



Digital Repository Universitas Sains Komputer & Informatika

P-ISSN 2548-9771  
E-ISSN 2549-7200

# J-SAKTI

Jurnal Sains Komputer & Informatika

Volume 2 Nomor 2 September 2018



Program Studi  
Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi  
Jalan Jenderal Sudirman Blok A No. 1-3, Proklamasi, Siantar Barat  
Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara 21127, Indonesia

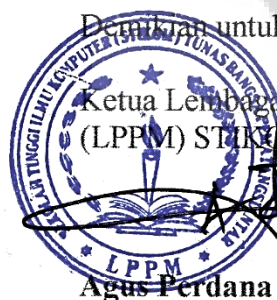
## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan, Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI) Volume 2, Nomor 2 September Tahun 2018 telah terbit. J-SAKTI Volume 2, Nomor 2 berisi 13 artikel ilmiah dengan ketebalan 124 halaman. Komitmen dan konsistensi dalam ihwal daya tampung akan dipertahankan setiap terbitan dengan harapan dapat meningkatkan kualitas artikel yang dimuat walaupun rasio ketertolakan naskah tak layak semakin meningkat sejalan dengan kebutuhan publikasi karya ilmiah oleh para peneliti dari pendidik.

Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI, PISSN : 2548-9771/ EISSN : 2549-7200) memberikan apresiasi kepada mitra bestari yang berkontribusi dalam menelaah artikel-artikel yang dikirim ke J-SAKTI di periode terbitan Volume 2 Nomor 2 September Tahun 2018 ini. Penelaahan substansi artikel tersebut bertujuan untuk menjaga mutu J-SAKTI ini. Daftar mitra bestari ke J-SAKTI dapat dilihat di tautan Mitra Bestari di situs web J-SAKTI. Penerbit ke J-SAKTI juga menyampaikan terima kasih kepada Asosiasi Pendidikan Tinggi Ilmu Komputer (Aptikom) Indonesia, Relawan Jurnal Indonesia (RJI), yang telah memberikan dukungan terhadap J-SAKTI.

J-SAKTI merupakan jurnal yang dikelola oleh LPPM STIKOM Tunas Bangsa yang bekerjasama dengan Akademi Manajemen Informatika Komputer (AMIK) Tunas Bangsa Pematangsiantar untuk program studi Manajemen Informatika dan Komputerisasi Akuntansi sebagai sarana publikasi hasil karya ilmu komputer. J-SAKTI dapat berkembang jika ada komitmen dan kerja sama yang solid dari anggota komunitasnya, khususnya penyunting dan para penulis. Semoga Tuhan selalu memberikan hidayah kepada kita.

Demikian untuk diketahui, atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.



Ketua Lembaga Penelitian & Pengabdian Masyarakat  
(LPPM) STIKOM Tunas Bangsa

Agus Perdana Windarto, M.Kom



## J-SAKTI

JURNAL SAINS KOMPUTER DAN INFORMATIKA

Media Komunikasi, Publikasi Temuan Penelitian, dan Pengembangan Ilmu Komputer

PISSN : 2548-9771/ EISSN : 2549-7200

Volume 2, Nomor 2, September 2018, hlm 107-231

---

Terbit dua kali setahun pada bulan Maret dan September. Berisi tulisan yang diangkat dari hasil penelitian di bidang ilmu komputer. Artikel telaah (*review articel*) dimuat atas undangan.

### **Pelindung**

Rahmat Widia Sembiring, M.Sc., IT., Ph.D

### **Penanggung Jawab**

Poningsih, M.Kom

### **Ketua Dewan Redaksi**

Agus Perdana Windarto, M.Kom

### **Sekretaris Dewan Redaksi**

Solikhun, M.Kom

### **Anggota Dewan Redaksi**

Sundari Retno Andani, ST., M.Kom

M. Safii, M.Kom

Handrizal, M. Comp., SC

Muhammad Ridwan Lubis, M.Kom

### **Mitra Bestari**

Prof. Dr. Muhammad Zarlis (Universitas Sumatera Utara)

Prof. Zainal A. Hasibuan, Ph.D (Universitas Indonesia)

Prof. Dr. Jasni Muhammad (Universiti Malaysia Pahang)

Assoc. Prof. Dr. Tutut Herawan (Universitas Malaya)

**Alamat Redaksi/Penyunting** : AMIK Tunas Bangsa Program Studi Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi, Jalan Sudirman Blok A No. 1, 2, dan 3 Pematangsiantar Sumatera Utara 21127 Indonesia, Tel: (0622) 22431 Fax: (0622) 7436800

---

Jurnal Sains Komputer Dan Informatika (J-SAKTI) diterbitkan mulai bulan Maret 2018 oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

---

Penyunting menerima sumbangan tulisan yang belum pernah diterbitkan dalam media lain. Naskah diketik di atas kertas HVS A4 spasi 1,5 sepanjang lebih kurang 20 halaman, dengan format seperti tercantum pada halaman belakang. Naskah yang masuk dievaluasi dan disunting untuk keseragaman format, istilah dan tata cara lainnya.



