



Jurnal

IN CREATE

Inovasi & Creasi dalam Teknologi Informasi

ISSN : 2338 - 9214

Vol : 6

Juni 2019

Sistem Informasi Keuangan SMP Swasta Katolik

Maria Kanisia

Paulina Kristanti Ekarista, Patrisius Migu Hekin,
Conchita Junita Chandra

1-14

Penentuan Panjang Optimal Pipa Air Optimal Di Perumnas Maumere Menggunakan Algoritma Kruskal.

Albert Adi Sanjaya Ongkio Buol, Maria Florentina Rumba,
Febriyanti Alwisye Wara

15-21

Identifikasi Jenis Bunga Menggunakan Ekstraksi 22 - 28

Ciri Orde Satu (Studi kasus di Seminari Tinggi Rita Piret)

Maria Selfiana Kara , Febriyanti Alwisye Wara, Maria F. Rumba

Optimalisasi Pemahaman Materi Rangkaian Logika Menggunakan Metode Direct Instruction Dan Perangkat Bantu Simulasi Circuit Wizard

29 - 36

Agustinus Lambertus Suban, Imelda Dua Reja, Helena Yunita Monika Doren

Spasial Messo Permukiman

Kampung Petilasan Wuring Kota Maumere

Ambrosius Alfonso Korasony Sevili Gobang

37 - 47



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
Universitas Nusa Nipa Maumere

Susunan Staf Redaksi

- Penerbit : Program Studi Teknik Informatika Unipa
- Penanggungjawab : Ketua Program Studi Informatika
- Editor : 1. Agustinus L. Suban, S.Kom.,MT
2. Petrus Wolo, ST.,MT
3. Conchita J. Chandra, S.Kom.,MT
4. Imelda Dua Reja, S.Kom.,MT
5. Febriyanti A. Wara, S.kom.,MT
- Editro Ahli : 1. Daniel Oranova Siahon, S.Kom.,M.Sc,PDEng
(ITS Surabaya)
2. Dra. Ernawati, MT (Atama Jaya Yogyakarta)
- Cover & Tata Letak : Agustinus L. Suban, S.Kom.,MT
- Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Informatika Unipa
Jl. Kesehatan, No. 03 Maumere – Flores – NTT
Tlp. 0382 – 22388
e-mail : tekinformatika.nusanipa@gmail.com
website : www.nusanipa.ac.id

Pengantar Redaksi

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, akhirnya Jurnal In Create (Inovasi dan Kreasi dalam Teknologi Informasi) Program Studi Informatika - UNIPA Maumere kembali menerbitkan tulisan-tulisan dari akademisi yang membahas isu-isu strategis dan sedang hangat dibicarakan baik dalam tataran akademis maupun praktis.

Pada edisi sebelumnya memuat hasil penelitian seputar pengembangan multimedia di bidang pendidikan, analisis metode dalam simulasi dan pemodelan, penerapan tata kelola berbasis IT pada fasilitas *e-learning*, dan penelitian dalam bidang pendidikan yang menguraikan tentang peranan / fungsi metode terbimbing untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Volume ke 6 Jurnal ini, mengarah pada edisi lintas program studi yang berkolaborasi dengan kajian teknik arsitektur. Bidang informatika memuat tentang penelitian bidang sistem informasi keuangan, optimalisasi dalam algoritma *kruskal*, Ekstraksi Ciri Orde Satu, perangkat bantu simulasi *circuit wizard*, dan penelitian bidang teknik arsitektur yang memuat kajian tentang *spasial messo* permukiman kampung petilasan Wuring Kota Maumere, dimana kajian ini menginterpretasi catatan budaya Suku Bajo, berupa dokumen historis, peta lokasi, maupun wujud fisik bangunan rumah masyarakat Suku Bajo.

