

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, perubahan zaman kini sudah semakin berkembang begitu pesatnya. Perkembangan ilmu pengetahuan matematika sekarang ini juga tidak ketinggalan menciptakan aplikasi-aplikasi baru yang lebih efisien dalam segi produktifitas dan biayanya. Sehubungan dengan semakin banyaknya wirausaha yang membangun kompleks perumahan dengan unit yang cukup besar, sehingga memunculkan banyak segi yang harus diminimumkan tanpa mengurangi fungsinya. Semakin berkembang suatu zaman maka semakin banyak permasalahan yang dihadapi. Permasalahan timbul karena orang menginginkan kenyamanan dan keuntungan yang lebih. Misalnya saja kabel jaringan listrik yang akan dipasang haruslah optimal, dalam arti panjang kabel yang terpasang haruslah minimal dan dapat mengalirkan listrik keseluruhan rumah yang terbangun. Dengan berkembangnya teknologi perlu adanya upaya pemanfaatan secara optimal dari segenap potensi yang ada termasuk juga mengoptimalkan biaya.

Kehidupan masyarakat saat ini sangat bergantung kepada sumber energi, salah satunya adalah energi tenaga listrik. Karena keberadaan energi listrik sudah merupakan sebuah keharusan sebagai penggerak roda kehidupan, termasuk roda perekonomian, pada sebuah bangsa untuk tetap bergerak dan mengarah maju kedepan. Adapun ketergantungan akan ketersediaan energi yang satu ini kian hari kian meningkat, mengingat keberlangsungan berbagai macam bentuk aktivitas sehari-hari dimasyarakat, contohnya pada aktivitas peralatan rumah tangga serta sektor industri yang menggunakan alat kebutuhannya menggunakan energi listrik. PT.PLN cabang Tanjung Tiram merupakan salah satu perusahaan penyedia listrik di daerah Kabupaten Batubara. Karena penambahan jumlah rumah baru yang terjadi didaerah Tanjung Tiram yaitu Pada perumahan Grand Asia City di Labuhan Ruku tersebut, mengakibatkan meningkatnya kebutuhan pemasangan distribusi listrik disebabkan oleh faktor makin banyak area perumahan yang akan

dibangun. Namun dalam pendistribusian listrik ditemukanlah sebuah permasalahan bagi PT.PLN cabang Tanjung Tiram yaitu apakah panjang jaringan distribusi listrik yang dipasang ke tiap rumah dengan biaya pemasangan kabel yang ekonomis, sehingga pihak PLN dalam pemasangan jalur kabel listrik harus mempertimbangkan dan dipikirkan secara serius supaya tidak ada pasokan kabel listrik yang terbuang percuma. Oleh karena itu pemasangan kabel listrik kesetiap rumah terkadang tidak efisien dan dapat menghabiskan dana yang besar. Dari permasalahan diatas diperlukan sebuah metode untuk mengoptimalkan pendistribusian listrik. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan Algoritma Prim untuk pendistribusian listrik. Algoritma Prim tergolong algoritma dalam teori graf yang digunakan untuk mencari pohon merentang minimum dari suatu graf yang digunakan untuk mendapatkan minimum spanning tree dengan bobot terkecil. Oleh karena itu, diperlukan ilmu yang secara strategis mampu mendekati standar pelayanan yang optimal.

Teori graf adalah salah satu kajian matematika diskrit. Graf digunakan untuk mempresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek diskrit tersebut. Representasi visual dari graf dinyatakan berupa objek sebagai titik, sedangkan hubungan antara objek-objek dinyatakan sebagai sisi. Beberapa permasalahan sehari-hari yang dapat dipresentasikan dalam graf, diantaranya adalah jaringan transportasi, jaringan komunikasi, jaringan komputer, dan beberapa teori permainan. Salah satu contohnya adalah masalah jembatan koningsberg. Teori graf juga dapat digunakan untuk merepresentasikan atau memodelkan permasalahan pada cabang ilmu pengetahuan lain, seperti: lintasan terpendek, rute, pemograman komputer, peta, dan lain-lain (Munir, 2012).

Graf  $G$  didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$ , dimana  $V$  merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (vertex atau node) dan  $E$  merupakan himpunan sisi (edges atau arcs) yang menghubungkan sepasang simpul. Dalam penelitian ini, rumah akan dipresentasikan sebagai Vertex (titik atau node)  $V$ . Sedangkan jarak antar rumah (satuan meter) sebagai edge (jalur atau sisi)  $E$ . Selanjutnya graf hasil representasi tersebut dianalisis dengan menerapkan Pohon Merentang (Spanning Tree). Pohon merentang diperoleh dengan cara

menghilangkan sirkuit didalam graf tersebut. Pohon merentang yang memiliki bobot minimum dinamakan pohon merentang minimum (Minimum Spanning Tree). Dengan memperoleh pohon merentang minimum (Minimum Spanning Tree) dari graf hasil representasi jaringan listrik, maka akan diketahui keoptimalan jaringan listrik.

