Putratama cabang . PT. Rapy Ray Putratama memiliki 5 cabang yang berada di daerah Medan yaitu :

1. Jln. Marelah Pasar IV
2. Jln. HM Yamin
3. Jln. Letda Sujono
4. Jln. Setia Budi
5. Jln. Laut Dendang

Alat pendistribusian yang mereka gunakan adalah mobil *pick up*, banyak mobil yang mereka gunakan ada 3 mobil, pengantaran barang dilakukan menurut pemesanan yang dilakukan oleh konsumen. Jadi menurut keterangan dari Dian Ariani bahwa pemesanan akan terjadi di PT. Rapy Ray Putratama jika pada PT. Rapy Ray Putratama cabang tidak memiliki barang yang diminta konsumen maka barang akan di ambil ke PT. Rapy Ray Putratama untuk diantarkan ke PT. Rapy Ray Putratama cabang. Sering terjadi pengantaran barang yang terlambat dikarenakan rute yang mereka lalui terkena macet. Menurut keterangan salah satu *driver* dari PT. Rapy Ray Putratama bahwa merek tidak dapat menentukan jalur mana yang terdekat ke *outlet*. Dari paparan yang mereka sampaikan saya sebagai peneliti ingin mencari rute terpendek dari PT. Rapy Ray Putratama ke setiap *outlet* .

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu algoritma yang dapat menemukan rute terpendek dalam proses pendistribusian pada PT. Rapy Ray Putratama. Dalam hal ini, untuk mencari rute terpendek dari pendistribusian barang tersebut maka peneliti akan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall untuk menentukan jalur terpendeknya.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis mengambil judul ”**Menentukan Rute Terpendek Dengan Menggunakan Algoritma Floyd-Warshall Dalam pendistribusian Barang Pada PT. Rapy Ray Putratama**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah bagaimana cara mencari lintasan terpendek dengan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall sehingga didapat jarak yang dibutuhkan dari PT. Rapy Ray Putratama ke tempat tujuan pendistribusian tersebut?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang tertera dalam tulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah pendistribusian barang adalah di wilayah Medan.
2. Perhitungan dilakukan untuk menentukan rute dengan jarak tempuh yang terpendek dari rute yang telah ada.
3. Rute yang dianalisis adalah rute yang biasanya dilalui oleh salesman pada wilayah Medan.
4. Teori penelitian lintasan jalan yang digunakan adalah jarak terpendek (*shortest path*) menggunakan Algoritma Floyd-Warshall, yaitu didasarkan pada pendekatan jarak, waktu tempuh, dan biaya termurah. Namun dalam penelitian ini, pendekatan yang dilakukan adalah terhadap jarak.
5. Penelitian ini menggunakan rute yang paling sering digunakan oleh driver.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rute terpendek pendistribusian barang di PT. Rapy Ray Putratama di Medan dengan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall.

## 1.5 Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Menggunakan transportasi darat dengan alat pendistribusian yang dipakai adalah mobil pick up.
2. Harga bahan bakar dan biaya pendistribusian per mobil adalah konstan.
3. Diasumsikan keadaan lalu lintas sama.
4. Hambatan-hambatan yang ada (seperti: *traffic light* atau kerusakan dari alat angkutan selama proses pendistribusian) ditiadakan.
5. Muatan ditiadakan, karena kondisi mobil yang memuat sedikit barang.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat bagi penulis  
Untuk memperdalam dan mengembangkan wawasan disiplin ilmu yang telah dipelajari untuk mengkaji permasalahan tentang rute terpendek.
2. Manfaat bagi pembaca  
Sebagai tambahan wawasan dan informasi mengenai Algoritma Flyod-Warshall dalam menyelesaikan masalah rute terpendek dan sebagai acuan dalam pengembangan karya tulis ilmiah.
3. Manfaat bagi perusahaan  
Mengetahui rute terpendek untuk pendistribusian produk sehingga bisa menghemat biaya.