

PENCARIAN POHON PERENTANG MINIMUM PADA JARINGAN LISTRIK BANGUNAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA KRUSKAL

Yuniarto Bagas Wibisono¹, YB. Dwi Setianto²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Katholik Soegijapranata

¹14k10048@student.unika.ac.id, ²setianto@unika.ac.id

Abstract

The minimum spanning tree can be used to solve the problems in the graph. An example of a graph problem can be found in a building's electrical network. This project discusses the analysis of Kruskal algorithm on the building plan. The building plan that has been obtained is then done by mapping with switches and socket as nodes and cables as edges. After testing the obtained data, it can be concluded that the Kruskal algorithm can be used to determine the minimum spanning tree.

Keywords: *minimum spanning tree, kruskal, electrical*

Pendahuluan

Dalam membangun sebuah rumah ada banyak faktor yang harus diperhatikan, salah satunya adalah ketersediaan jaringan listrik. Pemasangan jaringan listrik yang tidak efisien tentu akan menimbulkan pembengkakan biaya. Dengan berkembangnya teknologi, pemasangan jaringan listrik harus dilakukan secara efisien dan optimal sehingga dapat menekan anggaran instalasi supaya dapat di alokasikan ke bidang yang lain.

Teori graf dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Jaringan listrik yang sudah terpasang dapat direpresentasikan ke dalam bentuk graf berbobot, terhubung, dan tak berarah (*weighted, connected, and undirect graph*). Panjang kabel listrik yang terpasang dapat diminimalkan dengan menggunakan algoritma Kruskal. Setiap langkah pada algoritma ini akan membentuk tree, yang pada akhirnya tujuan dari algoritma ini adalah untuk menentukan *cost* terkecil dari pohon rentang minimum (*Minimum Spanning Tree*).

Dengan adanya penjelasan kasus diatas, maka project ini menghasilkan sebuah aplikasi yang mampu menentukan keoptimalan panjang kabel pada desain jaringan listrik di sebuah bangunan.

Landasan Teori

Pada penelitian tentang yang ditulis oleh Wattimena dan Lawalata, menjelaskan tentang bagaimana mengatasi permasalahan jaringan air di pemasangan pipa untuk dialirkan ke rumah-rumah [1]. Dengan menggunakan algoritma Kruskal, maka permasalahan yang terjadi dapat di selesaikan secara optimal. Panjang pipa yang

digunakan dalam data sampel penelitian ini yaitu 1448 meter, sedangkan panjang pipa yang dihasilkan oleh sistem adalah 1026 meter.

Wamiliana, Kurniawan, dan Shavitri menjelaskan tentang pengembangan algoritma untuk optimalisasi sumber daya [2]. Dalam penelitian ini, mereka membandingkan kinerja antara algoritma Prim, algoritma Kruskal dan algoritma Sollin. Meskipun langkah-langkah yang dilakukan setiap algoritma berbeda, penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa ketiga algoritma ini menghasilkan *output* yang sama.

Penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni menjelaskan bahwa untuk menekan anggaran perbaikan jalan raya, pemerintah harus membuat kebijakan dengan memilih ruas jalan mana yang akan diperbaiki [3]. Setidaknya harus ada ruas jalan yang menghubungkan antar satu kabupaten dengan yang lainnya supaya akses antar kabupaten tidak terputus. Penelitian ini menggunakan algoritma Sollin dengan menghasilkan ruas jalan yang optimal untuk diperbaiki sepanjang 1251 kilometer.

Algoritma Prim dan Kruskal mampu digunakan untuk mencari pohon rentang minimum untuk graf berbobot. Pernyataan ini dibuktikan oleh Latifah dan Sugiharti dengan penelitian pada jaringan distribusi air [4]. Pada penelitian ini, pencarian pohon rentang minimum menggunakan algoritma Prim dan Kruskal dengan bantuan program Matlab.

Dalam project ini menerapkan algoritma Kruskal, seperti yang telah diterapkan oleh Wattimena, Lawalata, dan Umi. Algoritma ini digunakan untuk memeriksa jalur listrik utama yang tersedia pada sebuah bangunan sehingga dapat menghasilkan jalur optimal dengan syarat semua titik terhubung (*minimum spanning tree*). Data jalur listrik yang tersedia disimpan dalam program. Project ini menggunakan bahasa pemrograman Python untuk mengimplementasikan algoritma Kruskal.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data berupa denah bangunan. Data yang digunakan adalah denah CV Inti Jaya Printing yang didapat dari PT Bina Putera Perkasa Semarang.

Beberapa langkah yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. Pengambilan data berupa denah sebuah bangunan.
2. Penerapan algoritma Kruskal dalam pemodelan jaringan listrik yaitu sebagai berikut:
 - a) Menentukan saklar dan stopkontak sebagai titik (node) dan kabel sebagai sisinya (edge)
 - b) Penentuan minimum spanning tree dilakukan dengan cara memberikan asumsi kemungkinan jalur yang akan diperiksa oleh Kruskal.
 - c) Menginputkan data-data panjang sisi kedalam program.
 - d) Mengurutkan sisi-sisi pada graf G mulai dari sisi terpendek hingga sisi yang paling panjang.

- e) Menggagalkan sisi yang membentuk sirkuit hingga tersisa sisi dengan jumlah $(n-1)$ dimana n merupakan jumlah titik.
- f) Mendapatkan hasil minimum spanning tree dari jaringan listrik yang telah dibuat dengan menggunakan algoritma Kruskal.

3. Desain diagram alir program

Peran diagram alir (*flowchart*) sangatlah penting dalam membuat sebuah program. *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan, menyederhanakan, rangkaian proses atau prosedur sehingga mudah dipahami.

