

ALGORITMA KRUSKAL DALAM PENENTUAN LINTASAN TERPENDEK PADA INSTALASI KABEL WIFI DI RT 07 RW 04 DUSUN SIPENGGUNG DESA KEMETUL

Mumtaz Khanif Maulana¹, Salsabila Koirunnisa², Laillatussa'adah³, Septia Arinta Wijayanti⁴
Muhammad Gani Rohman⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Salatiga,

Email penulis: septiaarintaarin@gmail.com

Article Info

Article history:

Received April 25, 2024

Revised April 26, 2024

Accepted April 27, 2024

Kata Kunci:

Algoritma Kruskal, lintasan terpendek, instalasi kabel, Wifi

Keywords:

Kruskal's algorithm, shortest path, cable installation, Wifi

Abstrak

Penelitian ini membahas penggunaan Algoritma Kruskal, salah satu algoritma greedy, untuk menentukan lintasan terpendek dalam instalasi kabel WiFi di RT 07 RW 04 Dusun Sipenggung Desa Kemetul. Algoritma Kruskal dipilih karena kemampuannya dalam menyelesaikan masalah pohon perentang minimum (Minimum Spanning Tree) pada topologi jaringan. Data yang mencakup semua lintasan yang menghubungkan jaringan WiFi pada rumah-rumah di kawasan tersebut diperoleh melalui survei lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan menggunakan Algoritma Kruskal, lintasan terpendek yang berhasil ditemukan memiliki total panjang kabel 270 meter. Penggunaan algoritma ini efektif dalam meminimalkan panjang kabel yang dibutuhkan, sehingga dapat mengurangi biaya instalasi secara signifikan. Selain itu, pemasangan kabel pada tiang-tiang listrik juga meningkatkan keselamatan dan kenyamanan warga dengan menghindari potensi bahaya dari kabel yang tidak teratur.

This research discusses the use of the Kruskal Algorithm, a greedy algorithm, to determine the shortest path in installing WiFi cables in RT 07 RW 04 Sipenggung Hamlet, Kemetul Village. The Kruskal algorithm was chosen because of its ability to solve the Minimum Spanning Tree problem in network topologies. Data covering all paths connecting WiFi networks to houses in the area was obtained through field surveys. The analysis results show that using the Kruskal Algorithm, the shortest path found has a total cable length of 270 meters. The use of this algorithm is effective in minimizing the cable length required, thereby reducing installation costs significantly. Apart from that, installing cables on electricity poles also increases the safety and comfort of residents by avoiding potential dangers from irregular cables

Copyright © 2024 STKIP Paracendekia NW Sumbawa.
All rights reserved.

✉ Corresponding author: Septia Arinta Wijayanti
Email Address: septiaarintaarin@gmail.com

PENDAHULUAN

Di zaman sekarang semua orang berlomba-lomba untuk bisa mendapatkan keuntungan yang lebih tanpa mengurangi fungsi dari suatu hal tersebut. Sejalan dengan ini, muncul permasalahan-permasalahan yang baru dalam kehidupan ini yang harus diselesaikan dengan cara yang tepat. Permasalahan-permasalahan yang muncul ini dapat diselesaikan dengan ilmu matematika. Salah satu contohnya, dalam jurnal ini akan dibahas permasalahan dalam instalasi kabel wifi di RT/RW : 17/04, Dusun Sipenggung, Desa Kemetul, yaitu menentukan lintasan terpendek untuk kabel wifi tersebut dengan memperhatikan kenyamanan dan keselamatan warga. Permasalahan ini bisa diselesaikan dengan menggunakan teori Graf. Pengembangan teori graf dari sisi penerapan yang umum dilakukan adalah pada penentuan lintasan terpendek. Dalam menentukan lintasan terpendek biasanya menggunakan algoritma Prim atau algoritma Kruskal. Tapi dalam penelitian ini akan difokuskan kepada penggunaan Algoritma Kruskal untuk menentukan lintasan terpendek yang bisa didapatkan. Dengan menggunakan algoritma Kruskal ini diharapkan kabel yang dipasang dapat diminimumkan. Dengan lintasan terpendek, biaya untuk pembelian kabel wifi juga bisa ditekan agar pengeluaran tidak terlalu besar.