AKADEMI MANAJEMEN INFORMATIKA KOMPUTER  
Digital Repository Universitas Jember  
AMIK TUNAS BANGSA PEMATANGSIANTAR

SK MENDIKNAS RI NO. 166/D/O/2003 Tanggal 10 Oktober 2003  
Program Studi 1. Manajemen Informatika | 2. Komputerisasi Akuntansi

**SURAT KEPUTUSAN**  
**DIREKTUR AKADEMI MANAJEMEN INFORMATIKA KOMPUTER (AMIK) TUNAS BANGSA**  
**PEMATANGSIANTAR**  
Nomor : 003/SK/DIR/AMIK-TB/IV/2017

**Tentang**  
**Pembentukan Tim Penerbitan Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI)**

**DIREKTUR AKADEMI MANAJEMEN INFORMATIKA KOMPUTER (AMIK) TUNAS BANGSA**  
**PEMATANGSIANTAR**

- Menimbang :**
1. Bahwa dalam rangka Pembentukan Tim Penerbitan Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI) di AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar
  2. Bahwa untuk maksud tersebut, dipandang perlu mengangkat Tim Penerbitan Jurnal dan ditetapkan dalam suatu surat keputusan.
- Mengingat :**
1. Undang-Undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336).
  2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500).
  3. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia (MENDIKNAS) Nomor 166/D/O/2003 Tanggal 10 Oktober 2003.
  4. Surat Keputusan Yayasan Muhammad Nasir AMIK dan STIKOM Tunas Bangsa tentang mengangkat Direktur AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar No: 001/SK/KTY-AS-TB/ATB/XII/2016 tanggal 21 Desember 2016

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan :**  
**PERTAMA :** Mengangkat nama-nama yang tersebut di bawah ini sebagai Tim Penerbitan **Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI)** di AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar dengan susunan sebagai berikut :
- Pelindung : Rahmat Widia Sembiring, M.Sc.IT., Ph.D  
Penanggungjawab : Poningsih, M.Kom  
Ketua Dewan Redaksi : Agus Perdana Windarto, M.Kom  
Sekretaris Dewan Redaksi : Solikhun, M.Kom  
Anggota Dewan Redaksi : 1. Sundari Retno Andani, S.T., M.Kom  
2. M. Safii, M.Kom  
3. Handrizal Tanjung, M.Comp., Sc.  
4. Muhammad Ridwan Lubis, M.Kom
- KEDUA :** Menugaskan kepada tim penerbit untuk melakukan proses mulai dari menghimpun tulisan, mengelola, sampai dengan terbitnya jurnal edisi perdana pada tahun 2017.
- KETIGA :** Surat keputusan ini berlaku selama 4 tahun, mulai tahun 2017 sampai 2021.
- KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan dengan ketentuan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan, akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Pematangsiantar  
Pada Tanggal : 25 April 2017



**Tembusan :**

1. Yth. Ketua Yayasan Muhammad Nasir AMIK dan STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar
2. Yang bersangkutan
3. Arsip



