**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Kemacetan yang terjadi selama perjalanan sering menjadi gangguan kegiatan sehari-hari. Setiap manusia ingin sampai ke tujuan dengan tepat waktu. Tetapi, sering kali kemacetan menjadi penyebab keinginan manusia terhambat. Menggunakan jasa transportasi menjadi sarana keinginan untuk sampai ke suatu tempat dengan waktu yang lebih cepat, sarana angkutan yang mudah diperoleh. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu cara sebagai penanggulangan masalah tersebut yaitu dengan diketahui jarak tempuh minimum untuk mencapai suatu tempat. (Nur Fadilla : 2014)

Masalah yang dihadapi manusia semakain kompleks seiring dengan berkembangnya zaman. Kondisi ini menuntut adanya sebuah tindakan konkret untuk menemukan solusi optimum bagi setiap masalah yang terjadi. Salah satu pemecahan masalah dengan mencari jarak minimum sebuah rute pada graph.

Dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai permasalahan mengenai pencarian rute terpendek, misalnya seorang mahasiswa yang ingin berangkat ke kampus dan mencari jalur alternatif kendaraan yang harus dilalui sehingga jarak yang ditempuh minimal. Permasalahan ini juga terdapat pada instalasi jaringan listrik, telpon dan saluran air serta masalah pendistribusian semen.

Mencari jalur terpendek dari suatu kota asal ke kota tujuan laiannya tidaklah mudah,dimana setiap jalur tersebut berbeda jaraknya tempuhnya. Selaian itu biasanya terkadang seseorang juga tidak memperhatikan jarak tempuh yang terdekat antar wilayah karena membutuhkan perhitungan yang teliti dan akurat. Masalah pengoperasian dan perencanan yang berhubungan dengan pendistribusian barang cukup kompleks di sebabkan oleh variasi elemen – elemennya seperti jangkauan area, biaya pengangkutan dan waktu yang diperlukan untuk pengkutan. Permasalahan pendistribusian barang tersebut bertujuan meminimalkan beberapa sasaran pendistribusian dengan mengambil asumsi untuk semua rute, kendaraan harus berangkat dan kembali pada pusat fasilitas. ( Sarwadi, dkk : 2004)

*Vehicle Routing Problem* (VRP) memiliki bentuk dasar yang biasa disebut cappcitated vehicle routing problem , adalah formulasi dari dua masalah optimasi yang cukup terkenal, yaitu travelling salesman (TSP) dan Bin packing Problem (BPP). Dan merupakan masalah optimasi untuk menemukan rute dengan biaya minimal untuk sejumlah kendaraan dengan kapasitas tertentu yang homogen yang melayani permintaan sejumlah pelanggan yang kuantitas permintaannya telah diketahui sebelum proses pengiriman berlangsung.( Indra, dkk)

Masalah vehicle routing termasuk dalam kelas *NP-hard problem* dalam *combinatorial optimization*, sehinggga sulit diselesaikan dengan metode eksak yang berlaku secara umum. Pada umumnya masalah *vehicle routing* diperoleh dengan metode *heuristic*, diantaranya menggunakan metode *saving algoritmh sweep* (Suardi, dkk, 2004 )

Terdapat banyak Algoritma untuk melakukan pencarian rute terpendek seperti, Algoritma Genitika, Algoritma Djikstra, Algoritma Prim, Algoritma Greedy, Algoritma Warshall dan lain-lain. Pemilihan Algoritma yang paling optimum selalu menjadi permasalahan dalam pencarian rute terpendek, dimana masing-masing Algoritma memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Algoritma prim yang dilakukan Deny pada tahun 2011 memberikan kesimpulan yaitu Algoritma Prim terbukti mampu mengaplikasikan dalam menentukan pohon merentang minimum suatu graf berbobot akan bertambah naik seiring dengan bertambahnya jumlah titik dan jumlah sisi graph berbobot. Algoritma genetika yang di lakukan Agus, dkk pada tahun 2010 menyatakan bahwa Algoritma Genitika bekerja lebih efisien untuk menyelesaiakan rute di lihat dari jarak yang dihasilkan. Kemudian Algoritma Djikstra yang dilakukan M.kumar pada tahun 2010 menyatakan bahwa Algoritma Dijakstra metode paling efisen untuk permasalahan jalur terpendek dalam jaringan data. Namuan, pada jarinagan dinamis yang sangat besar, dan menjadikan Algoritma Djikstra menjadi tidak efisien karena simpul-simpul pada jarinagan akan di kunjung kembali sehingga banyak perhitungan - perhitungan yang di ulang. Selain itu, penelitian oleh Purnomo pada 2009 mengenai Algoritma Greedy membuktikan bahwa Algoritma Greedy memiliki hasil optimasi yang lebih bagus dan dengan waktu komputasi yang lebih cepat namun tidak bisa mendapatkan rute terpendek apabila digunakan pada lebih dari 10 tempat tujuan .