Selain memikirkan tentang biaya, pemasangan kabel wifi juga harus memikirkan tentang kenyamanan dan keselamatan warga. Pemasangan kabel harus tertata rapi dan tidak mengganggu warga. Karena pada zaman sekarang ini sudah banyak kasus-kasus kecelakaan bahkan kematian yang disebabkan oleh kabel yang tidak terurus. Maka dari itu, dalam instalasi kabel wifi di RT/RW: 17/04, Dusun Sipenggung, Desa Kemetul ini, kabel akan di pasang di tiang-tiang agar tidak mengganggu kenyamanan warga dan melindungi keselamatan warga.

Dari penelitian ini diharapkan instalasi kabel wifi di RT/RW: 17/04, Dusun Sipenggung, Desa Kemetul bisa dilakukan dengan lintasan terpendek dan juga memperhatikan kenyamanan dan keselamatan warga. Selain itu, dengan penelitian ini juga diharapkan bisa menjadi pembelajaran dan motivasi bagi pembaca untuk mengembangkan atau menemukan solusi lain dalam berbagai permasalahan yang terkait.

LANDASAN TEORI

Teori graph lahir pada Tahun 1736 melalui tulisan Euler yang berisi tentang upaya pemecahan masalah jembatan Konigsberg yang sangat terkenal di Eropa. Suatu graph terdiri dari suatu himpunan tak kosong yang masing-masing unsurnya disebut titik (vertex) dan suatu himpunan pasangan tak berurutan dari titik- titik tersebut yang disebut sisi (edge). (Rahayuningsih, 2018)

Graf terhubung G adalah graf tidak berarah G jika \forall pasang simpul u dan v dalam himpunan $V \exists$ lintasan dari u ke v dan jika tidak, maka G disebut sebagai (*disconnected graph*) tidak-terhubung.

Tree atau Pohon memiliki definisi “Misalkan G adalah suatu graph sederhana (tidak memiliki garis paralel dan loop) G disebut Pohon bila dan hanya bila G tidak memuat sirkuit dan terhubung. Pohon semu (*Trivial Tree*) adalah Pohon yang hanya terdiri dari sebuah titik. Pohon Kosong (*Empty Tree*) adalah Pohon yang tidak memiliki titik. G disebut hutan (*Forest*) bila dan hanya bila G tidak memuat sirkuit. (Jong Jek Siang, 2006: 276).

Minimum Spanning Tree atau pohon rentang minimum ialah suatu pohon atau jaringan yang mempunyai bobot terkecil. Selain bobot terkecil ada juga kendala lain seperti waktu, atau kendala (prasyarat) tambahan, misalnya jumlah maksimal link yang diperbolehkan antara stasiun radio. Permasalahan umum dari minimum spanning tree adalah menentukan garis-garis (*edge*) dari suatu graf yang akan dipilih yang menghubungkan semua titik yang ada pada graf tersebut dengan syarat

tidak terbentuk sirkuit dan total bobot dari garis tersebut adalah minimum. Untuk mendapatkan solusi yang diharapkan, akan dipilih garis menurut kriteria optimisasi yang menghasilkan jarak minimum. Jadi, untuk masalah minimum spanning tree, yang diinginkan adalah:

- A. Graf terhubung;
- B. Tidak memuat sirkuit;
- C. Total bobot/jarak terkecil (minimum). (Wamiliana, 2022)

Algoritma Kruskal merupakan salah satu algoritma greedy untuk menyelesaikan MST. Pada Algoritma Kruskal, garis-garis pada graf diurut terlebih dahulu berdasarkan bobotnya secara increasing order (dari kecil ke besar). Garis yang dimasukkan ke dalam himpunan T adalah garis di graf G sedemikian sehingga T adalah pohon. (Wamiliana, 2022)