**DAFTAR ISI**

1	Aplikasi 3D Mapping Menggunakan <i>Virtual Reality</i> (Studi Kasus Museum Sang Nila Utama) <b>Yoyon Efendi<sup>1</sup>, Junaidi<sup>2</sup></b>	107-114
2	Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Sistem Kendali Lampu Berbasis Mobile <b>Rometdo Muzawi<sup>1</sup>, Wahyu Joni Kurniawan<sup>2</sup></b>	115-120
3	Penentuan Rute Terpendek Jalur Distribusi Air Artesis Menggunakan Kruskal <b>Diah Ayu Retnani Wulandari<sup>1</sup>, Fajrin Nurman Arifin<sup>2</sup></b>	121-129
4	Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Penerimaan Siswa Baru Pada SMA Al-Azhar Medan <b>Dedek Indra Gunawan Hts</b>	130-139
5	Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyaluran Dana Bantuan Operasional (Studi Kasus di SMA Negeri Kota Pematangsiantar) <b>Juniar Hutagalung</b>	140-151
6	Komparasi Algoritma <i>Naive bayes</i> dan SVM Untuk Memprediksi Keberhasilan Imunoterapi Pada Penyakit Kutil <b>Adi Supriyatna<sup>1</sup>, Wida Prima Mustika<sup>2</sup></b>	152-161
7	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mekanik Sepeda Motor Yamaha Alfascorfii Dengan <i>Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis</i> (MOORA) <b>M. Safii<sup>1</sup>, Azlan Zulhamsyah<sup>2</sup></b>	162-168
8	Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Indikator Utama Ekonomi Dunia <b>Alan Boy Sandy Damanik<sup>1</sup>, Agung Bimantoro<sup>2</sup></b>	169-178
9	Penerapan <i>Assosiation Rule</i> Untuk Mendukung Sistem Pencapaian Target Pajak Pendapatan Kabupaten Deli Serdang <b>Muhammad Eka<sup>1*</sup>, Rara Astili Siregar<sup>2</sup></b>	179-190
10	Analisis Kesiapan <i>Blended Learning</i> Di Lingkungan Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun <b>Slamet Riyanto<sup>1</sup>, Hani Atun Mumtahana<sup>2</sup></b>	191-199
11	Analisis Sentimen Pada Media Sosial <i>Twitter</i> Menggunakan <i>Naive Bayes Classifier</i> Dengan Ekstrasi Fitur <i>N-Gram</i> <b>Agung Nugroho</b>	200-209
12	Analisis Penerimaan Sistem Informasi Pada Rumah Sakit Umum Daerah Sidoarjo <b>Ainul Fithrotul A'yun<sup>1</sup>, Wildan Suharso<sup>2*</sup>, Evi Dwi Wahyuni<sup>3</sup></b>	210-220
13	Grafik Penentuan Komposisi Campuran Agregat Material Pengaspalan Jalan Memanfaatkan Metode <i>Digital Differential Analyzer</i> (DDA) <b>Anisya</b>	221-231

## Penentuan Rute Terpendek Jalur Distribusi Air Artesis Menggunakan Kruskal

Diah Ayu Retnani Wulandari<sup>1</sup>, Fajrin Nurman Arifin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember

Jl. Kalimantan No.37 Jember 68121 Indonesia, (0331)326935/(0331)326911

diah.retnaniw@unej.ac.id, fajrin.pssi@unej.ac.id

### Abstract

Water flow distribution to home residents from the artesian well is affected by infrastructure. The more houses that distributed makes decreased amount supply of artesian water in every house. the longer of pipe leight and many branches traversed makes decrease of water supply because there will be many possible pipeline leaks. The more pipes used make the more expensive infrastructure cost. This problem occurs in Jubung area. These problems is one variation of the minimum Spanning Tree problems. This problem can be solved by the shortest path optimization route. It uses network method by implementing graph theory through kruskal algorithm. The first step is determined the nodes and sides. Nodes represent house and the sides represents the connecting pipes between houses. Kruskal is chosen because the kruskal focuses on the side and the graph is incomplete. focus of this study is the length optimatation of the connecting pipe that is represented by side. In the pipe infrastructure figure map is representing of an incomplete graph because there are several nodes that are not connected to all nodes because it is adapted to the contour of the land that is not possible traversed the pipe. The results is there are several paths that are changed, especially the side to connect between node 1-4, 4-12, 19-20, 21-6 dispensed because forming cycles. The result of this research is kruskal can make decreasing infrastrukture cost Rp.7.535.500 with length of 201,5 meter so can save Rp.4.401.000 from Rp Rp.11.936.500.

