ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 02 Nomor 02 Desember 2020

PENERAPAN ALGORITMA KRUSKAL DALAM SISREM JARINGAN LISTRIK DI KECAMATAN LANGSA BARO

Fitri Annisa[1] Fitra Muliani[2]
[1,2]Samudra/KampusUnsamMeurandehLangsa24415Samudra/
[3]Jurusan Matematika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra
e-mail: [1]fanisa021@gmail.com [2]fitramuliai@unsam.ac.id

ABSTRAK

PLN Kota Langsa merupakan salah satu cabang perusahaan listrik yang berada dikota Langsa Aceh, dimana dalam hal ini memerlukan perencanaan yang tepat dalam membangun jaringan listrik di kecamatan langsa baro, sehingga berpengaruh terhadap biaya yang dikeluarkan. Artinya kita dapat menggunakan biaya yang minimum dalam pemasangan jaringan listrik. Penelitian ini bertujuan untuk melihat terapan Algoritma Kruskal dalam sistem jaringan listrik sehingga bisa meminimalkan penggunaan kabel listrik. Algoritma Kruskal adalah sisi yang diambil dengan bobot terkecil terlebih dahulu dari graf yang dibentuk. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengobservasi masalah, merumuskan permasalahan, kemudian dilanjutkan pengambilan data, analisa data, dan pemecahan masalah serta penarikan kesimpulan. Dalam penelitian ini diasumsikan titik menunjukkan banyaknya tiang listrik yang ada travo dan sisi menunjukkan panjang kabel antara tiang listrik yang satu dengan yang lainnya. Pada awalnya dikecamatan Langsa Baro diperoleh hasil total sisi adalah 40 sisi dan 38 titik dengan total panjang kabel listrik yang terpasang di Kecamatan Langsa Baro adalah sepanjang 8.834 meter. Adapun hasil penelitian setelah diterapkan algoritma kruskal, banyaknya sisi pada tiang listrik adalah 34 sisi dengan panjang kabel listrik yang terpasang adalah sepanjang 7.581 meter.
Kata Kunci: Algoritma Kruskal, Pohon Rentang Minimum, Jaringan Listrik, Pln Kota Langsa.

1. PENDAHULUAN

Matematika memiliki peranan yang sangat penting dalam perkembangan zaman dengan teknologi yang semakin canggih, dimana semua dituntut untuk dapat menguasai IT dan dapat mengimplemntasikan ilmu matematika untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Kita tahu bahwa matematika merupakan konsep dasar bagi perkembangan bidang ilmu.

Matematika merupakan bidang ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai alat bantu dalam penerapan-penerapan bidang ilmu lain maupun dalam pengembangan matematika itu sendiri. Matematika merupakan ilmu yang juga digunakan dalam bidang lainnya. Dengan makna lain bahwa matematika mempunyai peranan yang sangat esensial untuk ilmu lain, yang utama adalah sains dan teknologi. Jaringan merupakan suatu istilah yang sudah dikenal luas dalam kehidupan sehari-hari. (Muhammad Daud Siagian, 2016)

Jaringan kerja muncul pada sejumlah perencanaan dan dalam berbagai bidang. Jaringan transportasi, listrik, dan komunikasi merupakan sesuatu yang kita jumpai sehari-hari. Pengembangan jaringan juga digunakan secara luas untuk masalah-masalah seperti produksi, distribusi, perencanaan proyek, penempatan fasilitas, manajemen sumberdaya, perencanaan keuangan dan lain sebagainya.

Graf adalah salah satu kajian dalam matematika diskrit. Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek diskrit tersebut. Graf adalah salah satu diagram yang memuat informasi tertentu jika diinterprestasikan secara tepat.Dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali masalah-masalah yang dapat diselesaikan dengan bantuan graf karena banyak struktur yang bisa direpresentasikan dengan graf, seperti contoh jaringan persahabatan pada facebook yang dapat direpresentasikan dengan graf, dimana simpul-simpulnya adalah para pengguna facebook dan ada sisi-sisi antar penggunanya dengan syarat mereka berteman. (Wahyuni Abidin, 2013)

Teori graf dapat diterapkan dalam mencari solusi untk permasalahan yang terjadi dikehidupan. Adapun penerapan teori graf adalah pemanfaatan algoritma kruskal yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan terkait jaringan listrik. Seperti yang dikemukakan oleh Aidil syahputra (2012) bahwa "Contoh umum dari teori graf adalah penggunaan minimal *spaning tree* dengan menggunakan algoritma kruskal. Salah satu penggunaan algoritma dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari adalah pengoptimalisasian jaringan listrik dengan menggunakan algoritma tersebut.

