

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Algoritma yang pertama kali dikembangkan untuk mencari Minimum Spanning Tree ditemukan oleh seorang ilmuwan bernama Otakar Boruvka pada tahun 1926. Tujuannya saat itu adalah untuk melakukan efisiensi konstruksi jaringan kabel listrik di sebuah perusahaan pembangkit tenaga listrik di Moravia Barat, Brno. Salah satu metode untuk mencari Minimum Spanning Tree adalah dengan menggunakan Algoritma Prim. Algoritma Prim berawal sejak tahun 1930 dari seorang matematikawan bernama Vojtech Jarnik, lalu secara independent dikembangkan oleh ilmuwan komputer bernama Robert C. Prim pada 1957, kemudian direvisi oleh Edsger Dijkstra pada 1959. Selanjutnya algoritma ini terkadang disebut DJP, atau The Jarnik Algorithm atau The Prim-Jarnik Algorithm.

Metode lain yang digunakan untuk mencari Minimum Spanning Tree adalah dengan menggunakan algoritma kruskal. Pada algoritma kruskal semua sisi boleh dimasukkan asal tidak membentuk sirkuit, mula-mula semua jalur dalam G di urutkan berdasarkan bobotnya dari kecil ke besar. Sedangkan pada algoritma prim sisi yang dimasukkan pada pohon T harus bersisian atau terhubung dengan sebuah simpul di T. Algoritma prim membentuk Minimum Spanning Tree dengan langkah per langkah. Pada setiap langkah kita mengambil jalur G yang telah terbentuk mulai dari awalnya. Sehingga akan terbentuk hingga langkah terakhir spanning tree dengan masing-masing jalur yang termuat di T adalah minimum.

Ilmu matematika saat ini berkembang begitu pesat dalam menciptakan aplikasi-aplikasi baru yang lebih efisien dalam segi produktivitas dan biayanya. Semakin berkembang suatu zaman, semakin banyak masalah yang dihadapi. Permasalahan timbul karena orang menginginkan kenyamanan dan keuntungan yang lebih. Misalnya saja pipa jaringan air yang akan dipasang haruslah optimal, dalam arti panjang pipa yang terpasang haruslah minimal dan dapat mengalirkan air ke seluruh rumah yang terbangun.

Jaringan kerja muncul pada sejumlah perencanaan dan dalam berbagai bidang. Jaringan transportasi, listrik dan komunikasi merupakan sesuatu yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Persoalan-persoalan transportasi atau distribusi yang berkaitan dengan masalah pengiriman komoditas dari suatu sumber ke suatu tujuan dengan ongkos transportasi minimum, ternyata model transportasi ini dapat juga direpresentasikan dan diselesaikan sebagai suatu jaringan. Suatu jaringan kerja terdiri atas suatu gugus titik dan sisi yang menghubungkan pasangan titik tertentu.

Persoalan penting dalam jaringan kerja terdiri atas : 1) persoalan rute terpendek (*shortest route*), 2) persoalan minimasi jaringan atau pohon rentang minimum, 3) persoalan aliran maksimum (*maximal flow*).

Persoalan minimasi jaringan atau pohon rentang minimum merupakan bentuk dari algoritma prim, dimana graf yang dihasilkan merupakan sebuah pohon yang memiliki jarak paling minimum. Suatu graf dikatakan pohon apabila graf tak berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Misalkan  $G = (V, E)$  adalah graf tak berarah sederhana dan jumlah simpulnya  $n$ . Maka,  $G$  adalah pohon. Setiap pasang simpul di dalam  $G$  terhubung dengan lintasan tunggal.  $G$  terhubung dan memiliki  $m = n - 1$  buah sisi.  $G$  tidak mengandung sirkuit dan memiliki  $m = n - 1$  buah sisi.  $G$  tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.  $G$  terhubung dan semua sisinya adalah jembatan (jembatan adalah sisi yang apabila dihapus menyebabkan graf terpecah menjadi dua komponen). (Munir, 2003:372)