**Keywords:** kruskal, graf, network, minimum Spanning Tree, research operations

### Abstrak

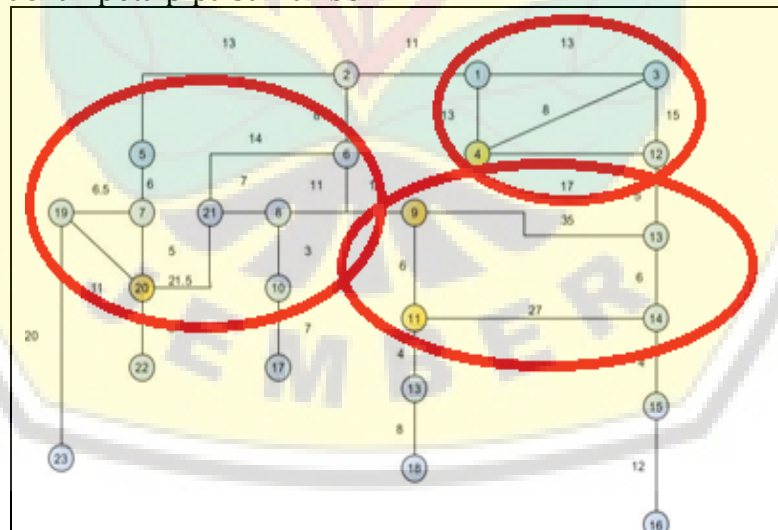
Pendistribusian aliran air dari artesis sumur bor ke rumah penduduk dipengaruhi oleh infrastruktur. Semakin banyak rumah yang dialiri air maka semakin berkurangnya jumlah pasokan air tiap rumah. Semakin banyak pipa yang digunakan maka biaya infrastruktur semakin mahal. Permasalahan ini terjadi pada daerah Jubung. Permasalahan ini dapat diselesaikan melalui rekomendasi pengambilan keputusan optimasi pencarian jalur terpendek rute aliran air. Permasalahan ini termasuk permasalahan dalam minimum Spanning Tree. Penelitian ini menggunakan metode jaringan atau network pada bidang riset operasi dengan mengimplementasikan teori graf melalui algoritma kruskal. Langkah awal adalah menentukan node dan sisi. Node merepresentasikan rumah penduduk dan busur merepresentasikan pipa penghubung antar rumah. Algoritma kruskal dipilih karena algoritma kruskal berfokus pada sisi dan graf tidak lengkap. Fokus pada penelitian ini adalah optimasi panjang pipa penghubung yang direpresentasikan dengan sisi. Pada gambar peta infrastruktur pipa yang telah dibangun diketahui bahwa gambar tersebut merupakan graf tidak lengkap karena ada beberapa node yang tidak saling terhubung semua hal ini karena disesuaikan dengan kontur tanah yang tidak memungkinkan dilalui pipa. Hasil perhitungan ini adalah ada beberapa jalur yang dirubah terutama sisi penghubung node 1-4, 4-12, 19-20, 21-6 ditiadakan karena membentuk siklus. Hasil penggunaan pipa sebelum menggunakan algoritma kruskal adalah Rp.11.936.500 dengan panjang 340 meter dan setelah menggunakan algoritma kruskal adalah Rp.7.535.500 dengan panjang 201,5 meter sehingga dapat menghemat Rp.4.401.000.

**Kata kunci:** kruskal, graf, network, minimum Spanning Tree, riset operasi



## 1. PENDAHULUAN

Air bor adalah air yang berasal dari pembuatan sumur dengan alat bantu bor untuk memperoleh sumber air artesis. Semakin cepatnya perkembangan penduduk dan semakin sempitnya lahan hijau menjadikan sumber air semakin sedikit [1][2]. Masalah air bersihpun semakin banyak ditemui. Pada saat ini air bersih yang diperoleh oleh masyarakat berasal dari dua jenis sumber yaitu sumur bor dan PDAM. Penggunaan air artesis banyak sekali diterapkan oleh masyarakat karena dapat menghemat listrik dan tidak dibatasi seperti penggunaan air PDAM. Pada pendistribusiannya penggunaan air dari sumur bor yang mengalirkan air dari sumber mata air ke rumah rumah penduduk membutuhkan alat penghubung berupa pipa. Pendistribusian ini sangat mempengaruhi pasokan air bersih kerumah rumah penduduk. Semakin berkembangnya penduduk maka semakin banyak rumah yang harus dialiri air bersih sehingga akan berdampak semakin berkurangnya jumlah pasokan air. Semakin jauh jarak rumah dengan sumber air atau semakin banyaknya cabang yang dilalui maka akan mempengaruhi jumlah pasokan air yang semakin kecil kerumah rumah penduduk karena akan banyak kemungkinan terjadinya kebocoran pipa dan semakin banyaknya salura pipa yang dibangun maka akan semakin mahal biaya pembangunan, pengembangan dan pemeliharaan infrastruktur air bersih menggunakan sumur bor. Permasalahan itu yang sering ditemui di beberapa tempat di daerah jember khususnya daerah Jubung seperti yang terlihat pada gambar 1 denah peta pipa sumur bor .



**Gambar 1.** Denah Peta Pipa Air Bor

Pada gambar satu terlihat ada 23 titik rumah penduduk yang terhubung dengan panjang 340 meter pipa penghubung. Pada gambar 1 terlihat bahwa banyak sekali rumah yang tersaluri air dari banyak saluran pipa akibat pengembangan pipa dari areal rumah penduduk baru, ada jalur yang memiliki banyak cabang dan ada yang sedikit cabangnya sehingga

terjadi ketidakseimbangan saluran air bersih dari sumur bor. Permasalahan aliran air bersih dari sumur bor yang ada di Jember ini maka dibutuhkan suatu penyelesaian berupa rekomendasi pengambilan keputusan pencarian jalur terpendek rute pipa air bersih. Pada penelitian ini menggunakan metode network yang merupakan salah satu metode dari riset operasi.

