

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teori Graf merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki banyak manfaat selama ini. Graf digunakan untuk merepresentasikan suatu objek dan hubungan antara objek-objek tersebut. Representasi dapat menggunakan titik, bulatan atau noktah untuk merepresentasikan objek, sedangkan hubungan antar objek direpresentasikan dengan garis. Masalah dapat dijelaskan lebih sederhana dengan merepresentasikannya secara graf.

Minimum Spanning Tree (MST) merupakan sebuah permasalahan graf yang sudah banyak diterapkan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam kehidupan sehari-hari. Masalah pohon merentang minimum hampir mirip dengan masalah jalur terpendek, yaitu menghubungkan semua simpul dalam jaringan sehingga diperoleh total panjang rute minimum (Efendi dkk. 2021).

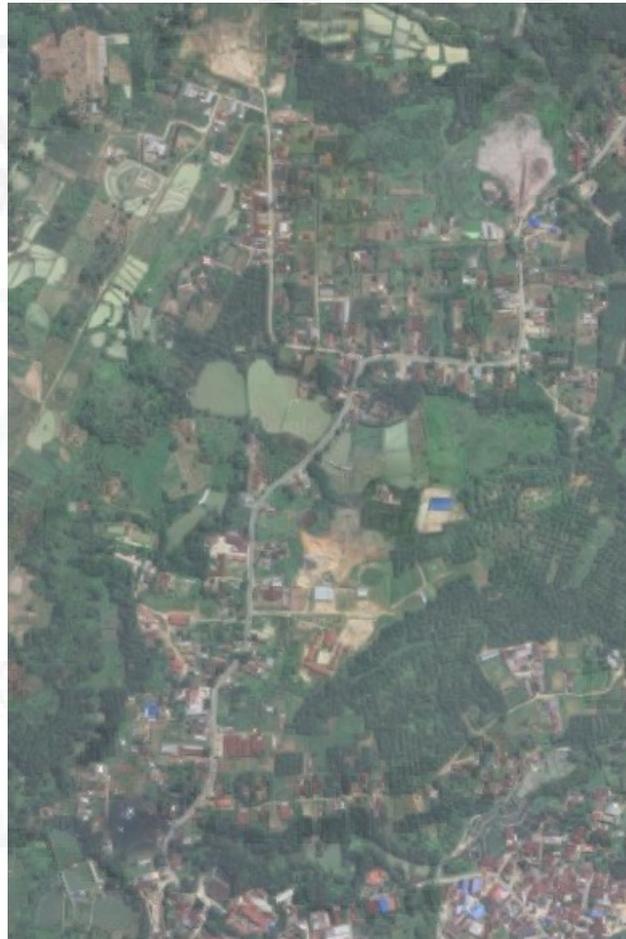
Banyak struktur dapat diwakili oleh graf. Saat ini graf dapat digunakan untuk mengoptimalkan jaringan listrik. Jaringan listrik akan direpresentasikan dalam bentuk graf G terhubung, tidak berarah, dan berbobot. Maka dapat dipresentasikan tiang listrik sebagai simpul (*vertex*), sedangkan kabel listrik yang terpasang sebagai sisi (*edge*). Graf hasil representasi akan dianalisis dengan menerapkan Pohon Merentang (*Spanning Tree*).

Dalam mengelola daya dalam jumlah besar, efisiensi menyeluruh perlu dilakukan untuk memastikan ketersediaan setiap komponen yang dialokasikan. Dalam pekerjaan pembangunan yang dianggap cukup andal dan berkualitas baik, tingkat harga yang lebih rendah dapat menjamin proses pengumpulan dan pendistribusian listrik ke kota-kota kecil dan daerah terpencil (Tania dkk. 2021).

Dengan adanya energi listrik di setiap kehidupan manusia merupakan keharusan dalam roda kehidupan. Menjadi ketergantungan akan ketersediaan energi listrik semakin meningkat, meninjau keberlangsungan berbagai macam kegiatan sehari-hari, contohnya mesin cuci, lampu, kipas, dll.

Tanjung Pinggir adalah salah satu kelurahan di Kecamatan Siantar Martoba Kota Pematangsiantar Provinsi Sumatera Utara. Masalah distribusi jaringan listrik dialami oleh Kelurahan Tanjung Pinggir. Berkaitan dengan semakin padat

pemukiman sehingga memunculkan banyak bidang yang harus diminimumkan tanpa mengurangi fungsinya. Ibaratnya kabel jaringan listrik yang akan dipasang harus optimal, dalam arti panjang kabel yang terpasang haruslah minimal dan dapat mengalirkan listrik ke seluruh pemukiman yang ada.