Terbitnya Volume ini juga atas kerja keras dan perhatian dari banyak pihak, oleh karena itu Tim Redaksi mengucapkan terimakasih kepada mitra bestari yang berkenan memberikan masukan kepada redaksi dan juga mereview tulisan yang ada. Juga kepada anggota redaksi baik yang berada di lingkungan Universitas Nusa Nipa, maupun pada SMKN 3 Maumere, yang telah bekerja sama dalam tim penelitian. Semoga tulisan-tulisan dalam jurnal ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan banyak pencerahan untuk memacu kreatifitas kita untuk meneliti dan mengeksplorasi teknologi untuk kebutuhan masyarakat luas baik dalam bidang birokrasi, pendidikan, maupun dalam kehidupan sosial lainnya.

Maumere, Juni 2019

Redaksi

Penentuan Panjang Optimal Pipa Air Optimal Di Perumnas Maumere Menggunakan Algoritma Kruskal.

Albert Adi Sanjaya Ongkio Buol¹, Maria Florentina Rumba², Febriyanti Alwisy Wara³

^{1,2,3}

TeknikInformatika, Universitas Nusa Nipa,

Maumere, Nusa Tenggara timur

sansanbuol@gmail.com¹, floreleydodemand@gmail.com²

Abstrak

Algoritma Kruskal merupakan algoritma greedy untuk membentuk suatu pohon dengan cara mengurutkan sisi dari graf berdasarkan urutan bobot dari terkecil hingga terbesar, tetapi tidak membentuk sirkuit. Ini berarti menemukan subset dari tepi yang membentuk sebuah pohon yang mencakup setiap titik, di mana berat total dari semua tepi di atas pohon diminimalkan. Algoritma kruskal ini dapat diterapkan pada banyak hal terkait dengan perhitungan minimum suatu jalur. Jurnal ini adalah penelitian yang bersifat studi kasus dan merupakan suatu aplikasi graf dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu aplikasinya dalam perhitungan pipa air minimum di komplek perumnas maumere. Permasalahan yang akan dibahas, panjang pipa yang terpasang di perumnas maumere menurut data PDAM Maumere adalah 732 meter, sedangkan panjang pipa yang dihitung menggunakan algoritma kruskal adalah 536 meter. Dalam jurnal ini akan dititik beratkan pada perhitungan pengoptimalan panjang pipa menggunakan algoritma Kruskal, yang merupakan bagian dalam masalah pohon rentang minimum graf. Panjang pipa akan dipresentasikan sebagai sebuah graf yang saling terhubung, tak berarah, dan berbobot.

Kata kunci : *Panjang Pipa, Graf, Pohon rentang minimum, algoritma kruskal.*

I. Pendahuluan

Di masa sekarang dunia ilmu teknologi berkembang begitu pesat sehingga kita selaku pemeran dalam dunia tersebut hendaknya dapat bersaing dan membuat suatu program yang nantinya dapat bermanfaat. Maka dari itu dalam mewujudkan hal tersebut kita dituntut untuk dapat bekerja secara efisien dan efektif dalam segala hal, salah satu cara terbaik untuk dapat bekerja efisien adalah dengan menggunakan sebuah algoritma. Salah satu contoh masalah adalah pemasangan jaringan pipa air, dalam aati lain pengoptimalan pemasangan pipa untuk mengalirkan air ke semua rumah. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menggunakan teori graf. Jaringan aliran Air yang terpasang dapat direpresentasikan ke dalam bentuk graf terhubung, berbobot dan tak berarah. Dengan menggunakan penerapan algoritma Kruskal dalam pohon merentang minimum, panjang pipa air yang terpasang dapat diminimumkan. Algoritma kruskal ini menghitung rentang pohon minimum berdasarkan urutan bobot dari terkecil hingga terbesar. Algoritma Kruskal yang merupakan salah satu metode yang berguna untuk menyelesaikan dan memahami suatu masalah yang berkaitan dengan spanning tree, dengan harapan penyelesaian suatu masalah tersebut akan lebih efisien menggunakan algoritma ini