Misalkan G=(V,E) merupakan graf tak berarah terhubung dan apabila pada graf G terdapat sirkuit, kemudian sirkuit tersebut dihapus dan dilakukan secara berulang sehingga semua sirkuit di G hilang, maka G disebut *spanning tree*.(Rinaldi M, 2005:447)

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik ingin melihat terapan graf khususnya penerapan algortitma kruskal untuk memperoleh minimum spanning tree pada jaringan Listrik Kecamatan Langsa Baro.

2. METODE PENELITIAN

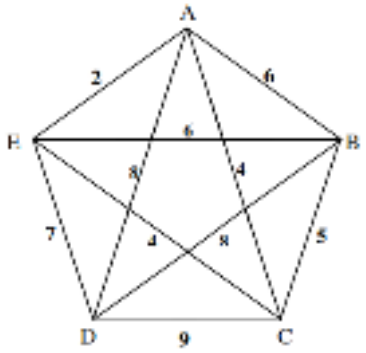
Studi kasus merupakan Metode yang digunakan dalam penelitian ini, khususnya pada sistem jaringan listrik dengan terapan logaritma kruskal. Lokasi penelitian di Kecamatan Langsa Baro. Dalam penelitian ini, pokok bahasan yang ditelaah adalah mengenai minimum *spanning tree* dalam pemodelan jaringan listrik. Memuat sumber data, variabel-variabel penelitian, teknik pengambilan sampel, cara pengumpulan data dan metode analisis data. Metode analisis data yang dipakai harus diuraikan terperinci.

2.1 Algoritma Kruskal

Adapun langkah Algoritma pemodelan arus listrik dengan, yaitu: (1) mendeskripsikan atau merepresentasikan tiang listrik; (2) penentuan minimum *spanning tree* dilakukan dalam tahap, yaitu antara tiang listrik dengan tiang listrik lainnya, (3) menerapkan perhitungan manual untuk mengurutkan sisi-sisi pada graf G, mulai dari sisi dengan bobot terkecil sampai dengan sisi terpanjang (4) menggagalkan sisi yang membentuk sirkuit.

Algoritma Kruskal merupakan salah satu algoritma yang digunakan dalam lingkup kajian teori graf yang berfungsi untuk mencari MST untuk graf terhubung berbobot G. Hal ini berarti, algoritma kruskal akan mencari himpunan bagian dari sisi yang membentuk graf G dimana himpunan bagian ini akan membentuk sebuah pohon yang semua titik termuat pada graf G dengan jumlah bobot sisi minimum.

Untuk menghitung MST secara langsung didasarkan pada algoritma MST umum, yaitu himpunan sisi dari G diurutkan membesar sesuai bobot sisi tersebut. Lalu buat T dengan memasukkan 1 sisi terpendek dari G tersebut. Terakhir ulang (banyak sisi T = (banyak simpul G) -1), dengan cara ambil sisi selanjutnya dari G dan jika sisi itu tidak membuat sirkuit di T maka masukkan sisi dan simpul-simpul itu ke T. Pada kondisi awal, diasumsikan memiliki graf G yang direpresentasikan pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Graf G

Adapun langkah dengan menggunakan algoritma kruskal untuk membentuk *spanning tree* dari graf G di atas dengan menggunakan yaitu :

a. adapun untuk langkah awal yaitu sisi-sisi diurutkan pada graf G dari sisi yang berbobot terkecil samapai terbesar, sehingga didapatkan urutan sisi adalah (A,E), (A,C), (A,D), (B,C), (A,B), (B,E),(D,E), (A,D), (B,D), dan (C,D).
b. Graf T masih kosong. Pilih sisi pada graf G yang berbobot paling kecil, yaitu (A,E) dengan bobot 2, sehingga T kini terdiri dari sisi (A,E).
c. kemudian Pilih sisi berikutnya dengan bobot terkecil, yaitu sisi (C,E) atau (A,C). Periksa salah satunya apakah sisi (C,E) atau (A,C) membentuk sirkuit di T. Jika tidak, maka sisi (C,E) ditambahkan ke dalam pohon perentang T, sehingga pohon perentang T terdiri dari sisi (A,E) dan (C,E).
d. Pilih sisi berikutnya yang memiliki bobot terkecil , yaitu sisi (B,C) dengan bobot 5. Periksa apakah sisi (B,C) membentuk sirkuit di T atau tidak. Ternyata tidak,

maka sisi (B,C) ditambahkan ke dalam pohon perentang T sehingga pohon perentang T sekarang terdiri dari sisi (A,E), (C,E), dan (B,C).

