

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teori graf merupakan pokok bahasan yang sudah tua usianya dan memiliki banyak terapan sampai saat ini. Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Representasi visual dari graf adalah dengan menyatakan objek dinyatakan sebagai simpul, sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan jalur.

Graf G didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) , dimana V merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul dan E merupakan himpunan jalur yang menghubungkan sepasang simpul (Munir, 2012).

PDAM Tirtanadi dibangun oleh pemerintahan kolonial Belanda pada tanggal 8 September 1905 yang diberi nama NV Waterleiding Maatschappij Ajer Beresih. Pembangunan ini dilakukan oleh Hendrik Cornelius Van Den Honert selaku direktur Deli Maatschappij, Pieter Kolff selaku direktur Deli Steenkolen Maatschappij dan Charles Marie Hernkenrath selaku direktur Deli Spoorweg Maatschappij. Kantor pusat dari perusahaan air bersih ini berada di Amsterdam Belanda. Pada saat itu air yang diambil dari sumber utama mata air rumah sumbul di Sibolangit dengan kapasitas 3000 m³/hari. Air tersebut ditransmisikan ke reservoir menara yang memiliki kapasitas 1200 m³ yang terletak di Jl. Kapitan (sekarang kantor pusat PDAM Tirtanadi provinsi Sumatera Utara). Reservoir ini memiliki ketinggian 42 m dari permukaan tanah, reservoir ini dibuat dari besi dengan diameter 14 m. Setelah kemerdekaan Indonesia, perusahaan ini diserahkan kepada pemerintah provinsi Sumatera Utara melalui pemerintah Indonesia. Secara keseluruhan pipa yang digunakan PDAM Tirtanadi yaitu terbagi 2 yaitu pipa dinas dan pipa distribusi. Pipa dinas merupakan pipa yang mengalirkan air ke pipa distribusi dimana ukuran pipa dinas adalah 8 inci, sedangkan pipa distribusi adalah pipa yang mengalirkan air ke rumah pelanggan dimana ukuran pipa distribusi adalah 3 inci dan 4 inci.

Air merupakan salah satu kebutuhan makhluk hidup yang penting karena air dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup, terutama manusia. Tingkat kebutuhan air setiap tahunnya mengalami peningkatan sesuai dengan jumlah pertumbuhan manusia. Agar air dapat didistribusikan, maka diperlukan jaringan.

Masalah pendistribusian banyak dialami beberapa industri-industri (perusahaan) yang ada di Indonesia, salah satunya adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di kota Medan. Perusahaan daerah ini adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan air bersih. Pertambahan jumlah Penduduk yang terjadi di kecamatan Medan Perjuangan, mengakibatkan meningkatnya kebutuhan terhadap air bersih, peningkatan tersebut dipengaruhi beberapa faktor, misalnya semakin banyak dibangun perumahan baru di kecamatan Medan Perjuangan, semakin banyak penduduk sementara seperti mahasiswa/i. Pertambahan jumlah penduduk tersebut mengakibatkan PDAM Tirtanadi Cabang HM. Yamin harus meningkatkan pelayanannya terkhusus dalam pendistribusian air terhadap pelanggan, dalam arti jaringan air yang dipasang minimum dan dapat mengalirkan air keseluruh perumahan penduduk dengan lancar.

Dalam hal ini timbul masalah, apakah pipa yang akan dipasang sudah optimal? Dikatakan optimal jika pipa yang terpasang sudah minimum tanpa mengurangi fungsi dari pipa air tersebut.

