

Progres Project

LAPORAN TUGAS PROYEK

OPTIMASI JARINGAN PEMASANGAN KABEL LISTRIK MENGUNAKAN MINIMUM SPANNING TREE UNTUK MENEKAN BIAYA PEMASANGAN ANTAR RUMAH

Nama Anggota:

1. Haryo Bimantoro (H1D021071)
2. Salman Thufail (H1D022109)
3. Pancar Wahyu Setiabi (H1D024018)
4. M. Hudzayfa Ismail (H1D024082)
5. Muh. Aqil Karomy (H1D024096)

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN INFORMATIKA
PURWOKERTO
2025

♾

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, Indonesia semakin berkembang dan populasi juga bertambah, sehingga jumlah rumah yang dihuni masyarakat terus meningkat. Dengan bertambahnya jumlah rumah, kebutuhan akan aksesibilitas, seperti jaringan listrik, jaringan transportasi, dan kemudahan akses untuk kebutuhan masyarakat, menjadi semakin penting.

Kompleks perumahan adalah lokasi yang terdiri dari banyak rumah dengan posisi dan jarak yang bervariasi satu sama lain. Penataan jaringan listrik pada lingkungan masyarakat, khususnya di kompleks

perumahan, memerlukan perencanaan cermat agar seluruh rumah dapat terhubung dengan sumber listrik tanpa mengeluarkan biaya instalasi yang berlebihan. Dalam hal ini, menentukan jalur pemasangan kabel yang efisien menjadi penting untuk meminimalkan anggaran pemasangan kabel listrik tanpa mengurangi fungsionalitas distribusi energi listrik.

Untuk menentukan jalur yang digunakan, perhitungan dilakukan menggunakan teori graf. Graf merupakan salah satu cabang ilmu dari matematika diskrit [1]. Melalui pendekatan graf, setiap rumah dapat direpresentasikan sebagai simpul (node), dan jalur kabel antar rumah direpresentasikan sebagai sisi (edge) dengan bobot tertentu yang menggambarkan biaya atau panjang kabel. Algoritma yang digunakan untuk perhitungan adalah [Minimum Spanning Tree \(MST\)](#). Minimum Spanning Tree adalah himpunan bagian dari sisi suatu graf berbobot tak berarah yang menghubungkan semua simpul tanpa membentuk siklus dan dengan total bobot minimum [2]. Dengan menggunakan algoritma MST, dimungkinkan untuk menghubungkan semua rumah dalam kompleks perumahan dengan total panjang kabel minimum, sekaligus memastikan tidak ada kabel yang dipasang secara sembarangan sehingga menghemat anggaran.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara menentukan jalur pemasangan kabel listrik antar rumah dalam sebuah kompleks perumahan agar seluruh rumah terhubung dengan biaya serendah mungkin?

1.3 Batasan Masalah

- Data yang diambil adalah data sekunder dari beberapa jurnal yang terkait dengan proyek.
- Perhitungan menggunakan algoritma Minimum Spanning Tree (MST) dengan algoritma Prim.

1.4 Tujuan

- Menghubungkan seluruh rumah dengan jaringan listrik.
- Meminimalkan total biaya pemasangan kabel.
- Menghindari pembentukan siklus dalam pemasangan kabel.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui simulasi graf berbobot untuk merancang jaringan pemasangan kabel listrik secara efisien pada kompleks perumahan. Algoritma yang digunakan adalah **Minimum Spanning Tree (MST)** dengan pendekatan **Prim**, yang dipilih karena mampu menghasilkan total panjang kabel minimum tanpa membentuk siklus, sehingga dapat menekan biaya instalasi.

2.2 Metode dan Teknik Analisis

Penelitian ini menerapkan algoritma Minimum Spanning Tree (MST) dengan pendekatan algoritma Prim. Algoritma ini bekerja dengan memilih satu simpul awal, lalu secara iteratif menambahkan sisi dengan bobot terendah yang menghubungkan simpul yang telah dipilih ke simpul lainnya yang belum terhubung. Pemilihan algoritma Prim dilakukan karena cocok untuk graf yang padat (dense graph) dan efisien untuk membangun jaringan yang terhubung secara bertahap dari satu titik pusat (misalnya, dari rumah induk atau gardu listrik utama).