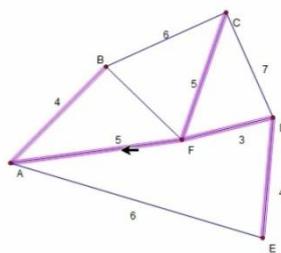
II. Literatur Review

2.1 Graph

Graf G terdiri dari himpunan V simpul (node) dan himpunan E tepi (busur). Maka akan menjadi $G = (V, E)$, dimana V adalah terbatas dan tidak boleh kosong. E adalah sekelompok pasangan dari simpul, dan pasangan itu disebut busur. (Mishra et al, 2016) Teori graf dapat digunakan dalam pemecahan masalah pemulihan daya. Bus dan pengumpulan dalam jaringan dikenal sebagai vertex atau node sedangkan garis distribusi dikenal sebagai tepi atau busur. Graf dikategorikan sebagai graf yang tidak berarah. Graf berarah adalah graf dimana busurnya diarahkan dari satu simpul ke simpul lainnya. Sedangkan graf tidak berarah adalah graf dimana busurnya memiliki dua arah. (Hasmaini Mohamad et al, 2019)

2.2 Minimum Spanning Tree

Minimum Spanning Tree atau Pohon Rentang Minimum adalah sekelompok $(m-1)$ busur yang menghubungkan semua node dalam satu jaringan tetapi tidak membentuk suatu rantai terhubung. Sebuah panjang minimum dari suatu pohon rentang merupakan pohon rentang minimum. Minimum Spanning Tree (MST) adalah grafik tertimbang asiklik yang tidak diarahkan, terhubung, dengan bobot minimum (Yadav et al, 2015). Masalah pohon rentang minimum dapat diaplikasikan dalam pembuatan jalan beraspal yang menghubungkan beberapa kota, dimana jalan antara dua kota dapat melewati beberapa kota (Effanga, et al, 2016). Menurut Yadav, et al, 2015, beberapa aplikasi yang menggunakan *Minimum Spanning Tree* adalah desain jaringan komputer dan jaringan telekomunikasi, jaringan transportasi, jaringan pasokan air, dan jaringan listrik, analisis cluster, membangun pohon untuk penyiaran dalam jaringan computer, dan registrasi dan segmentasi gambar. Pohon merentang minimumnya bisa dilihat pada gambar 1

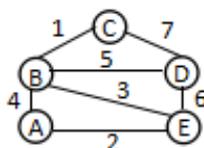


Gambar 1. Pohon Rentang Minimum

2.3 Algoritma Kruskal

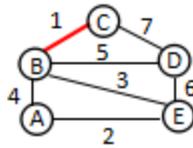
Pertama kali dipublikasikan di pertemuan American Mathematical Society pada tahun 1956 dan ditulis oleh Joseph Kruskal. (Pate et al, 2015). Algoritma kruskal merupakan salah satu algoritma yang menggunakan pendekatan secara greedy (Munier, 2017). dalam graf untuk menemukan pohon rentang minimum untuk graf yang terhubung dan berbobot (Mohamad et al, 2019). Algoritma ini selalu memproses suatu tepi yang memiliki bobot terkecil. Algoritma ini dijalankan dengan mempertimbangkan tepi terbesar saat mencari tepi node dalam graf yang telah ditaruh dalam pohon merentang. Jika batas tepi dianggap akan berintegrasi (dengan salah satu titik di pohon merentang) atau integrasi titik dalam pohon merentang (satu titiknya tidak berada dalam pohon merentang), maka batas tepi dan titik akhir termasuk dalam pohon merentang. Mempertimbangkan salah satu batas tepi, algoritma akan melanjutkan dengan mempertimbangkan bobot batas tepi berikutnya yang lebih besar.

Dalam istilah ini, ketika nilai batas berat adalah sama, maka tidak perlu menentukan bobot mana yang harus dipilih terlebih dahulu. Algoritma akan berhenti ketika setiap titik telah dimasukkan dalam spanning tree. Perhatikan bahwa, ketika spanning tree dibuat, ada kemungkinan batas tepi tidak terhubung dengan bagian dari pohon utama, meskipun pada akhirnya, mereka akan terintegrasi dengan pohon utama (Paryati et al, 2014). Berikut adalah Framework dari Algoritma Kruskal menurut Mohamad et al 2019 :



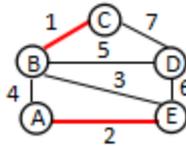
Model contoh untuk mengimplementasikan algoritma Kruskal.

