

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Algoritma merupakan metode atau langkah langkah dalam suatu pemecahan masalah. Algoritma sendiri berasal dari nama matematikawan Arab abad kesembilan Abu Abdullah Muhammad ibnu Musa Al-Khwarizmi. Algoritma didasarkan pada prinsip-prinsip matematika yang memainkan peranan penting dalam matematika dan ilmu komputer. Pengembangan algoritma pada bidang kajian matematika telah banyak dilakukan sebagai langkah membantu penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu pengembangan algoritma tersebut bertujuan untuk memecahkan masalah optimalisasi sumber daya, seperti pada pelaksanaan pembangunan infrastruktur suatu daerah yang meliputi pembangunan jaringan listrik, jaringan telepon, jaringan air bersih, jaringan transportasi, dan lain sebagainya. Pembangunan ini tentunya sangat membutuhkan faktor pendukung diantaranya yaitu biaya, tenaga, dan waktu. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan pemodelan tree dalam teori graf (Wamiliana 2014).

Teori graf merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki banyak terapan sampai saat ini. Dengan menggunakan rumusan atau model teori graf yang tepat, suatu permasalahan menjadi lebih jelas sehingga dapat lebih mudah dianalisis (Banjarnahor dan Mulyono 2017). Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Representasi visual dari graf yaitu dengan menyatakan objek sebagai simpul dan hubungan antar objek dinyatakan sebagai jalur (sisi). Teori graf juga dapat digunakan untuk mempresentasikan atau memodelkan permasalahan pada cabang ilmu pengetahuan lain, seperti : lintasan terpendek, rute, pemrograman komputer, peta, dan lain lain (Munir 2012).

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi makhluk hidup terutama manusia. Semakin meningkatnya populasi manusia mengakibatkan kebutuhan air juga mengalami peningkatan. Agar air dapat sampai ke masyarakat dibutuhkan sebuah jaringan distribusi air. Jaringan distribusi air terdiri dari pipa - pipa yang dirangkai sedemikian rupa agar dapat menyampaikan air kepada setiap konsumen atau masyarakat. Dari hasil observasi penulis dengan masyarakat sekitar, banyak masyarakat yang terkadang mengeluh dengan kualitas air yang didapatkan kurang memuaskan salah satunya di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Bengi, dimana produksi air yang diterima masyarakat terkadang keruh serta tidak lancar dan air yang didapatkan selalu dengan debit yang kecil, artinya penyaluran air dari PDAM Tirta Bengi ini memiliki kualitas dan pelayanan yang belum memuaskan karena belum bisa mendistribusikan air yang sesuai dengan keinginan masyarakat sekitar Simpang Tiga Redelong.

Seiring berjalannya waktu, tingkat pertumbuhan penduduk setiap tahunnya mengalami peningkatan begitu pula dengan peningkatan kebutuhan air bersih. peningkatan kebutuhan ataupun permintaan akan air bersih tersebut mengakibatkan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) juga harus meningkatkan pelayanannya terkhusus dalam pendistribusian air bersih terhadap pelanggan seperti pergantian pipa baru, bahkan penambahan pipa baru juga dilakukan. Masalahnya, apakah panjang jaringan air yang di pasang oleh PDAM sudah optimal atau belum, dalam arti jaringan air yang dipasang minimum dan dapat mengalirkan air ke seluruh perumahan penduduk dengan biaya yang ekonomis pada studi kasus PDAM Tirta Bengi Simpang Tiga Redelong.

Ada beberapa model yang banyak dikembangkan di dalam operasi riset untuk menyelesaikan masalah tersebut yakni model analisis jaringan. Jaringan merupakan suatu istilah yang sudah dikenal luas dalam kehidupan sehari-hari. Jaringan muncul pada sejumlah perencanaan dan dalam berbagai bidang. Jaringan transportasi, listrik, dan komunikasi merupakan sesuatu yang kita jumpai sehari-hari. Pengembangan jaringan juga digunakan secara luas untuk masalah-masalah seperti produksi, distribusi, perencanaan proyek, penempatan fasilitas, manajemen sumber daya, perencanaan keuangan dan lain sebagainya.

