

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teori graf merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki banyak terapan. Salah satu konsep dalam teori graf adalah pohon. konsep pohon merupakan konsep yang paling populer saat ini dan banyak digunakan untuk menyelesaikan beberapa masalah yang ditemui manusia dalam kehidupan sehari-harinya. Seperti ketika hendak direntangkan jaringan kabel listrik yang menghubungkan sejumlah lokasi dengan panjang kabel yang akan digunakan sependek mungkin (Nugraha 2011).

Listrik merupakan suatu penerapan praktis dari hukum logika. Jaringan listrik adalah susunan komponen-komponen elektronika yang dirangkai dengan sumber tegangan menjadi satu kesatuan yang memiliki fungsi dan kegunaan tertentu.

Matematika mempunyai hukum tertentu yang dibatasi matematikawan dalam menciptakan ide-ide baru. Hukum logika menjadi asas proses berpikir, karena tanpa hukum logika tidak dapat dinalar dengan benar. Perlu diperhatikan bahwa di dalam kehidupan sehari-hari banyak jaringan listrik yang mempunyai lebih dari satu saklar. Ada dua cara yang berbeda untuk mengatur rangkaian saklar ini, yaitu dihubungkan dengan seri atau dihubungkan dengan paralel. Saklar tertutup menunjukkan ada aliran listrik (*on*) dan saklar terbuka menunjukkan tidak ada aliran listrik (*off*). Jika dihubungkan dengan logika matematika, ada kalimat yang benar

(sebagai *on*) dan ada yang salah (sebagai *off*). Logika matematika ini digunakan untuk menyederhanakan jaringan listrik tersebut. Logika matematika pula memungkinkan penggunaan jaringan listrik secara sederhana untuk menghemat biaya (Santoso 2019).

Penyaluran (transmisi) energi listrik dari pusat pembangkit listrik dilakukan dengan kabel melalui saluran udara atau saluran bawah tanah dengan tegangan tinggi. Jaringan listrik dapat direpresentasikan sebagai graf, dimana rumah sebagai titik sedangkan panjang kabel sebagai sisi (Myori 2015).

Masalah distribusi jaringan listrik dialami oleh Desa Simatorkis dimana desa tersebut termasuk salah satu dari 86 desa yang berada di daerah Padang Lawas Utara, Sumatera Utara. Desa Simatorkis sampai tahun 2021 memiliki jumlah penduduk 1.076 jiwa sehingga makin banyak yang membangun rumah sehingga memunculkan banyak segi yang harus diminimumkan tanpa mengurangi fungsinya. Misalnya kabel jaringan listrik yang akan dipasang haruslah optimal, dalam arti panjang kabel yang terpasang haruslah minimal dan dapat mengalirkan listrik keseluruhan rumah yang terbangun. Desa yang akan di observasi merupakan desa yang memiliki bentuk topografi yang rata dengan kata lain tidak terdapat bentuk lembah maupun curam yang berakibat biaya pemasangan yang lebih mahal.

Keberadaan energi listrik sudah merupakan sebuah keharusan sebagai bagian dari roda kehidupan. Adapun ketergantungan akan ketersediaan energi listrik ini semakin meningkat, mengingat keberlangsungan berbagai macam bentuk aktifitas sehari-hari, contohnya dalam penggunaan alat rumah tangga. PT. PLN (Persero) UP3 Padang Sidempuan cabang Gunung Tua merupakan salah satu PLN penyedia

listrik yang mengalirkan arus sampai ke Desa Simatorkis. Seiring pertambahan jumlah rumah baru yang dibangun di Desa Simatorkis tersebut, mengakibatkan peningkatan kebutuhan pemasangan distribusi listrik. Namun dari observasi pendistribusian listrik di PT. PLN (Persero) UP3 padang sidempuan cabang Gunung Tua terlihat sebuah permasalahan yaitu apakah panjang kabel distribusi listrik di Desa Simatorkis yang terpasang di setiap rumah dengan tarif penggunaan kabel lebih efisien, kemudian pihak PLN harus lebih memperhatikan dan mengukur secara pasti agar tidak ada persediaan kabel listrik yang terbuang secara percuma sehingga dapat mengakibatkan pemasangan kabel yang tidak efisien dan berakibat pada pengeluaran dana yang besar.

Salah satu cara meminimumkan panjang kabel listrik adalah dengan menggunakan pohon merentang minimum (*minimum spanning tree*). Pohon (*tree*) merupakan graf tak berarah yang terhubung dan tidak memiliki sirkuit (*cycle*). Pohon merentang dari suatu graf terhubung merupakan subgraf yang memuat semua titik (*vertex*) dari graf asalnya dan berupa pohon. Suatu pohon dapat memiliki banyak *spanning tree*. Subgraf ini didapat dengan langkah menghapus sirkuit pada graf tersebut.

Pada permasalahan jaringan listrik, pohon merentang minimum dapat digunakan untuk menentukan jaringan listrik yang membutuhkan biaya minimum dalam penggunaan kabel. Menentukan *Minimum Spanning Tree* ini dapat menggunakan cara manual namun akan memakan waktu yang lama. Oleh karena itu, terdapat berbagai macam algoritma yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan pembentukan *Minimum Spanning Tree*, seperti algoritma Boruvka,

algoritma Kruskal, algoritma Prim, algoritma Genetika, dan lain sebagainya (Myori 2015).

Pramono (2017) melakukan penelitian dengan judul penerapan algoritma Boruvka dalam menentukan *Minimum Spanning Tree* pada jaringan pipa distribusi air bersih PDAM Tirta Dharma di Kecamatan Bantul menyatakan bahwa algoritma Boruvka dapat digunakan sebagai metode untuk mengetahui panjang pipa paling minimal dari jaringan pipa distribusi air di PDAM Tirta Dharma Bantul (Pramono 2017).