Gambar 2. Model Contoh Algoritma Kruskal (Mohamad et al 2019)



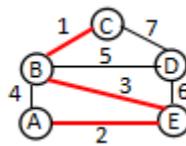
BC adalah tepi terpendek dengan panjang 1. Jadi, BC disorot.

Gambar 3. Tepi Terpendek Pertama (Mohamad et al 2019)



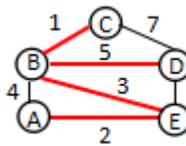
Tepi yang disorot kedua adalah AE yang memiliki panjang 2.

Gambar 4. Tepi Terpendek Kedua (Mohamad et al 2019)



Tepi terpendek berikutnya adalah BE dengan panjang 3. Jadi, BE disorot sebagai tepi ketiga.

Gambar 5. Tepi Terpendek Ketiga (Mohamad et al 2019)



Tepi terpendek berikutnya adalah AB dengan panjang 4. Namun, AB akan membentuk siklus jika dipilih. Jadi, BD dengan panjang 5 disorot di sebelah akhir tindakan karena DE dan CD juga akan membentuk siklus. Pohon rentang minimum ditemukan.

Gambar 6. Tepi Terpendek Keempat (Mohamad et al 2019)

III. Metode Penelitian

Menurut Yadav et al 2015, algoritma Kruskal adalah algoritma pohon rentang minimum di mana algoritma tersebut menemukan tepi dengan bobot sekecil mungkin yang menghubungkan lebih dari satu pohon. Dalam Bo Zhang et al 2018, grafik konektivitas yang tidak berorientasi diatur sebagai $G = (V, E)$ dan pohon rentang minimum G adalah $T = (U, H)$, keadaan awalnya $U = V, H = E$. Oleh karena itu setiap simpul dalam T membentuk cabang yang terhubung, dan kemudian memilih tepi sisi mengatur E secara berurutan sesuai dengan urutan bobot dari tepi ke urutan besar. Jika dua simpul dari tepi yang dipilih milik dua cabang T yang terhubung berbeda, maka ujungnya adalah ditambahkan ke H dan dua cabang yang terhubung terhubung ke cabang yang terhubung pada saat yang sama. Jika dua node yang dipilih milik cabang terhubung yang sama, ujungnya bulat untuk menghindari loop. Sisa operasi sama. Ketika jumlah cabang yang terhubung di T adalah 1, terhubung cabang adalah pohon spanning minimum (MST) dari G . Berdasarkan langkah kerja algoritma Kruskal, maka untuk mendapatkan nilai pohon rentang minimumnya berdasarkan gambar 1, maka :

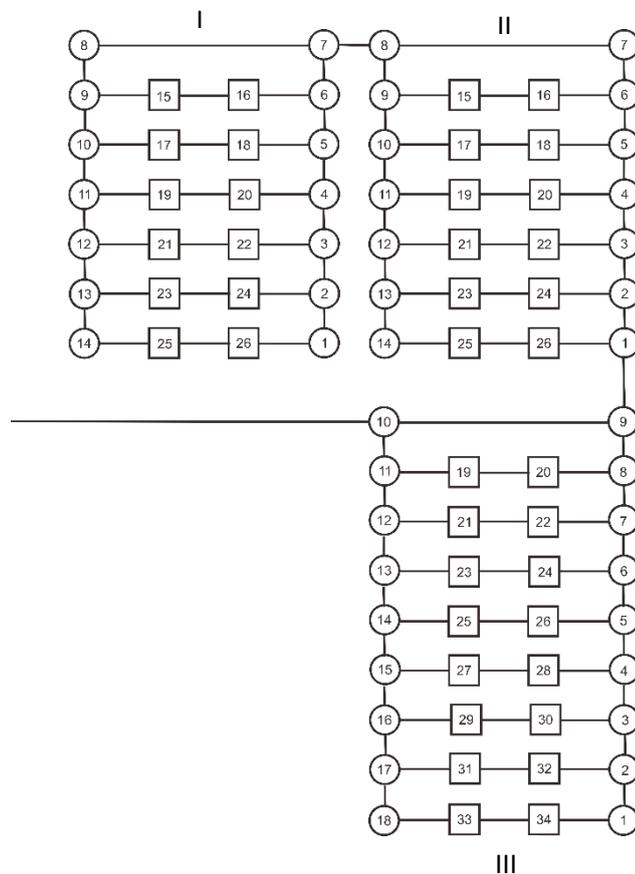
1. Tentukan banyaknya jalur yang akan terdapat pada pohon rentang minimum, dengan rumus $(n-1)$ dimana n adalah banyaknya vertex atau node $(6-1)=5$