Sudah menjadi rahasia umum bahwa ada tiga jenis masalah jaringan: masalah kursus yang paling terbatas; masalah dengan pohon rentang minimum atau minimalisasi jaringan; dan masalah aliran yang berlebihan. Sirkulasi jaringan organisasi ke PDAM teritorial di Simpang Tiga Redelong masih berdasarkan pemikiran yang sangat mendasar, misalnya masih kurangnya perhitungan khusus untuk peningkatan jaringan perpipaan sehingga diperlukan pengaturan peningkatan dalam penyusunan konsep tersebut. membina jaringan pipa angkut air minum di Tuasan untuk memuluskan cadangan. diberikan dan mengharapkan kebutuhan air minum. Pohon rentang minimum dapat dicari untuk tujuan mengoptimalkan jarak pipa. Tujuan minimum spanning tree adalah untuk mengidentifikasi sisi-sisi yang menghubungkan simpul (titik) jaringan untuk menghasilkan total panjang sisi minimum.

Menurut Johnsonbaugh salah satu cara meminimumkan panjang pipa air adalah dengan menggunakan pohon merentang . Jaringan air dapat di representasikan sebagai graf terhubung, tidak berarah dan berbobot. Di mana setiap ujung sambungan pipa direpresentasikan sebagai Simpul (V) dan pipa yang terpasang pada masing-masing persambungan saluran air direpresentasikan sebagai Sisi (E). Jaringan air direpresentasikan sebagai graf tidak berarah dan simpulnya merupakan ujung pipa (percabangan pipa) maka tidak menutup kemungkinan jika air berasal dari dua sumber atau air mengalir ke dua tujuan (Latifah dan Sugiharti 2015).

Pohon merupakan suatu graf terhubung tidak memiliki subgraph (sirkuit, *loop*, dan sisi ganda) yang memuat siklus. Didalam pohon juga terdapat istilah yang dinamakan dengan hutan (*Forest*). Hutan (*Forest*) adalah kumpulan dari beberapa pohon yang saling lepas . pohon merentang (*spanning tree*) merupakan subgraph yang merentang dan merupakan pohon. Pohon merentang diperoleh dengan cara menghilangkan sirkuit didalam graf tersebut. Pohon merentang yang memiliki bobot minimum dinamakan pohon merentang minimum (*Minimum spanning tree*) (Mualimah dan fanan 2020).

Terdapat beberapa penelitian yang pernah dilakukan mengenai algoritma Floyd warshall, diantaranya penelitian yang dilakukan Usman dkk (2022) yang berjudul “ Aplikasi Algoritma Floyd-Warshall untuk mengoptimalkan Distribusi Listrik di PLN Kota Gorontalo” dari hasil penelitian yang dilakukan dapat digunakan untuk mencari lintasan terpendek dan dapat menyelesaikan permasalahan *pohon rentang minimum* dengan algoritma floyd warshall. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Putu diah Untari Ningsih dan Muhammad Noor Fitriyanto (2021) yang berjudul “ Perbandingan Algoritma Prim, Kruskal, Dijkstra, dan Floyd-Warshall untuk memecahkan masalah minimum spanning tree: perancangan pemasangan pipa saluran air bersih” dari hasil penelitian tersebut algoritma prim, algoritma kruskal dan algoritma floyd warshall dapat menyelesaikan masalah pencarian pohon merentang minimum dengan biaya yang paling murah dibandingkan dengan algoritma Dijkstra.

Penelitian yang pernah dilakukan Ramadhan dkk (2018) yang berjudul “ Perbandingan Algoritma Prim dengan Algoritma Floyd-warshall dalam menentukan rute terpendek (*shortest path problem*). Dari hasil penelitian yang diperoleh prim dan flyod-warshall memiliki langkah yang berbeda meskipun hasil akhir berupa bobot yang diperoleh dalam permasalahan jalur terpendek adalah sama. Penelitian yang dilakukan oleh ahyar Rivai Hasibuan (2016) yang berjudul “ Penerapan Algoritma Floyd Warshall untuk menentukan jalur terpendek dalam pengiriman barang” . dari hasil penelitian yang diperoleh jalur terpendek dari titik A ke titik G yaitu 5 km.