Muftahul Khoiriah (2010) Berdasarkan hasil perbandingan keempat algoritma yang dipakai peneliti masing-masing memiliki tahap yang berbeda dalam pencarian pohon merentang minimum. Pada algoritma Boruvka dapat diperoleh banyak kemungkinan pohon merentang minimum, karena sebelum diperoleh pohon merentang minimum langkah awal algoritma Boruvka adalah menetapkan hutan dengan syarat tidak memperhatikan bobot dari sisi yang dipilih. sedangkan kemungkinan pohon merentang yang dibentuk menggunakan algoritma lain seperti Prim, Kruskal, dan Sollin adalah masing-masing 1. Namun pada penelitian ini, algoritma Prim, algoritma Kruskal, algoritma Sollin adalah yang paling tepat jika dilihat dari segi banyak kemungkinan pohon merentang minimum yang dapat terbentuk (Khoiriah 2010).

Muchammad Abrori dan Najib Ubaidillah (2014) Dalam pengujian optimalisasi jaringan kabel fiber optik di Universitas Islam Indonesia menggunakan *Minimum Spanning Tree* menyatakan dalam penggunaan algoritma Kruskal, Prim, Boruvka, dan algoritma Sollin menghasilkan pohon merentang minimum yang

sama yaitu memiliki panjang total jalur jaringan kabel FO 1.590 meter dan panjang total kabel FO yang dibutuhkan sebesar 4.700 meter (Abrori 2014).

Anita Rahmawati dan Mulyono (2015) Melakukan uji *Minimum spanning Tree* pada jaringan distribusi aneka kripik Abdi Mulya di Kabupaten grobogan menggunakan software TORA yang mana pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara primer yang diperoleh dari Home Industry Abdi Mulya lalu disusun dalam bentuk gambar jaringan. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *minimum spanning tree* yang diperoleh dengan perhitungan menggunakan algoritma Prim dan software TORA ternyata 9.365 m. Dari graf awal dengan 10 titik dan 17 sisi dengan bobot 22654. Setelah diperoleh pohon merentang minimalnya diperoleh 10 titik dengan 9 sisi (Rahmawati 2015).

Selain itu, pada penelitian lain yang dilakukan oleh Syahfitri (2009) yang berjudul Penerapan algoritma Prim pada jaringan listrik perumahan PT. Inalum menyatakan bahwa dengan adanya penelitian pada jaringan kabel listrik yang telah terpasang di perumahan blok-P inalum dengan menggunakan algoritma Prim memperoleh hasil yang belum optimal (Syahfitri 2009) .

Akpan dan NP dll (2017) Meneliti masalah transportasi dalam pengiriman kabel untuk instalasi kabel bawah tanah dari tiga sampai empat lokasi konstruksi yang di butuhkan dengan usaha agar biaya pengiriman lebih minimum. Masalah transportasi pengiriman dimodelkan menjadi representasi jaringan bipartit dan diselesaikan menggunakan metode algoritma Kruskal dengan melakukan perbandingan dengan pendekatan heuristik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya yang diperoleh dalam pengiriman kabel bawah tanah menggunakan *minimum*

spanning tree lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan heuristik (Akpan 2017).

Dari beberapa penelitian penyelesaian *minimum spanning tree* yang sudah pernah dilakukan sebelumnya terlihat bahwa algoritma Boruvka sangat jarang digunakan. Oleh karena itu, penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian terhadap algoritma tersebut. Pada penelitian ini penulis juga menggunakan bantuan program aplikasi C++ untuk menghindari kesalahan yang terjadi ketika proses pemodelan yang dilakukan oleh *human error*.

Berdasarkan uraian latarbelakang diatas, penelitian ini mengambil judul "Aplikasi Minimum Spanning Tree Pada Jaringan Listrik di Desa Simatorkis Kecamatan Dolok Kabupaten PALUTA".

1.2 Rumusan Masalah

Dari masalah latar belakang yang sudah disebutkan sebelumnya, terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini diantaranya :

1. Bagaimana menentukan pohon merentang minimum pada jaringan listrik di Desa Simatorkis dengan menggunakan algoritma Boruvka?
2. Bagaimana simulasi jaringan kabel listrik di Desa Simatorkis menggunakan program aplikasi C++?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan topik pembahasan tidak meluas, maka peneliti menyusun batasan masalahnya sebagai berikut.

1. Penelitian jaringan listrik pada skripsi ini hanya meneliti Desa Simatorkis Kecamatan Dolok
2. Dalam penulisan ini tidak memperhitungkan kualitas dari jaringan listrik yang terpasang
3. Jalur pendistribusian diasumsikan tanpa kendala, yaitu faktor geografis dan pengaruh topografi diabaikan.
4. Algoritma yang digunakan adalah algoritma Boruvka

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pohon merentang minimum pada jaringan listrik di Desa Simatorkis menggunakan algoritma Boruvka.
2. Mengetahui simulasi jaringan listrik di Desa Simatorkis menggunakan program aplikasi C++.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk penulis

Penelitian ini digunakan untuk meningkatkan pemahaman tambahan mengenai algoritma Boruvka dalam masalah pengoptimalan jaringan listrik.

2. Bagi pembaca

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai tambahan informasi tentang algoritma Boruvka dalam pengoptimalan jaringan listrik, serta dapat sebagai referensi bacaan bagi yang hendak melakukan penelitian serupa.