Salah satu cara meminimumkan panjang pipa air adalah dengan menggunakan pohon merentang minimum. Minimum $G = (V, E)$ adalah graf tak berarah terhubung yang bukan pohon, yang berarti di graf G terdapat sirkuit. Graf G dapat diubah menjadi $T = (V, E)$ dengan cara memutuskan sirkuit-sirkuit yang ada. caranya yaitu dengan memutuskan salah satu jalur pada sirkuit hingga tidak ada sirkuit pada graf G . Jika di graf G tidak ada lagi sirkuit maka T ini disebut dengan pohon merentang. Dikatakan merentang karena semua simpul pada T sama dengan simpul pada graf G dan jalur-jalur pada T merupakan jalur-jalur pada graf G . Diantara pohon merentang yang ada pada graf G , yang paling penting adalah pohon merentang dengan bobot minimum. Pohon merentang dengan bobot minimum ini disebut pohon merentang minimum atau *Minimum Spanning Tree (MST)*. Dalam kasus ini, panjang pipa distribusi direpresensikan

sebagai jalur dan ujung persambungan pipa distribusi direpresensikan sebagai simpul.

Terdapat 2 Algoritma yang sering digunakan untuk mencari pohon merentang minimum dari suatu graf terhubung dan berbobot, yaitu Algoritma Prim dan Kruskal. Untuk mencari pohon rentang minimum dari graf G dengan Algoritma yang di temukan Robert C Prim, mula-mula dipilih satu simpul sembarang (misal v_1), Kemudian ditambahkan satu jalur yang berhubungan dengan v_1 dengan bobot yang paling minimum (misal e_1) dan simpul ujung lainnya ke T sehingga T terdiri dari sebuah jalur e_1 dan dua buah simpul ujung jalur e_1 (salah satunya adalah v_1). Metode lain untuk mencari pohon rentang minimum ditemukan oleh Kruskal, mula-mula semua garis dalam G diurutkan berdasarkan bobotnya dari yang kecil ke besar kemudian pilih jalur dengan bobot terkecil. Pada setiap langkah, dipilih jalur dengan bobot terkecil, tetapi tidak membentuk *loop* dengan jalur yang sudah dipilih terdahulu (Siang, 2006).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul: **“Perbandingan Algoritma Prim dan Kruskal pada Jaringan Pendistribusian Air PDAM Tirtanadi (Studi Kasus: PDAM Cabang HM. YAMIN)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, yang menjadi rumusan masalah dalam studi kasus ini adalah :

1. Bagaimana perbandingan Algoritma Prim dan Kruskal dalam pengoptimalan pendistribusian air PDAM Tirtanadi Cabang HM. Yamin?
2. Bagaimana visualisasi model pendistribusian air PDAM Tirtanadi Cabang HM. Yamin dengan Algoritma Prim dan Kruskal menggunakan program C++?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini, permasalahan yang akan dibahas dibatasi pada:

1. Pengoptimalan jaringan pipa air di PDAM cabang HM. Yamin wilayah kecamatan Medan Perjuangan menggunakan Algoritma Prim dan Kruskal.
2. Daerah atau wilayah yang dilakukan penelitian merupakan dataran rendah (rata), tidak bergunung-gunung, tidak melewati sungai.
3. Yang menjadi simpul dalam penelitian ini adalah setiap ujung pipa yang berukuran 3 inci dan 4 inci dan menjadi jalur adalah pipa yang menghubungkan ujung pipa yang satu dengan ujung pipa yang lainnya.
4. Pada penyusunan skripsi ini yang dibahas dibatasi pada pohon merentan minimum (*minimum spanning tree*).
5. Sumber air dianggap telah memadai.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbandingan Algoritma Prim dan Kruskal dalam pengoptimalan pendistribusian air PDAM Tirtanadi Cabang HM. Yamin.
2. Mengetahui visualisasi model pendistribusian air PDAM Tirtanadi cabang HM. Yamin dengan Algoritma Prim dan Kruskal menggunakan program C++.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Perusahaan : Menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam membuat perencanaan pendistribusian air yang optimal.
2. Bagi Penulis : Penulis mampu menerapkan ilmu yang telah penulis pelajari, khususnya tentang pohon merentang minimum. Sehingga dapat semakin memantapkan pemahaman mengenai teori-teori yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan serta mampu menerapkan ilmunya dalam kehidupan nyata khususnya dalam bidang industri air bersih.
3. Bagi Pembaca : Sebagai sumbangan pemikiran dan bahan kajian dalam penelitian lebih lanjut yang terkhusus pada masalah mencari pohon merentang minimum (*mst*).