Gambar 1.1: Peta Tanjung Pinggir yang menjadi tempat penelitian

Pemasok listrik PLN yang menyuplai listrik ke kelurahan Tanjung Pinggir adalah PT. PLN (Persero) UP3 Pematangsiantar. Seiring bertambahnya jumlah pemukiman rumah baru yang ada di Kelurahan Tanjung Pinggir, sehingga kebutuhan listrik yang akan di distribusikan semakin meningkat. Akan tetapi berdasarkan pantauan distribusi tenaga listrik PT. PLN (Persero) UP3 Pematangsiantar di Kelurahan Tanjung Pinggir menunjukkan permasalahan bahwa panjang kabel distribusi listrik yang terpasang di setiap pemukiman rumah tidak efisien hingga melebihi 2.500 meter. Maka dengan demikian pihak PT. PLN (Persero) UP3 Pematangsiantar perlu memperhatikan, dan mengukur dengan tepat, agar tidak ada persediaan kabel listrik yang terbuang percuma, yang dapat mengak-

ibatkan kabel tidak efisien dan pengeluaran dana yang besar.

Dalam permasalahan jaringan listrik, *Minimum Spanning Tree* dapat digunakan untuk mendapatkan solusi pada suatu jaringan listrik yang membutuhkan biaya minimum dalam penggunaan kabel. Pengerjaan manual dapat digunakan untuk menentukan *Minimum Spanning Tree* akan tetapi membutuhkan waktu yang lama. Maka, untuk menentukan *Minimum Spanning Tree* pada penelitian, Algoritma yang digunakan yaitu Algoritma Modifikasi dari Algoritma Prim dan Algoritma Kruskal yang menggunakan konsep *Hamiltonian Path* (Afrianti dan Welyyanti 2021).

Berdasarkan penelitian Dani Nur Afandi (2017) yang berjudul Penerapan Algoritma Boruvka Metode *Contracted Graph* Dalam Menentukan *Minimum Spanning Tree*, menyimpulkan bahwa Algoritma Boruvka metode *Contracted Graph* dapat menemukan solusi yang optimal pada jaringan pipa PDAM yang telah di analisis (Afandi dkk. 2017).

Penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh Miftahul Khoiriah (2010), perbandingan penyelesaian *Minimum Spanning Tree* menggunakan empat Algoritma yang setiap Algoritma memiliki fase yang berbeda dalam menentukan pohon merentang minimum. Kemungkinan terbesar untuk menentukan pohon merentang minimum dapat diperoleh pada Algoritma Boruvka. Tahap pertama Algoritma Boruvka adalah menentukan hutan, dengan ketentuan tidak mempertimbangkan bobot sisi-sisi yang dipilih sebelum mendapatkan pohon merentang minimum (Khoiroh 2010). Sehingga penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian terhadap Algoritma Boruvka. Penulis juga menggunakan bantuan bahasa pemrograman Python untuk menghindari kesalahan pada saat proses pemodelan yang dilakukan oleh *human error*.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Algoritma Boruvka pada Jaringan Listrik (Studi Kasus pada Kelurahan Tanjung Pinggir Kecamatan Siantar Martoba)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Penyebab utama yang dibahas pada penelitian ini mengenai pendistribusian listrik pada Tanjung Pinggir. Karena semakin padat pemukiman yang ada di Tanjung Pinggir sehingga kabel jaringan listrik yang terpasang haruslah optimal dan dapat mengalirkan listrik ke seluruh pemukiman yang ada di Tanjung Pinggir.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pembahasan masalah dalam penelitian ini jaringan listrik di Tanjung Pinggir menggunakan Algoritma Boruvka.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan panjang kabel minimum pada jaringan listrik di Kelurahan Tanjung Pinggir menggunakan Algoritma Boruvka?
2. Bagaimana simulasi jaringan kabel listrik di Kelurahan Tanjung Pinggir menggunakan aplikasi bahasa pemrograman Python?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui panjang kabel minimum pada jaringan listrik di Kelurahan Tanjung Pinggir menggunakan Algoritma Boruvka.
2. Melakukan simulasi panjang jaringan kabel listrik di Kelurahan Tanjung Pinggir menggunakan bahasa pemrograman Python.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian jaringan listrik hanya di kelurahan Tanjung Pinggir.
2. Algoritma yang digunakan adalah Algoritma Boruvka.
3. Program yang digunakan untuk perhitungan numeris adalah bahasa pemrograman Python.

1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah dapat mengetahui dan memahami mengenai Algoritma Boruvka dalam pengoptimalan jaringan listrik dan menyelesaikan masalah pengoptimalan jaringan listrik dengan menggunakan bahasa pemrograman Python.