Terdapat 2 Algoritma yang sering digunakan untuk mencari pohon merentang minimum dari suatu graf terhubung dan berbobot, yaitu Algoritma Prim dan Algoritma Kruskal. Algoritma Prim dan Algoritma kruskal memiliki perbedaan, yaitu langkah-langkah yang diambil oleh masing-masing algoritma dan cara menentukan pohon merentang minimum. Algoritma prim membentuk pohon merentang minimum dengan langkah per langkah. Setiap langkah yang dilakukan telah menghasilkan sisi bagi pohon merentang T dengan bobot minimum. Hal ini terjadi karena keterhubungan setiap titik selalu terjaga, sehingga pasti ada sisi dengan bobot minimum graf tersebut. Maka tidak ada langkah yang sia-sia dalam algoritma prim. Sedangkan Algoritma kruskal menitikberatkan pada proses pencarian sisi. Algoritma kruskal mengurutkan terlebih dahulu semua sisi pada graf, kemudian mengoperasikannya satu persatu hingga tercapai sisi pohon merentang yang berjumlah  $n-1$  buah (dengan  $n$  adalah jumlah titik pada graf). Dalam algoritma kruskal mungkin saja ada banyak langkah yang sia-sia yang dilakukan. Kasus terburuk yang akan terjadi bila algoritma ini diterapkan pada graf dengan  $n$  buah simpul dengan cukup banyak sisi, dan sisi yang merupakan anggota pohon merentang minimumnya terdapat di awal dan diakhir pengurutan, maka algoritma kruskal akan tetap melakukan pengoperasian terhadap sisi yang berada diantara sisi awal dan sisi akhir, walau sebenarnya bukan merupakan anggota pohon merentang minimum graf tersebut.

Selain itu, pada penelitian sebelumnya sudah dilakukan oleh Rayi Syafitri (2009) dengan penelitian berjudul "*Penerapan Algoritma Prim Pada Jaringan Listrik Perumahan PT Inalum*" yang menyatakan bahwa dengan adanya penelitian pada jaringan kabel listrik yang telah terpasang di perumahan blok-P inalum dengan menggunakan algoritma prim dapat mengetahui apakah panjang kabel yang terpasang di perumahan tersebut sudah optimal atau belum. Penelitian yang

dilakukan dengan menggunakan algoritma prim pada jaringan kabel listrik di perumahan PT Inalum belumlah optimal. Dengan adanya penelitian tersebut dimana dengan menggunakan teori graf yaitu pada minimum spanning tree diperoleh hasil yang lebih optimal (Syafitri 2009).

Selain penelitian yang dilakukan oleh Rayi Syafitri (2009), Nurhayati Binti Sundukong (2015) juga melakukan penelitian dengan judul “*Aplikasi Minimum Spanning Tree Pada Jaringan Listrik Di Perumahan Mutiara Indah Village*” menyatakan bahwa pada penggunaan algoritma prim dapat diterapkan untuk menentukan minimum spanning tree dalam mengoptimalkan pemasangan jaringan listrik di Perumahan Mutiara Indah Village ( Nurhayati 2009).

Adapun dalam penelitian pada jaringan listrik ini akan direpresentasikan kedalam graf dengan menggunakan algoritma prim dan simulasi program C++. Algoritma prim lebih efisien diterapkan untuk memperoleh pohon merentang minimum (Minimum spanning tree) dari graf hasil representasi jaringan listrik. Algoritma ini cukup efektif untuk diterapkan pada graf yang memiliki cukup banyak sisi serta memiliki sedikit titik.

Berdasarkan uraian diatas, untuk meminimumkan jaringan listrik di perumahan grand asia city penulis ingin membuat suatu penelitian yang berjudul “**Aplikasi Minimum Spanning Tree Pada Jaringan Listrik Di PT.PLN Cabang Tanjung Tiram Kabupaten Batubara**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan sebelumnya, pokok permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan keoptimalan jaringan listrik di PT.PLN Cabang Tanjung Tiram dengan menggunakan algoritma prim?
2. Bagaimana simulasi jaringan kabel listrik di PT.PLN Cabang Tanjung Tiram menggunakan program C++ ?

### 1.3. Batasan Masalah

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

1. Pengoptimalan jaringan listrik di PT.PLN Cabang Tanjung Tiram menggunakan Algoritma Prim dan simulasi program C++.
2. Daerah atau wilayah pada penelitian ini hanya dilakukan pada unit rumah diperumahan Grand Asia City di Labuhan Ruku Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara.
3. Komplek perumahan yang akan diteliti hanya pada blok E, G, H, dan posko.
4. Pada penyusunan skripsi ini yang dibahas dibatasi pada pohon merentang minimum (minimum spanning tree).
5. Sumber listrik dianggap telah memadai.

### 1.4. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui keoptimalan jaringan listrik di PT.PLN Cabang Tanjung Tiram pada Perumahan Grand Asia City di Labuhan Ruku Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara dengan menggunakan algoritma prim.
2. Mengetahui simulasi jaringan listrik di PT.PLN Cabang Tanjung Tiram pada Perumahan Grand Asia City di Labuhan Ruku Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara dengan Algoritma prim menggunakan program C++ .

### 1.5. Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, berdasarkan hasil penelitian ini sebagai pengaplikasian IPTEK dan pengetahuan mengenai pengaplikasian minimum spanning tree menggunakan algoritma prim dengan menggunakan program C++ pada jaringan listrik.

2. Bagi mahasiswa, berdasarkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan acuan untuk mahasiswa yang ingin melanjutkan penelitian dalam pengaplikasian minimum spanning tree pada jaringan listrik dengan metode dan program yang berbeda.
3. Bagi Universitas, berdasarkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan referensi yang berkaitan dengan teori graf khususnya pengaplikasian minimum spanning tree menggunakan algoritma prim dan menggunakan program C++.