Riset operasi adalah salah satu bidang ilmu yang ada pada teknologi informasi untuk menyelesaikan permasalahan permasalahan yang ada diseperti produksi. Permasalahan yang diselesaikan adalah tentang optimasi produksi seperti mencari keuntungan yang besar atau penggunaan biaya minimal yang dikeluarkan untuk produksi terkait penggunaan sumber daya, optimasi permasalahan jaringan. Salah satu optimasi jaringan adalah mencari rute terpendek yang merupakan salah satu permasalahan di minimum *Spanning Tree*. Metode ini untuk menyelesaikan permasalahan dalam analisa jaringan untuk menentukan sisi atau busur yang menghubungkan antar simpul atau node secara efisien untuk memperoleh total minimum panjang sisi (atau busur). Pada metode ini tidak diperkenankan atau dihindarkan jalan berulang yang menyebabkan terjadinya looping atau siklus dari node satu ke node yang lain. Permasalahan ini banyak sekali mengimplementasikan teori graf dengan menggunakan salah satu algoritmanya adalah kruskal [4]. langkah langkah yang umum dilakukan pada permasalahan minimum *Spanning Tree* adalah memilih salah satu simpul sembarang yang memiliki bobot terkecil kemudian dihubungkan ke node terdekat atau terpendek berikutnya untuk dimasukkan kedalam satu kelompok setelah itu langkah langkah tersebut di ulang hingga semua node terhubung dan tanpa ada looping [3] Pada permasalahan di kehidupan sehari hari dapat diselesaikan dengan menggunakan logika matematika, salah satunya graf. graf dapat digunakan untuk merepresentasikan permasalahan dalam bentuk diskrit. graf merepresentasikan sebuah object dengan menggunakan bulatan atau node dan sisi sebagai penghubung antar node [4].

Pada penelitian sebelumnya tentang jaringan aliran air PDAM [5] membahas bahwa jaringan aliran air dapat direpresentasikan sebagai graf, dimana rumah sebagai verteks sedangkan pipa sebagai sisi [5]. Perbedaan dengan penelitian ini bobot sisi dilihat dari panjang pipa yang terhubung antar rumah dan sumber air sehingga tahapan awal adalah menganalisis biaya dari bentuk pipa panjang pipa dan banyak pipa yang digunakan untuk menyalurkan air sumur bor. Pada penelitian ini juga memperhatikan struktur tanah yang akan dilalui pipa dan hanya merekonstruksi pipa yang sudah ada tanpa membuat jalur pipa baru sehingga node dan sisi diperoleh dari denah. Ketika ada rute terpendek namun belum ada jalur pipa akhirnya ditiadakan karena kemungkinan tidak dilewati akibat dari kontur tanah yang tidak memungkinkan dilalui pipa.

Algoritma kruskal merupakan algoritma yang menitik beratkan pada bobot dari sisi bukan simpul sehingga cocok digunakan untuk kasus yang memiliki banyak simpul dari pada jumlah sisi dan semua simpul tidak saling



terhubung dengan simpul lainnya atau graf tidak lengkap dengan kata lain algoritma kruskal digunakan untuk pencarian sisi dengan memberikan bobot disetiap sisi [1]. Pada kasus ini jumlah simpul lebih sedikit dari jumlah sisi namun setiap simpul ada yang tidak saling terhubung satu dengan yang lain, ada beberapa simpul yang tidak saling terhubung dengan simpul lainnya dan pada kasus ini menitik beratkan pada pencarian sisi karena sisi merepresentasikan pipa yang digunakan sehingga dipilihlah menggunakan algoritma kruskal.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan salah satu metode pada riset operasi yaitu metode jaringan. Tahap-tahap dalam Riset Operasi yaitu pembentukan model dengan mentransformasikan analisa situasi kedalam persamaan logika matematika. Tahapan yang dilalui adalah:

### a. Identifikasi analisa situasi

Tahapan awal pada penelitian ini adalah identifikasi masalah melalui hasil analisa situasi. Kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan data berupa data primer dan sekunder. Data primer didapat dari hasil wawancara dan survey yang bertujuan memperoleh permasalahan kondisi lapangan secara nyata dan variabel yang mempengaruhi permasalahan tersebut. data data yang diperoleh adalah data peta jalur pipa sumur air bor dan data pipa jalur sumur bor. Data sekunder diperoleh melalui tahapan studi literatur untuk mengetahui metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Pada tahapan pengumpulan data ini diperoleh data untuk menentukan variabel keputusan dan tujuan.