4. Implementasi

Diagram alir yang telah di desain kemudian di implementasikan ke dalam program dengan menggunakan Python.

5. Pengujian program

Setelah melalui tahap implementasi, program yang telah dibuat harus melalui tahap *testing*. Fungsi dari tahap ini adalah untuk memastikan apakah masih ada error dalam program dan memastikan bahwa algoritma dapat berjalan dengan benar.

6. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan pada akhir penelitian dan berdasarkan hasil dari tahap pengujian program.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian pada project ini dilakukan pada 2 buah denah yang telah didapat. Denah tersebut akan diproses sehingga menghasilkan graf yang akan diperiksa oleh algoritma Kruskal. Pengujian diawali dengan pemberian asumsi jalur yang akan diperiksa oleh Kruskal.



Gambar 1: Sampel Denah Bangunan

Gambar diatas adalah denah bangunan yang sudah diberi jalur. Selanjutnya data nodes dan edges dari denah tersebut disimpan ke dalam program. Data nodes dan edges dapat dilihat pada tabel 1.

```

panjang kabel = 10470 centimeter /
rincian jalur sebagai berikut :
('v3', 20), ('v3', 'v4', 20), ('v4', 'v5', 20), ('v23', 'v24', 20), ('v24', 'v25', 20),
('v25', 44', 20), ('v40', 'v41', 30), ('v44', 'v45', 30), ('v6', 'v7', 40), ('v8', 'v9', 40),
('v10', 40), ('v12', 'v13', 40), ('v14', 'v15', 40), ('v16', 'v17', 40), ('v17', 'v18', 40),
('v19', 20', 40), ('v20', 'v21', 40), ('v21', 'v22', 40), ('v26', 'v27', 40), ('v27', 'v28', 40),
('v29', 40), ('v30', 'v31', 40), ('v32', 'v33', 40), ('v34', 'v35', 40), ('v39', 'v40', 40),
('v43', 40), ('v46', 'v47', 40), ('v49', 'v50', 40), ('v22', 'v16', 70), ('v1', 'v2', 150)

```

Gambar 2: Hasil Algoritma Kruskal

Nodes & Edges	Bobot	Nodes & Edges	Bobot
v1 v2	150	v26 v27	40
v1 v50	1870	v26 v32	410
v2 v3	20	v27 v28	40
v3 v4	20	v28 v29	40
v4 v5	20	0	480
v5 v6	280	0	40
v6 v7	40	v31 v32	450
v7 v8	550	v31 v26	350
v8 v9	40	v32 v33	40
v9 v10	550	v33 v34	150
v10 v11	40	v34 v35	40
v11 v12	550	v35 v37	340
v12 v13	40	v36 v37	520
v13 v14	550	v37 v38	180
v14 v15	40	v38 v39	370
v15 v19	1860	0	40
v16 v17	40	0	30
v17 v18	40	v41 v42	250
v18 v23	720	v42 v43	40
v19 v20	40	v43 v44	40
v20 v21	40	v44 v45	30
v22 v16	70	v45 v46	480
v22 v23	850	v45 v48	400
v23 v24	20	v46 v47	40
v24 v25	20	v47 v49	790
v25 v30	200	0	40
v25 v26	350	0	600

Data diatas kemudian diproses oleh program. Program akan membaca data yang tersimpan untuk menghasilkan graf. Berdasarkan graf yang telah dibentuk, program mendapatkan hasil panjang kabel 10.470 cm. Hasil yang sama juga didapatkan ketika penghitungan Kruskal dilakukan secara manual tanpa bantuan program, yaitu sepanjang 10.470 cm. Rincian jalur yang dipilih oleh program dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil jalur yang telah didapatkan, maka visualisasi jalur dapat dilakukan. Visualisasi pada project ini masih dilakukan secara manual. Hasil jalur yang telah di visualisasi ke dalam denah sampel bangunan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 : Visualisasi Hasil Sampel Denah

Kesimpulan

Berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan, algoritma Kruskal dapat digunakan untuk menemukan minimum spanning tree pada jaringan listrik utama dari sebuah bangunan. Hasil perhitungan yang dihasilkan oleh program sama dengan hasil yang didapat ketika melakukan perhitungan manual tanpa bantuan program.

Daftar Pustaka

- [1] A. Z. Wattimena and S. Lawalatta, "APLIKASI ALGORITMA KRUSKAL DALAM PENGOTIMALAN PANJANG PIPA," *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, vol. 7, no. 2, Art. no. 2, 2013.

- [2] D. Kurniawan, W. Wamiliana, and C. S. N. Fauzi, “perbandingan kompleksitas algoritma prim, algoritma kruskal, dan algoritma sollin untuk menyelesaikan masalah minimum spanning tree,” *Jurnal Komputasi*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Sep. 2016, doi: 10.23960/komputasi.v2i1.1005.
- [3] W. Anggraeni, “APLIKASI ALGORITMA SOLLIN DALAM PENCARIAN POHON PERENTANG MINIMUM PROVINSI JAWA TENGAH,” *Faktor Exacta*, vol. 8, no. 4, Art. no. 4, Dec. 2015, doi: 10.30998/faktorexacta.v8i4.508.
- [4] U. Latifah and E. Sugiharti, “PENERAPAN ALGORITMA PRIM DAN KRUSKAL PADA JARINGAN DISTRIBUSI AIR PDAM TIRTA MOEDAL CABANG SEMARANG UTARA,” *Unnes Journal of Mathematics*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, May 2015, doi: 10.15294/ujm.v4i1.7418.