Pada keadaan awal, himpunan T berupa himpunan kosong, dan titik-titik di jaringan merupakan null graf (graf tanpa garis). Garis dari graf G ditambahkan ke T jika ia tidak membentuk sirkuit di T. Teorema berikut berhubungan dengan algoritma Kruskal. (Wamiliana, 2022)

Adapun langkah kerja Algoritma Kruskal sebagai berikut :

- A. Lakukan pengurutan terhadap setiap sisi di graf G mulai dari sisi dengan bobot terkecil.
- B. Pilih sisi(u,v) yang mempunyai bobot minimum yang tidak membentuk sirkuit di T. Tambahkan (u,v) kedalam T.
- C. Ulangi langkah 2 sampai pohon merentang minimum terbentuk, yaitu ketika sisi di dalam pohon merentang T berjumlah $n - 1$ (n adalah jumlah simpul pada graf)

METODE

Permasalahan yang akan dikaji adalah analisa lintasan terpendek dalam instalasi kabel wifi di RT 17 RW 04 Dusun Sipenggung Desa Kemetul. Model awal yang dibangun pada algoritma ini adalah graf berbobot terhubung, dengan bobot berupa jarak antara 1 tiang listrik dengan tiang tiang listrik lainnya menggunakan pendekatan algoritma kruskal.

Algoritma Kruskal merupakan salah satu algoritma greedy untuk menyelesaikan MST. Pada Algoritma Kruskal, garis-garis pada graf diurut terlebih dahulu berdasarkan bobotnya secara increasing order (dari kecil ke besar). Garis yang dimasukkan ke dalam himpunan T adalah garis di graf G sedemikian sehingga T adalah pohon.

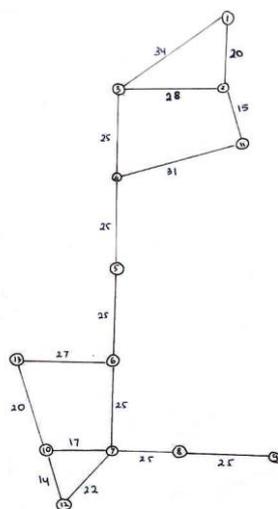
Titik-titik pada graf menunjukkan tiang listrik yang dilalui aliran instalasi kabel wifi, sedangkan sisi menunjukkan kabel yang digunakan untuk mengalirkan instalasi kabel wifi. Titik 1 menunjukkan titik awal pendistribusian aliran wifi. sedangkan titik 13 menunjukkan titik akhir pendistribusian wifi.

Tabel 1. Bobot dalam Jarak Antar Tiang Listrik

Sisi	Bobot (m)
1,2	20
2,11	15
11,4	31
2,3	28
1,3	34
3,4	25
4,5	25
5,6	25
6,7	25

7,8	25
8,9	25
7,12	22
7,10	17
10,12	14
10,13	26
7,13	27
6,13	26

Tabel 1 menunjukkan bobot dari tiap sisi, yaitu jarak antar tiang listrik dalam satuan meter. Misalnya jarak antara tiang 1 dengan tiang 2 adalah 20 meter (atau sebaliknya).



Gambar 1. Graf Awal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian penentuan lintasan terpendek dalam instalasi kabel wifi yang menggunakan algoritma Kruskal, kami berhasil menemukan lintasan terpendek untuk instalasi kabel wifi di Rt 17, Rw 04, Dusun Sipenggung, Desa Kemetul, Kecamatan Susukan.