Algoritma yang terpilih untuk menyelesaiakan masalah Vehicle Routing yang dikaji dalam tulisan ini, yaitu Algoritma Warshall. Algoritma Warshall adalah algoritma perhitungan jalur terpendek yang dapat mencari semua jarak dari setiap simpul yang artinya dapat digunakan untuk menghitung bobot terkecil dari semua jalur yang menghubungkan sebuah pasangan titik, dan melakukan sekaligus untuk semua pasangan titik. (Ajeng,dkk: 2013)

Algoritma warshall ditemukan oleh warshall untuk mencari lintasan terpendek merupakan algoritma yang sederhana dan mudah implementasinya. Masukan algoritma warshall adalah matriks hubung graf berlabel, dan keluarnya adalah lintasan terpendek dari semua titik.

Algoritma Floyd warshall adalah salah satu cabang ilmu matematika yang salah satu fungsinya adalah untuk menyelesaikan masalah lintasan terpendek. Dalam algoritma warshall terdapat fungsi $(G=V,E)$ dengan *G* = graf yang merupakan kumpulan simpul (vertex) yang dihubungkan satu sama lain melalui sisi/busur (edges) . Suatu Graf *G* terdiri dari dua himpunan yaitu himpunan *V* dan himpunan *E.*

1. Vertex (simpul) :*V* = himpunan simpul yang terbatas dan tidak kosong
2. Edge (sisi/busur) :*E* = himpunan busur yang menghubungkan sepasang simpul Notasi graf : *G*(*V,E*) artinya graf *G* memiliki *V* simpul dan *E* busur.

Menurut (Rudi, dkk:2008) salah satu Algoritma untuk mencari transitive closure adalah algoritma warshall (Doerr, 1991). Algoritma Warshall menggunakan matriks Boolean untuk mencari ada tidaknya jalan dari titik satu ke titik yang lain. Algoritma ini kemudian dikembangkan untuk mengurangi waktu komputasi sehingga hanya menggunakan satu perkalian matriks. Kemudian algoritma warshall dikembangkan oleh R.W Floyd sehingga matriks merupakan graph berbobot dan bukan lagi matriks Boolean (Goodaire, 1998). Kelebihan Algoritma Warshall membandingkan semua kemungkinan lintasan pada graph untuk setiap sisi dari semua simpul. Hal tersebut bisa terjadi karena adanya perkiraan pengambilan keputusan atau pemilihan jalur terpendek pada setiap tahap antara dua simpul hingga perkiraan tersebut diketahui sebagai nilai optimal. Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini membahas Algotitma Warshall untuk penyelesaian masalah Vehicle Routing dengan studi kasus pendistribusian PT Semen Bosowa di Makassar

## Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana konsep matematis penyelesaian Masalah Vehicle Routing menggunakan Algoritma Warshall?
2. Bagaimana menentukan rute terpendek dalam pendistribusian PT Semen Bosowa dengan menggunakan Algoritma Warshall ?

## Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui konsep matematis penyelesaian Masalah *Vehicle Routing* menggunakan Algoritma Warshall
2. Untuk mengetahui bagaimana menentukan rute terpendek dalam pendistribusian PT Semen Bosowa dengan menggunakan algoritma warshall.

## Batasan Penelitian

 Untuk memfokuskan pembahasan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah terbatas pada konsep matematis yang melandasi Algoritma Warshall yaitu graph dimana graph yang digunakan adalah graph berarah dan graph berbobot dan penentuan rute terpendek dalam masalah *vehicle routing* dengan menggunakan algoritma warshall dengan pembatasan 10 toko Semen Bosowa yang ada di Makassar perharinya dan jika terdapat rute langsung(tanpa melalui toko lain terlebih dahulu )maka diberi bobot sesuai panjang jalunya, jika tidak ada jalur langsung dari sumber ke tujuan, maka diberi bobot$ \infty $.

## Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

Manfaat yang diharapkan untuk penulis yaitu, untuk memperoleh kontribusi pemikiran yang dapat digunakan dalam pengembangan ilmu matematika, terkhusus mengenai Algoritma Warshall.

1. Bagi Pembaca

Manfaat yang diharapkan untuk pembaca yaitu, untuk menambah wawasan keilmuan tentang penyelesaian masalah Vehicle Routing khususnya dengan menggunakan salah satu algoritma yaitu Algoritma Warshall.

1. Bagi Jurusan Matematika

Manfaat yang diharapkan untuk Jurusan Matematika yaitu, untuk menambah bahan kepustakaan khususnya di fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, sehingga dapat dijadikan sebagai sarana pengembangan wawasan keilmuan.

1. Bagi Perusahaan

Manfaat yang diharapkan untuk PT Semen Bosowa yaitu memberikan informasi bahwa dalam menentuan rute transportasi pendistribusian semen dapat dilakukan dengan menggunakan hasil output masalah vehicle routing menggunakan algoritma warshall pada penelitian ini.