2. Tulislah semua jalur yang terdapat pada Graf diatas, diurutkan mulai dari yang terkecil
 $(D,F) = 3$
 $(D,E), (A,B) = 4$
 $(A,F), (C,F) = 5$
 $(A,E), (B,C) = 6$
 $(C,D) = 7$
3. Menentukan jalur pohon rentang minimum, dengan syarat jalur tersebut tidak membentuk suatu sirkuit.
 $(D,F) = 3$
 $(D,E), (A,B) = 4$
 $(A,F), (C,F) = 5$

Sehingga total panjang pohon merentang minimum adalah, $(3+4+4+5+5 = 21)$

IV. Pembahasan

Dari skema pemasangan pipa air, dijalan perumahan oleh PDAM Maumere, dibagi atas 3 kompleks jaringan pemasangan pipa. Dari setiap kompleks akan dibentuk pohon rentang minimum untuk mendapatkan panjang pipa yang optimal menggunakan Algoritma Kruskal. Kemudian dari 3 pohon rentang minimum itu akan dijumlahkan untuk mendapatkan panjang pipa optimal menggunakan Algoritma Kruskal.



Gambar 7. Graf Pipa

Menghitung skema sub-graf dari kompleks 1 dan 2. Dari skema pemasangan pipa air pada gambar, terlihat bahwa kompleks 1 sama dengan kompleks 2, maka perhitungan Algoritma Kruskal kompleks 1 sama dengan perhitungan pada kompleks 2.

Pertama, kita menghitung jumlah jalur minimum $(n-1)$. Dari skema diatas kompleks 1 memiliki 26 verteks (vertex = rumah) maka jumlah jalur minimum $26-1 = 25$.

Kedua, mengurutkan jalur dari terkecil hingga terbesar
 (1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,7), (8,9), (9,10), (10,11), (11,12), (12,13), (13,14), (1,26), (2,24), (3,22), (4,20), (5,18), (6,16), (9,15), (10,17), (11,19), (12,21), (13,23), (14,25), (15,16), (17,18), (19,20), (21,22), (23,24), (25,26), dan (8,7)

Ketiga, menentukan sisi yang tidak membentuk suatu sirkuit.

Keempat, ulangi langkah kedua hingga mendapatkan 25 jalur minimum,
 (1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,7), (8,9), (9,10), (10,11), (11,12), (12,13), (13,14), (1,26), (2,24), (3,22), (4,20), (5,18), (6,16), (9,15), (10,17), (11,19), (12,21), (13,23), (14,25), (21,22)

Dengan menggunakan algoritma Kruskal, maka bobotnya(panjang pipa) yang terpakai

Tabel 1. Bobot pipa kompleks 1 dan 2

SISI	Bobot	Sisi	Bobot
(1,2)	6	(2,24)	6
(2,3)	6	(3,22)	6
(3,4)	6	(4,20)	6
(4,5)	6	(5,18)	6
(5,6)	6	(6,16)	6
(6,7)	6	(9,15)	6
(8,9)	6	(10,17)	6
(9,10)	6	(11,19)	6
(10,11)	6	(12,21)	6
(11,12)	6	(13,23)	6
(12,13)	6	(14,25)	6
(13,14)	6	(21,22)	8
(1,26)	6	Total	152

Panjang pipa yang digunakan pada kompleks 1 adalah 212 meter. Karena kompleks 1 dan 2 identik, maka panjang pipa yang digunakan $w = 212 + 212 = 424$ meter. Setelah menggunakan algoritma kruskal panjang pipa adalah 152 meter, sehingga menjadi $w = 152 + 152 = 304$ meter. Sehingga didapat panjang pipa yang lebih minimum. Menghitung skema sub graf dari kompleks 3.