- 1) Variabel keputusan pada penelitian ini adalah node dari rumah rumah penduduk yang dialiri sumur bor.
- 2) Tujuan (objective). Tujuannya adalah untuk menentukan jalur terpendek agar setiap rumah dialiri air dari sumur bor
- 3) Pembobotan pada penelitian ini adalah menggunakan jarak setiap titik rumah yang disebut dengan node dan biaya pipa yang dibutuhkan untuk menghubungkan setiap rumah.

### b. Pembentukan Model

Pada penelitian ini pembentukan model menggunakan metode network yaitu pada permasalahan di *Minimum Spanning Tree* dengan algoritma kruskal.

### c. Mencari Penyelesaian Masalah

Pada tahap ini implementasi algoritma kruskal untuk menentukan rute terpendek kemudian hasil dari analisa perhitungan tersebut digunakan sebagai alat untuk pengambilan keputusan. Pada tahapan penyelesaian permasalahan object direpresentasikan dalam bentuk graf.

pada mencari pohon rentang minimum dari graf G dengan algoritma yang ditemukan Kruskal, mula-mula semua garis dalam G diurutkan berdasarkan bobotnya dari kecil ke besar. Kemudian pilih garis dengan bobot terkecil [3], tetapi tidak membentuk loop dengan garis-garis yang sudah dipilih terdahulu.

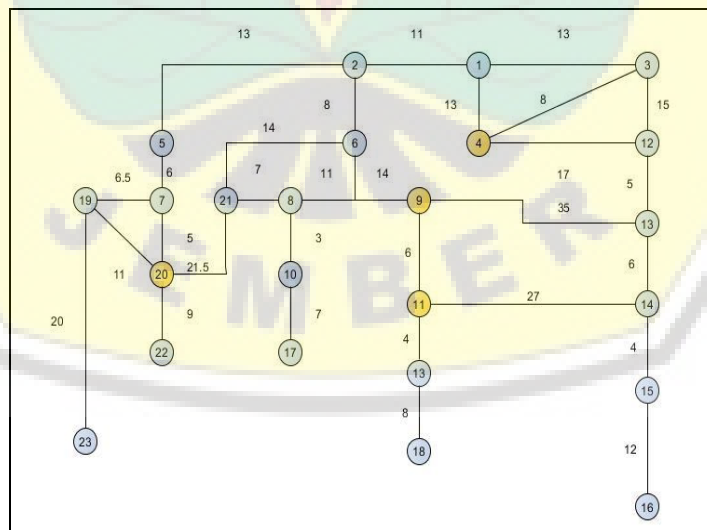
Misalkan G adalah graf mula-mula dengan n titik, T adalah Pohon Merentang Minimum E himpunan semua garis G. Secara formal, algoritma yang ditemukan Kruskal dapat dinyatakan sebagai berikut [6]:

1. Isi T dengan semua titik-titik G tanpa garis
2.  $m = 0$
3. Selama  $m < (n-1)$  lakukan :
  - a. Tentukan garis e elemen E dengan bobot minimum. Jika ada beberapa e dengan sifat tersebut, pilih salah satu secara sembarang
  - b. Hapus e dari E
  - c. Jika e ditambahkan ke T tidak menghasilkan sirkuit, maka :
    - 1) Tambahkan e ke T
    - 2)  $m = m + 1$

Tahapan berikutnya setelah penentuan rute terpendek adalah analisa hasil perhitungan untuk mengetahui perubahan panjang pipa dan perubahan biaya pemasangan pipa.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Jalur Pipa Pendistribusian Air Bor tanpa Menggunakan Algoritma Kruskal



