BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teori graf adalah salah satu bidang matematika dengan penerapan paling praktis. Pada tahun 1736, ahli matematika Swiss Leonhard Euler menggunakan grafik untuk pertama kalinya untuk menyelesaikan masalah jembatan Konigsberg. Karena fungsionalitas modelnya yang luar biasa untuk berbagai aplikasi, termasuk masalah ilmu komputer, transportasi, jaringan komunikasi, dan sebagainya, teori graf telah menarik banyak perhatian. Secara umum, graf adalah diagram yang jika dianalisis dengan benar akan memuat informasi spesifik. Untuk mempermudah pemahaman, tujuannya adalah memvisualisasikannya. Diagram alir mata kuliah, peta, rangkaian kelistrikan, struktur organisasi, dan objek lainnya merupakan beberapa contoh graf yang sering terlihat dalam kehidupan sehari-hari. (Rahayuningsih, 2018)

Dalam kehidupan sehari-hari graf berperan sangat penting terutama dalam bidang kelistrikan, karena graf sangat membantu dalam memaksimalkan proses distribusi listrik dalam suatu daerah. Dalam proses pendistribusian listrik terdapat trafo, dimana trafo dapat di aplikasikan kedalam graf yang merupakan simpul. Dimasa kini banyak masyarakat yang menggunakan alat listrik seperti, alat-alat penerangan, kendaraan listrik, kompor listrik, panci listrik, dan lain sebagainya. Dalam hal ini, graf dapat menyelesaikan permasalahan pada jaringan listrik. (Nurhayati, 2020)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Sekelompok titik dan tepi yang terhubung satu sama lain dalam arah tertentu disebut jaringan. G.R. Kirchoff berhasil menciptakan teori pohon pada tahun 1847, yang diterapkan pada masalah jaringan listrik. Tujuan dari jaringan energi yang saling terhubung adalah untuk mendistribusikan tenaga listrik dari generator ke konsumen. Komponen penting lainnya dalam sistem tenaga listrik adalah jaringan listrik. Pada jaringan listrik terdapat beberapa permasalahan seperti, kenaikan dan penurunan daya secara tiba-tiba yang akan menyebabkan padamnya listrik sampai kemungkinan terjadinya kebakaran. Salah satu permasalahan ini sering terjadi di beberapa daerah, seperti kota Lubuk Pakam. (Wibowo, 2018)

Lubuk Pakam merupakan salah satu daerah yang terdapat pada kabupaten Deli Serdang yang dapat dikatakan cukup padat penduduk dengan jumlah penduduk berdasarkan BPS (Badan Pusat Statistika) mencapai 90.000 jiwa dan listrik dimanfaatkan untuk segala hal oleh setiap penduduknya. Hampir setiap kegiatan yang dilakukan menggunakan listrik. Akibat dari banyaknya pengguna arus listrik yang tidak maksimal dapat menyebabkan kerusakan terhadap perangkat yang menggunakan energi listrik atau bahkan akan merusak barang-barang elektronik dan sampai bisa terjadi kebakaran. Pada tahun 2021, terjadi kebakaran di pusat kota Lubuk Pakam dengan menghanguskan beberapa ruko yang disebabkan oleh konsleting listrik. Konsleting pada listrik dapat terjadi akibat arus yang dialiri lebih besar dari kapasitas trafo dan dapat juga terjadi akibat gesekan antara arus listrik positif dengan arus listrik negatif. Dalam permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menggunakan model aliran maksimum.

Suatu model yang dikenal dengan model aliran maksimum dapat digunakan untuk menghitung nilai maksimum seluruh arus dalam suatu sistem jaringan, termasuk jalur lalu lintas dalam sistem jaringan tertutup, jaringan pipa, dan jaringan listrik. Dalam sistem jaringan, model aliran maksimum berusaha memaksimalkan jumlah aliran yang melewati jaringan. Jumlah arus atau aliran yang melalui setiap jaringan dibatasi oleh kapasitasnya. Salah satunya adalah saluran listrik dengan kapasitas 10 Ampere akan terbakar jika arus 50 Ampere dipaksakan melaluinya pada tingkat tegangan yang sama. Algoritma *djikstra* dan algoritma *ford-fulkerson* adalah dua metode yang tersedia untuk menyelesaikan masalah aliran maksimum dalam model aliran maksimum. (Siswanto, 2007)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Permasalahan penentuan jalur terpendek pada suatu graf pada setiap simpul yang bernilai non-negatif dapat diselesaikan dengan Algoritma *DJikstra*. Selain digunakan untuk mencari lintasan terpendek algoritma *djikstra* juga dapat menyelesaikan permasalahan pada aliran maksimum. Algoritma *Prim* adalah algoritma yang terdapat dalam teori graf yang digunakan untuk memperoleh hasil *minimum spanning tree* dari graf berbobot yang saling berkaitan. (Olpah, 2021)

Pendekatan pelabelan untuk menyelesaikan masalah aliran maksimum adalah algoritma *Ford-Fulkerson*. L.R. Ford dan D.R. Fulkerson membuat penemuan awal algoritma *Ford-Fulkerson* pada tahun 1956. Metode lebih lanjut untuk menentukan kapasitas maksimum aliran dalam suatu jaringan disediakan oleh algoritma