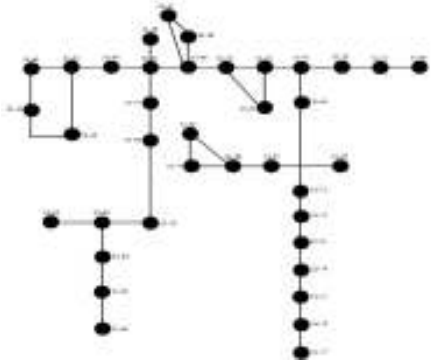
e. Kemudian Pilih sisi berikutnya dengan bobot terkecil, yaitu sisi (D,E). Periksa apakah sisi (D,E) membentuk sirkuit di T atau tidak. Ternyata tidak, maka sisi (D,E) ditambahkan ke dalam pohon perentang T sehingga pohon perentang T sekarang terdiri dari sisi (A,E), (C,E), (B,C) dan (D,E) dengan total bobot optimal 18.

f. Perhatikan bahwa jumlah sisi pada graf T telah mencapai 4 buah (jumlah titik, 5), maka pohon perentang T yang terdiri dari sisi (A,E), (C,E), (B,C) dan (D,E) merupakan pohon perentang minimum graf G.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun jaringan pada Kecamatan Langsa Baro terdiri atas 38 titik dan 40 sisi dengan total panjang kabel pada jaringan listrik yaitu 8.834 meter

Sistem Jaringan Listrik di Kecamatan Langsa Baro dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Sistem jaringan listrik

Berdasarkan gambar 2 terdapat 38 titik yang diasumsikan sebagai banyaknya tiang listrik dan sisi menunjukkan panjang kabel antar tiang dengan bobot dalam satuan meter.

Data panjang kabel yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) ULP Langsa Kota disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data panjang kabel

Vertex	*Edge*	*Bobot*
S1-40	(1)	206
S1-41	(2)	409
S1-42	(3)	300
S1-43	(4)	221
S1-44	(5)	224
S1-45	(6)	35
S1-46	(7)	37
S1-47	(8)	100
S1-48	(9)	130
S1-49	(10)	82
S1-50	(11)	425
S1-51	(12)	327
S1-52	(13)	124
S1-53	(14)	224
S1-54	(15)	155
S1-55	(16)	172
S1-56	(17)	148
S1-57	(18)	192
S1-58	(19)	154
S1-59	(20)	452
S1-60	(21)	142
S1-61	(22)	150
S1-62	(23)	206
S1-63	(24)	324
S1-64	(25)	352
S1-65	(26)	193
S1-66	(27)	449
S1-67	(28)	401
S1-68	(29)	216
S1-69	(30)	180
S1-70	(31)	155
S1-71	(32)	306
S1-72	(33)	140
S1-73	(34)	310
S1-74	(35)	534
S1-75	(36)	94
S1-76	(37)	221
S1-77	(38)	344
Jumlah		8834

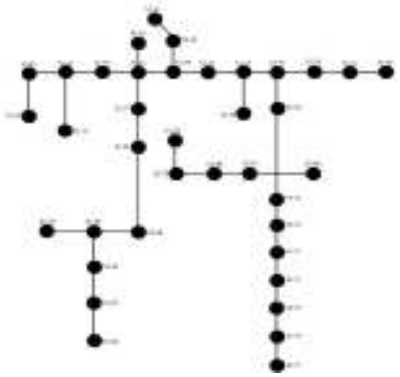
Berikut adalah tahapan yang dilakukan untuk membuat *minimum spanning tree (MST)* dari graf G dengan terapan algoritma kruskal adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Proses terapan algoritma kruskal