Graf  $G$  didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$ , dimana  $V$  merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertices* atau *node*) dan  $E$  merupakan himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul. Dalam kasus ini, panjang pipa direpresentasikan sebagai sisi dan ujung pipa sambungan direpresentasikan sebagai simpul atau node. (Munir, 2003:291)

Persoalan rute terpendek merupakan lintasan dengan bobot yang minimum. Bobot disini dapat berupa waktu tempuh, ongkos transportasi atau jarak dari satu titik ke titik lainnya yang berbentuk rute tertentu. Sedangkan persoalan pohon rentang minimum merupakan variasi dari persoalan rute

terpendek yang perbedaannya terletak pada lintasan yang dicari, yaitu menentukan sisi-sisi yang menghubungkan titik-titik yang ada pada jaringan sehingga diperoleh panjang sisi total yang minimum. Masalah pohon rentang minimum ini memiliki sejumlah penerapan praktis yang penting. Sebagai contoh menentukan panjang minimum pipa jaringan air.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematang Siantar didirikan pada tahun 1976 atas Perda Kodya Pematangsiantar Nomor 9/1976 tentang pendirian perusahaan daerah air minum kotamadya Pematang Siantar yang disahkan dengan SK Gubernur Sumut nomor 192//I/GSU tanggal 19 April 1976 tentang pendirian perusahaan daerah air minum kotamadya daerah tingkat II Pematangsiantar. Jumlah Pelanggan (Total) 52.538 Pelanggan Aktif 52.538 Rumah Tangga 50.130 Sosial 455 Usaha 1.124 Industri 104 Ins. Pemerintah 651 HU/MCK/TA 74 Lain-lain. ([www.pdamtirtauli.com](http://www.pdamtirtauli.com))

Menurut wawancara yang dilakukan peneliti pada tanggal 30 Agustus 2012 dengan Bapak Ponidi ST (Kepala Bagian Perencanaan Teknik) dan Bapak Jimmi M. Simatupang (Kepala Seksi Survey dan Pengukuran), mengatakan bahwa “ setiap tahun permintaan air bersih selalu meningkat, saat ini sudah 86 persen kebutuhan air bersih terpenuhi di kota Pematang Siantar”. Berdasarkan data dan gambar yang diperoleh dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematang Siantar (Lampiran I) peneliti mengamati jaringan air yang terpasang pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematang Siantar belum membentuk sebuah pohon, karena pada jaringan yang terpasang terdapat sirkuit. Hal ini menunjukkan jaringan yang terpasang belum optimal. Algoritma Prim membentuk pohon merentang minimum langkah per langkah. Pada setiap langkah kita mengambil sisi dari graf G yang mempunyai bobot minimum namun terhubung dengan pohon merentang minimum T yang telah terbentuk. Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin mengetahui keoptimalan jaringan air yang ada di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematang Siantar. Oleh karena itu, peneliti mengangkat penelitian yang berjudul “ **Penerapan Algoritma Prim Pada Jaringan Air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematang Siantar (Studi Kasus)**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang di atas, yang menjadi masalah dalam studi kasus ini apakah jaringan air pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematang Siantar sudah optimal.

## **1.3. Batasan Masalah**

Agar pembahasan masalah dalam tulisan ini tidak menyimpang, maka perlu dilakukan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Peneliti hanya meneliti wilayah Kecamatan Siantar Timur,
2. Peneliti hanya meneliti pipa distribusi berukuran 150mm, 100mm dan 75mm.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keoptimalan jaringan air pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematang Siantar tanpa memperhatikan kualitas pipa.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematang Siantar dan sebagai bahan pertimbangan dalam membangun jaringan air dengan panjang pipa yang minimum dan optimal. Penelitian ini juga diharapkan berguna bagi para peneliti lain mengenai optimalisasi yang menggunakan algoritma prim.