Ford-Fulkerson. Selain menghemat waktu, algoritma *Ford-Fulkerson* dapat digunakan untuk melakukan suatu prosedur, tindakan, atau pengambilan keputusan untuk tujuan tertentu dengan menentukan aliran maksimum dalam suatu jaringan. Kualitas terbaik algoritma *Ford-Fulkerson* adalah kemampuannya dalam memberikan solusi yang andal terhadap submasalah penentuan jalur *augmenting-path*. Oleh karena itu, penulis memutuskan untuk menerapkan algoritma *Ford-Fulkerson* untuk menyelesaikan *Maximum Flow Problem*. (Sumarti, 2017)

Pada tahun 2020 Achmad Santry dan Muhammad Ilyas, pernah membahas algoritma *ford fulkerson* dalam penelitiannya yang berjudul "Penerapan Modifikasi Algoritma *Ford-Fulkerson* untuk memaksimalkan *flow* pada pengiriman barang. Pada tahun 2016 Andriany, pernah menggunakan algoritma *ford-fulkerson* untuk memaksimalkan flow pada penjadwalan kereta. Pada penelitian selanjutnya tahun 2006 Fathonah membahas algoritma ford-fulkerson dalam penelitiannya yang berjudul "Aplikasi Algoritma *Ford-Fulkerson* dalam menentukan kuat arus maksimum suatu rangkaian listrik". Dari penelitian-penelitian yang pernah menggunakan algoritma *ford-fulkerson*, ternyata sudah ada yang membahas mengenai listrik. Akan tetapi di Kota Lubuk Pakam belum ada yang meneliti mengenai permasalahan aliran maksimum pada listrik.

Berdasarkan uraian diatas, penulis memilih algoritma *ford-fulkerson* sebagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan aliran jaringan listrik maksimum. Dalam hal ini, penulis ingin melakukan penelitian pada judul tersebut "**Implementasi Algoritma *Ford-Fulkerson* Dalam Memaksimalkan Jaringan Aliran Listrik Di Lubuk Pakam**".

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

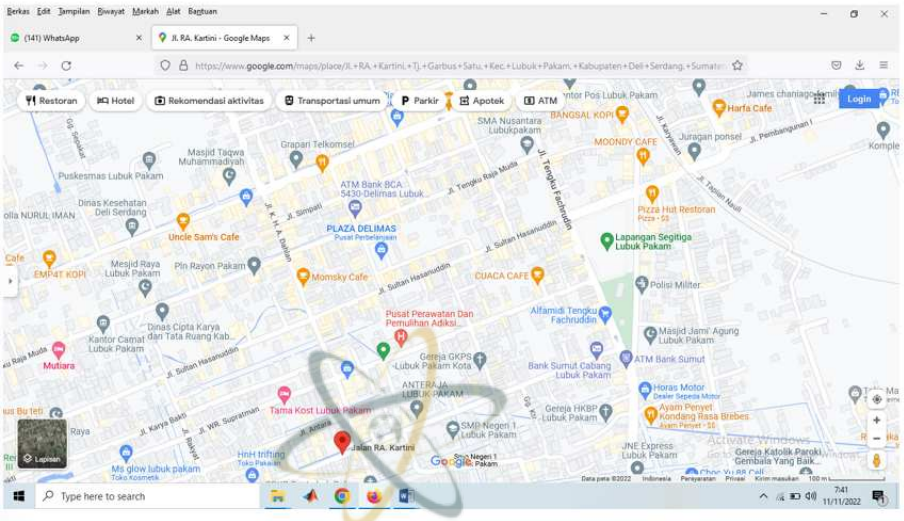
1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu, bagaimana penerapan algoritma *ford-fulkerson* dalam memperoleh nilai maksimum pada aliran jaringan listrik di Lubuk Pakam?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, agar masalah yang dianalisis dalam penelitian ini menjadi terarah dan tidak melebar terlalu jauh, peneliti membatasi masalah dengan batasan masalah yang hanya berfokus pada :

1. Algoritma yang digunakan algoritma *ford-fulkerson*.
2. Penelitian dilakukan di Jln. Sultan Hasanuddin - Jln. RA Kartini, Lubuk Pakam.



Gambar 1.1 Maps

3. Jaringan yang dibahas yaitu arus listrik

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu, untuk memperoleh nilai maksimum pada aliran jarigan listrik di Lubuk Pakam dengan menggunakan algoritma *ford-fulkerson*.

1.5 Manfaat Penelitian

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Adapun manfaat penelitian ini yaitu sebagai berikut,

1. Bagi peneliti, memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi di UIN-SU Program Studi Matematika, meningkatkan pengetahuan mengenai Algoritma *Ford-Fulkerson* dalam memaksimalkan aliran jaringan listrik.
2. Bagi Universitas, Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan serta menjadi bahan referensi bagi mahasiswa UIN- SU yang ingin meneliti lebih lanjut mengenai topik permasalahan yang sama dalam penelitian ini.
3. Bagi Perusahaan, Penelitian ini dapat memberikan manfaat dan masukan yang positif bagi PLN untuk memaksimalkan aliran jaringan listrik dari kapasitas kabel yang tidak sama.