Pertama, kita menghitung jumlah jalur minimum $(n-1)$. Dari skema diatas kompleks 7 memiliki 34 verteks (vertex = rumah) maka jumlah jalur minimum $34-1 = 33$.

Kedua, mengurutkan jalur dari terkecil hingga terbesar
 (1,34), (2,32), (3,30), (4,28), (5,26), (6,24), (7,22), (8,20), (11,19), (12,21), (13,23), (14,25), (15,27), (16,29), (17,31), (18,33), (1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,7), (7,8), (8,9), (10,11), (11,12), (12,13), (13,14), (14,15), (15,16), (16,17), (17,18), (19,20), (21,22), (23,24), (25,26), (27,28), (29,30), (31,32), (33,34), (9,10).

Ketiga, menentukan sisi yang tidak membentuk suatu sirkuit.

Keempat, ulangi langkah kedua hingga mendapatkan 33 jalur minimum,
 (1,34), (2,32), (3,30), (4,28), (5,26), (6,24), (7,22), (8,20), (11,19), (12,21), (13,23), (14,25), (15,27), (16,29), (17,31), (18,33), (1,2), (2,3), (4,5), (5,6), (6,7), (7,8), (8,9), (10,11), (11,12), (14,15), (15,16), (17,18), (19,20), (23,24), (25,26), (29,30), (33,34).

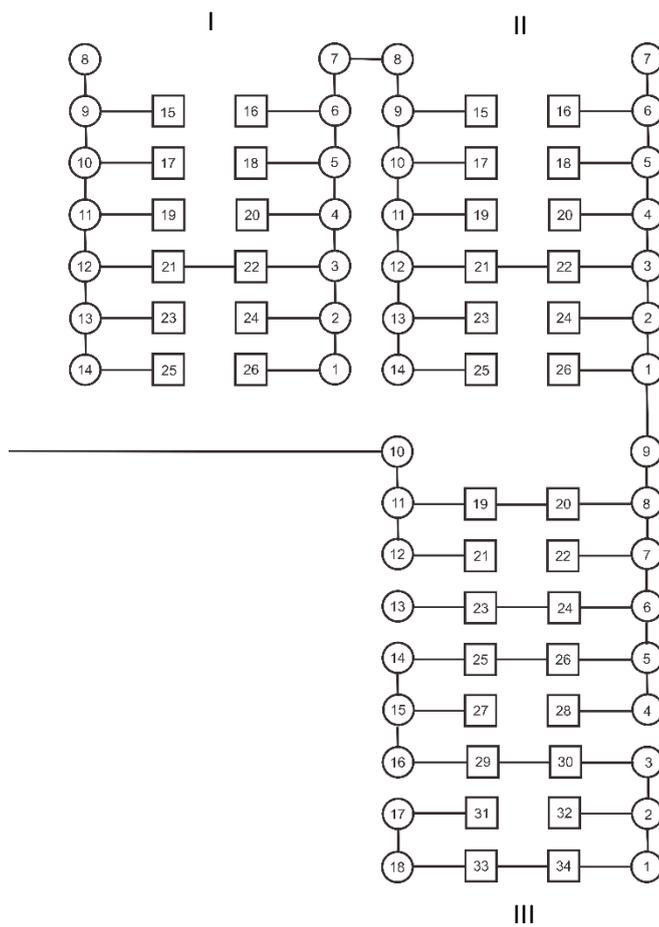
Dengan menggunakan algoritma Kruskal, maka bobotnya(panjang pipa) yang terpakai

Tabel 2. Bobot pipa kompleks 3

SISI	BOBOT	SISI	BOBOT	SISI	BOBOT
(1,34)	6	(16,29)	6	(15,16)	8
(2,32)	6	(17,31)	6	(17,18)	8
(3,30)	6	(18,33)	6	(19,20)	8
(4,28)	6	(1,2)	8	(23,24)	8