**Gambar 2.** Saluran pipa sumur bor awal

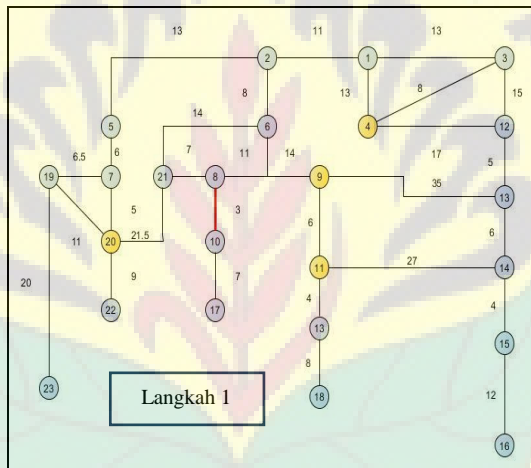
Pada gambar 2 merupakan saluran pipa sumur bor awal sesuai dengan analisis sitasi hasil wawancara dan survey terdapat 23 rumah dengan panjang 340 meter. Pada gambar 2 terlihat banyak beberapa titik rumah



yang dilalui banyak saluran Dalam hal ini merupakan gambaran jalur pipa dalam pendistribusian air bor di daerah Jubung tanpa menggunakan algoritma kruskal, yang awalnya panjang pipanya 340 meter. Pada gambar 2 terlihat banyak node yang dialiri banyak jalur seperti pada titik 20 terhubung dengan 4 titik yaitu titik 19,7,21,22, selain itu ada titik titik yang terjadi perputaran (*looping*) yaitu titik 20, 4, 9, dan 11 yang ditandai dengan bulatan berwarna kuning. Hal itu menyebabkan pemborosan infratraktur pipa dan menyebabkan susahya mendeteksi kerusakan pipa.

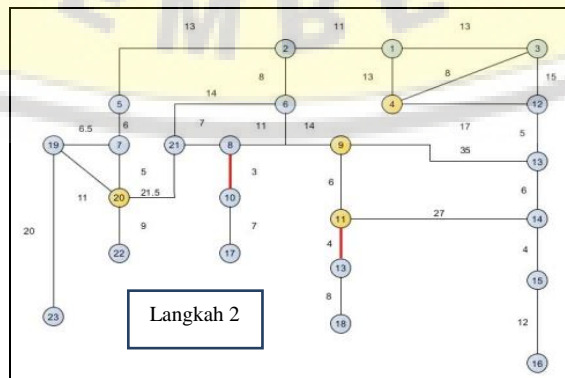
**b. Langkah - Langkah Pencarian Menggunakan Algoritma Kruskal**

Pada gambar 3 ini memberikan bobot pada tiap garis diantara dua node. Tahap berikutnya memilih garis dengan bobot yang paling minimum. Mencari panjang pipa yang paling pendek diantara pipa-pipa yang lain. Dan ditemukan pipa berukuran 3 meter diantara titik 8 dan 10.