Disini akan dibahas tentang penggunaan algoritma Kruskal dalam permasalahan penentuan lintasan terpendek pada instalasi jaringan kabel wifi di Rt 17, Rw 04, Dusun Sipenggung, Desa Kemetul, Kecamatan Susukan. Menggunakan data pada tabel 1 akan dilakukan penentuan lintasan terpendek dengan menggunakan algoritma Kruskal. Adapun langkah kerja yang kami lakukan menggunakan Algoritma Kruskal sebagai berikut :

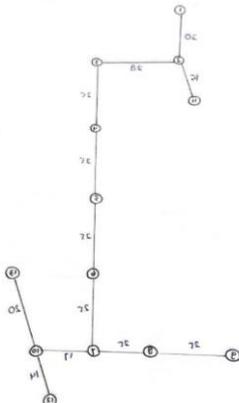
A. Pengurutan setiap sisi mulai dari sisi dengan bobot terkecil sampai sisi dengan bobot terbesar.

B. Tabel 2 Urutan bobot dalam Jarak Antar Tiang Listrik

Sisi	Bobot (m)
10,12	14
2,11	15

7,10	17
1,2	20
7,12	22
3,4	25
4,5	25
5,6	25
6,7	25
7,8	25
8,9	25
10,13	26
6,13	26
7,13	27
2,3	28
11,4	31
1,3	34

- A. Pilih sisi (10,12) yang mempunyai bobot minimum yang tidak membentuk sirkuit di T. Tambahkan (2,11) kedalam T.
- B. Ulangi langkah 2 sampai pohon merentang minimum terbentuk, seperti berikut:



Gambar 2. Pohon Perentang Terkecil

Tabel 3. Pohon Perentang Terkecil

Sisi	Bobot (m)
10,12	14
2,11	15
7,10	17
1,2	20
3,4	25
4,5	25
5,6	25
6,7	25
7,8	25
8,9	25

10,13	26
2,3	28
Total	270

Tabel 3 diatas menunjukkan bobot yang terpakai setelah menggunakan algoritma Kruskal. Menghasilkan panjang kabel yang digunakan untuk instalasi kabel wifi di RT/RW: 17/04, Dusun Sipengguang, Desa Kemetul adalah 270 meter setelah menggunakan algoritma Kruskal.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lintasan terpendek dalam instalasi kabel WiFi di RT 07 RW 04 Dusun Sipengguang Desa Kemetul menggunakan Algoritma Kruskal. Berdasarkan data yang dikumpulkan dan analisis yang dilakukan, kami berhasil menemukan lintasan terpendek dengan total panjang kabel 270 meter.

Penggunaan Algoritma Kruskal terbukti efektif dalam meminimalkan panjang kabel yang dibutuhkan, sehingga dapat mengurangi biaya instalasi secara signifikan. Selain itu, pemasangan kabel pada tiang-tiang listrik meningkatkan keselamatan dan kenyamanan warga, menghindari potensi bahaya yang dapat disebabkan oleh kabel yang tidak teratur.

REFERENSI

- Jek Siang, J. (2006). *Matematika Diskrit dan Aplikasinya Pada Komputer*.
- Lusiani, A., Sartika, E., Habinuddin, E., Binarto, A., & Aziz, I. (2021, September). Algoritma Prim dalam Penentuan *Lintasan Terpendek dan Lintasan Tercepat pada Pendistribusian Logistik Bulog Jawa Barat*. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 12, pp. 673-677)
- MAHCDI, A. R. (2016). *Analisa Kelayakan Sistem Instalasi Listrik Melalui Pengujian Nilai Tahanan Isolasi Dan Tahanan Bumi*. *Jurnal Teknik| Majalah Ilmiah Fakultas Teknik UNPAK*, 17(1).
- Makalew, R. A. M., Montolalu, C. E., & Mananohas, M.L. (2020). *Lintasan Hamitonian pada Graf 4-Connected. d'Cartesian*, 181-188.
- Rahayuningsih, S., & Pd, S. (2022). *TEORI GRAPH DAN PENERAPANNYA: SRI RAHAYUNINGSIH*. Sri Rahayuningsih, S. Pd. M. Pd.
- Wamiliana, W. (2022). *Minimum Spanning Tree dan Desain Jaringan*.
- Wattimena, A. Z., & Lawalatta, S. (2013). *Aplikasi Algoritma Kruskal dalam Pengotimalan Panjang Pipa*. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 7(2), 13-18