SISI	BOBOT	SISI	BOBOT	SISI	BOBOT
(5,26)	6	(2,3)	8	(25,26)	8
(6,24)	6	(4,5)	8	(29,30)	8
(7,22)	6	(5,6)	8	(33,34)	8
(8,20)	6	(6,7)	8		
(11,19)	6	(7,8)	8		
(12,21)	6	(8,9)	8		
(13,23)	6	(10,11)	8		
(14,25)	6	(11,12)	8	TOTAL	232
(15,27)	6	(14,15)	8		

Panjang pipa yang digunakan pada kompleks III adalah 308 meter setelah menggunakan Algoritma Kruskal adalah 232 meter sehingga memperoleh hasil yang lebih optimal beserta pohon merentang minimum. Berikut adalah Pohon merentang minimum dari Jaringan Pipa Yang Terpasang pada Jalan Perumnas Maumere. Dapat dilihat dengan Gambar 3 berikut ini,



Gambar 8. Pohon Rentang Minimum

V. Kesimpulan

Berdasarkan data PDAM Maumere panjang pipa yang terpasang pada lokasi jalan Perumnas Maumere yang dijadikan sampel adalah 732 meter. Sedangkan analisis graf dengan representasi jaringan pipa yang terpasang pada lokasi tersebut menggunakan Algoritma Kruskal menghasilkan panjang pipa 536 meter. Selisih antara yang telah terpasang dan menggunakan Algoritma Kruskal panjang pipa sepanjang 196 meter. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jaringan pipa yang terpasang pada lokasi tersebut belum optimal

Daftar Pustaka

- [1] Effanga, E.O. & Edeke, Uwe. E. 2016. "Minimum Spanning Tree of City to City Road Network in Nigeria". IOSR Journal of Mathematics (IOSR-JM). Volume 12, Issue 4 Ver. V (Jul. - Aug.2016), PP 41-45
- [2] D.Mishra & S.P.Behera & S. Bhattacharjee. 2016. "Minimum Spanning Tree Algorithm". International Journal of Computer Science and Information Technology Research. Vol. 4, Issue 4, pp: (57-67)
- [3] Hasmainsi Mohamad, Wan Iqmal Faezy Wan Zalnidzham, Nur Ashida Salim, Shahrani Shahbudin & Zuhaila Mat Yasin. 2019. "Power system restoration in distribution network using minimum spanning tree - Kruskal's algorithm". Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. Vol. 16, No. 1, October 2019, pp. 1~8.
- [4] Nimesh Patel, Dr. K. M. Patel. 2015. "A Survey on: Enhancement of Minimum Spanning Tree". Nimesh Patel Int. Journal of Engineering Research and Applications. Vol. 5, Issue 1(Part 3).
- [5] Paryati & Ahmad Subhan Yazid. 2014. "Minimum Spanning Tree for the Implementation of Kruskal's Algorithm". IJID International Journal on Informatics for Development. Vol. 3, No. 2, 2014.
- [6] Badri Munier, Muhammad Aleem, Muhammad Arshad Islam, Muhammad Azhar Iqbal, "A Fast Implementation of Minimum Spanning Tree Method and Applying it to Kruskal's and Prim's Algorithms", SJCMS | P-ISSN: 2520-0755 | Vol. 1 | No. 1 | © 2017 Sukkur IBA.
- [7] Sonam R. Yadav and Ravi P. Patki, "Extraction of Best Attribute Subset using Kruskal's Algorithm", *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887, Volume 122 – No.16, July 2015.*
- [8] Bo Zhang et al 2018, "Work-flow Push System Based on Kruskal Algorithm Location", J. Phys.: Conf. Ser. 1087 022023.
- [9] Mohamad et al. 2019, "Power system restoration in distribution network using minimum spanning tree - Kruskal's algorithm", Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Vol. 16, No. 1, October 2019, pp. 1~8, ISSN: 2502-4752, DOI: 10.11591/ijeecs.v16.i1.pp1-8