Langkah	Langkah terbentuknya MST
1.	Urutkan sisi dengan bobotnya yang terbesar samapai dengan terkcil.
2.	Ambil sisi dengan bobot paling minimu yaitu sisi (6) dengan nilai 35.
3.	Kemudian ambil sisi berbobot terkecil yaitu sisi (6) dengan nilai 37.
4.	Kemudian perhatikan sisi dengan boot minimum yaitu sisi (10) dengan bobot 82.
5.	Selanjutnya ulangi langkah 3, diperoleh sisi (36) dengan nilai 94.
6.	Ulangi kembali langkah 3, sehingga didapat sisi (8) yang paling minimum

	dengan bobot 100.
7.	Dengan cara yang sama diperoleh sisi (13) dengan bobot 124.
8.	Kemudian didapat sisi (33) dengan bobot 140.
9.	Diperoleh sisi (21) dengan panjang sisi/ bobot 142.
10.	diperoleh sisi (17) dengan panjang sisi 148.
11.	Diperoleh sisi (22) dengan panjang sisi/bobot 150 .
12.	Kemudian pilih (19) dengan bobot 154.
13.	Diperoleh sisi (31) dengan panjang sisi 155.
14.	kemudian sisi (16) dengan nilai 172.
15.	kemudian sisi (30) dengan panjang 180.
16.	Diperoleh sisi (18) dengan nilai 192.
17.	Diperoleh sisi (26) dengan nilai 193.
18.	Diperoleh sisi (1) dengan nilai 206.
19.	Dipilih sisi (23) dengan nilai 206.
20.	Dipilih sisi (4) dengan nilai 221.
21.	Dipilih sisi (37) dengan nilai 221.
22.	Diperoleh sisi (5) dengan nilai 224.
23.	Diperoleh sisi (13) dengan nilai 224.
24.	Diperoleh sisi (32) dengan nilai 306.
25.	Kemudia diambil sisi (34) dengan nilai 310.
26.	Dipilih sisi (24) dengan nilai 324.
27.	Diperoleh sisi (12) dengan nilai 327.
28.	Diperoleh sisi (38) dengan nilai 344.
29.	Diperoleh sisi (25) dengan nilai 325.
30.	Kemudian sisi (28) dengan nilai 401.
31.	Diperoleh sisi (2) dengan nilai 409.
32.	Diperoleh sisi (27) dengan bnilai 449.
33.	Kemudian diambil sisi (20)
	dengan nilai 452.
34.	Diperoleh (35) dengan nilai 534.

Berdasarkan table diatas diperoleh sebanyak 34 langkah untuk penyelesaian menggunakan algoritma kruskal. Dengan menerapkan Algoritma kruskal terlihat bahwa dapat mengoptimalkan panjang kabel sehingga titik tetap terhubung dengan jumlah sisi 34. Dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3. Graf yang diperoleh dari algoritma kruskal.

Dari Gambar diatas, dapat dilihat bahwa sisi yang membentuk sirkuit dihapuskan dengan jaringan tetap terhubung satu sama lain sehingga tidak terjadi kepadaman listrik. Sisi-sisi yang dihilangkan sepanjang 1.253 meter, jadi panjang kabel yang dibutuhkan dengan penerapan algoritma kruskal yaitu sepanjang 7.581 meter.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Konsep dasar algoritma kruskal yaitu sisi graf T yang diambil adalah sisi dengan bobot terkecil dan tidak membentuk sirkuit di T.
2. Hasil penerapan algoritma kruskal yaituterdapat 34 sisi dengan Panjang kabel yang dibutuhkan adalah 7.581 meter.
3. Dengan terapan Algoritma kruskal mampu menghemat panjang kabel yang digunakan yaitu 7.581 meter, sedangkan awalnya membutuhkan kabel sepanjang 8.834 meter khususnya di Kecamatan Langsa Baro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang ikut berpartisipasi dalam membantu dalam penyelesaian artikel ini, terlebih kepada PT. PLN (Persero) ULP Langsa Kota

dan Dosen Pembimbing Ibu Fitra Muliani S.Pd,M.PMat.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin Wahyuni, Matematika Diskrit,(Makassar: Alauddin Press, 2013), hal. 81-82.

Siagian D,M. 2016. Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika. Jurnal Uisu, No. 01, Volume 02.

Syahputra Aidil.2012.Aplikasi Pohon Merentang (Spanning Tree) Dalam Pengoptimalan Jaringan Listri. Makalah.

"kruskal's algorithm", http://en.wikipedia.org/wiki/kruskal_algorithm, akses tgl 21Februari 2010.

Kristiyant. 2017. Algoritma Kruskal. Makalah.

Munir, R. 2005.matematika Diskrit edisi ke lima.Bandung. Informatika.