2.3 Studi Kasus

Penelitian ini menggunakan studi kasus sebuah kompleks perumahan sederhana yang terdiri dari lima rumah (diberi label A, B, C, D, dan E). Setiap pasangan rumah memiliki nilai bobot berupa estimasi panjang kabel atau biaya koneksi antar rumah. Data bobot tersebut direpresentasikan dalam bentuk graf berbobot. Berikut adalah tabel panjang kabel antar rumah (dalam meter) yang digunakan dalam simulasi:

Tabel 2. Jalur Pemasangan Kabel (MST)

Sisi	Panjang Kabel (meter)
A-B	10
B-C	15
C-D	25
D-E	20
Total	70

2.4 Minimum Spanning Tree

Minimum Spanning Tree (MST) adalah pohon rentang minimum yang menghubungkan semua simpul dalam graf berbobot tanpa membentuk siklus dan dengan total bobot minimum. Dalam konteks proyek ini, MST digunakan untuk menentukan jalur pemasangan kabel listrik yang paling efisien.

HASIL

Untuk menghitung jalur pemasangan kabel listrik yang optimal, algoritma Prim diterapkan pada graf berbobot berdasarkan data pada Tabel 1. Berikut adalah langkah-langkah simulasi algoritma Prim:

1. **Inisialisasi:** Pilih simpul awal, misalnya rumah A. Tandai A sebagai simpul yang sudah dikunjungi.
2. **Iterasi:**
 - Dari simpul A, pilih sisi dengan bobot terendah yang menghubungkan ke simpul yang belum dikunjungi. Sisi A-B memiliki bobot 10 (terendah). Hubungkan A ke B, tandai B sebagai dikunjungi. Total bobot sementara = 10.
 - Dari simpul A dan B, cari sisi dengan bobot terendah ke simpul yang belum dikunjungi. Sisi B-C memiliki bobot 15 (terendah). Hubungkan B ke C, tandai C sebagai dikunjungi. Total bobot sementara = 10 + 15 = 25.
 - Dari simpul A, B, dan C, cari sisi dengan bobot terendah ke simpul yang belum dikunjungi. Sisi C-D memiliki bobot 25 (terendah dibandingkan C-E = 30, A-D = 30, A-E = 25, tetapi A-E akan dipertimbangkan setelahnya). Hubungkan C ke D, tandai D sebagai dikunjungi. Total bobot sementara = 25 + 25 = 50.
 - Dari simpul A, B, C, dan D, cari sisi dengan bobot terendah ke simpul yang belum dikunjungi (hanya E tersisa). Sisi D-E memiliki bobot 20 (terendah dibandingkan A-E = 25, C-E = 30). Hubungkan D ke E, tandai E sebagai dikunjungi. Total bobot sementara = 50 + 20 = 70.
3. **Hasil Akhir:** Semua simpul (A, B, C, D, E) telah terhubung. Jalur MST yang dihasilkan adalah A-B, B-C, C-D, D-E dengan total panjang kabel 70 meter.

Tabel 2. Jalur Pemasangan Kabel (MST)

Sisi	Panjang Kabel (meter)
A-B	10
B-C	15
C-D	25
D-E	20
Total	70

Gambar 1. Graf Minimum Spanning Tree

(Catatan: Gambar graf dapat dibuat dengan menghubungkan simpul A-B, B-C, C-D, dan D-E berdasarkan tabel di atas. Dalam laporan asli, gambar ini dapat digambar menggunakan perangkat lunak seperti GeoGebra atau Python dengan library NetworkX.)

Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan menggunakan algoritma Prim, total panjang kabel yang diperlukan untuk menghubungkan kelima rumah adalah **70 meter**, yang merupakan solusi optimal untuk meminimalkan biaya pemasangan tanpa membentuk siklus.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan simulasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Algoritma Minimum Spanning Tree (MST) dengan pendekatan Prim dapat digunakan untuk menentukan jalur pemasangan kabel listrik yang efisien di kompleks perumahan, sehingga seluruh rumah terhubung dengan sumber listrik.
2. Dalam studi kasus kompleks perumahan dengan lima rumah (A, B, C, D, E), algoritma Prim menghasilkan jalur optimal dengan total panjang kabel 70 meter, yang meminimalkan biaya pemasangan.
3. Penggunaan algoritma Prim efektif untuk graf berbobot yang padat, seperti dalam kasus ini, karena mampu membangun jaringan secara bertahap dari satu titik pusat tanpa membentuk siklus.

Saran: Untuk penelitian lebih lanjut, dapat dipertimbangkan penggunaan algoritma lain seperti Kruskal untuk membandingkan efisiensi, atau memasukkan faktor tambahan seperti topografi tanah atau biaya material kabel yang berbeda untuk setiap jalur.



Daftar Pustaka

- [1] Rosen, K. H. (2012). *Discrete Mathematics and Its Applications*. McGraw-Hill Education.
- [2] Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms*. MIT Press.