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam menentukan pohon merentang minimum dan jalur terpendek diantaranya yaitu algoritma Prim, kruskal, Dijkstra dan Algoritma Flyod Warshall. Pada penelitian ini digunakan algoritma Floyd Warshall dalam menentukan Minimum Spanning tree jaringan distribusi air.

Konsep dasar yang digunakan dalam Algoritma Floyd Warshall memiliki input graf berarah dan berbobot (V, E) , yang berupa daftar Simpul (node/vertex V) dan daftar sisi (edge E). Jumlah bobot sisi-sisi pada sebuah jalur adalah bobot

jalur tersebut. Algoritma ini menghitung bobot terkecil dari semua jalur yang menghubungkan sebuah pasangan titik, dan melakukannya sekaligus untuk pasangan titik. algoritma ini memulai iterasi dari titik awalnya kemudian memperpanjang lintasan dengan mengevaluasi titik demi titik hingga mencapai titik tujuan dengan jumlah bobot se-minimum mungkin (Putu dan Fitriyanto 2021)

Untuk menghindari kemungkinan kesalahan yang terjadi ketika proses pemodelan yang dilakukan akibat human eror, maka dibutuhkan aplikasi yang dapat membantu proses pencarian Minimum Spanning Tree. Bahasa Pemrograman C++ merupakan bahasa pemrograman yang handal yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah Minimum Spanning Tree (Kurniawan 2014).

Dalam Kasus pada jaringan Distribusi air ini akan dipresentasikan kedalam graf dengan menggunakan algoritma Floyd-Warshall. Berdasarkan Latar belakang di atas penelitian ini mengambil judul **“Penerapan *Minimum Spanning Tree* Pada Jaringan Pipa Distribusi Air PDAM Tirta Bengi di Simpang Tiga Redelong Dengan Menggunakan Algoritma Floyd Warshall”**

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dilihat bahwa identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Air yang sampai kepada konsumen mendapatkan debit yang kecil, sedangkan di beberapa tempat lain mendapatkan debit yang cukup.
2. Debit air yang disalurkan dari PDAM Tirta Bengi cukup namun saat dialirkan menjadi kecil
3. Air yang Sampai kepada Konsumen mendapatkan debit yang kecil, sedangkan di beberapa tempat lain mendapatkan debit yang cukup
4. Jalur pada jaringan pipa yang belum optimal.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan *Minimum Spanning Tree* pada jaringan pipa distribusi air PDAM Tirta Bengi di Simpang Tiga Redelong dengan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall?
2. Bagaimana Simulasi Jaringan Pipa pada distribusi air PDAM Tirta Bengi di Simpang Tiga Redelong Menggunakan Program C++?.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di PDAM tirta Bengi di simpang tiga redelong
2. Penelitian ini dilakukan hanya pada jaringan pipa utama yang terpasang di simpang tiga redelong
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data peta jaringan dan panjang jaringan pipa air yang dibutuhkan di PDAM Tirta Bengi Simpang Tiga Redelong Kecamatan Bukit.
4. Penentuan simpul dan sisi dalam graf didasarkan pada jaringan distribusi air PDAM yang sudah ada. Setiap ujung pipa distribusi dinyatakan sebagai simpul dan pipa yang menghubungkan ujung pipa yang satu dengan ujung pipa lainnya dinyatakan sebagai sisi.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang ada, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui penerapan *Minimum spanning tree* pada jaringan pipa distribusi air PDAM Tirta Bengi di Simpang Tiga Redelong dengan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall
2. Mengetahui simulasi jaringan pipa pada distribusi air PDAM Tirta Bengi di Simpang Tiga Redelong dengan Algoritma Floyd Warshall menggunakan Program C++

1.6. Manfaat Penelitian

Penulisan proposal ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis khususnya dalam masalah penentuan *Minimum Spanning Tree* menggunakan Algoritma Floyd Warshall. Penulisan proposal ini juga diharapkan berguna bagi para peneliti lain sebagai salah satu sumber pustaka untuk penelitian selanjutnya terkait masalah penentuan *Minimum Spanning Tree*.



THE
Character Building
UNIVERSITY