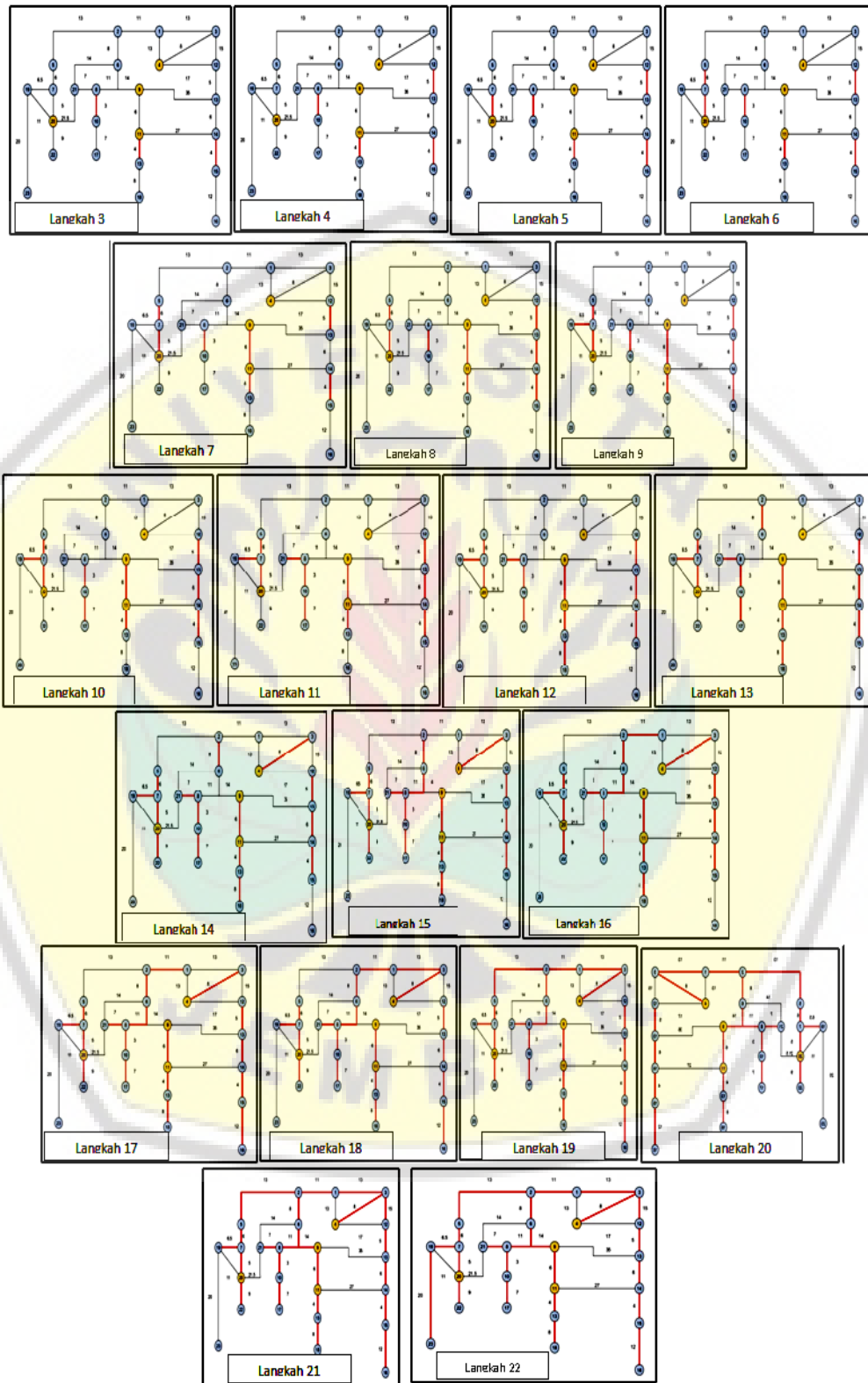


**Gambar 3.** Langkah awal algoritma kruskal

Tahap berikutnya adalah mencari dan tandai pipa yang ukurannya pendek dan lebih besar dari pipa pertama. Dan ditemukan pipa berukuran 4 meter. Pada gambar 4 lakukan cara yang sama pada langkah-langkah selanjutnya.

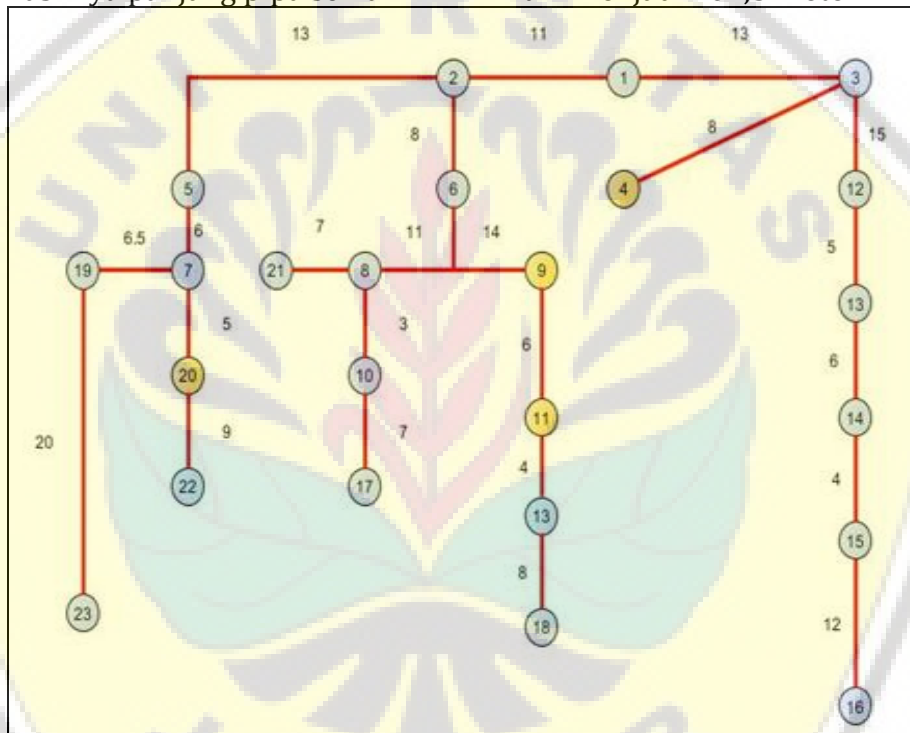


**Gambar 4.** Langkah kedua



**Gambar 5.** Langkah keseluruhan dalam algoritma kruskal

Pada gambar lima adalah pengurutan garis dari yang terkecil hingga yang terbesar sampai semua node terlewati sehingga membentuk seperti pohon. Pada tahap ini dipilih garis dengan bobot yang tidak memiliki kemungkinan terjadi looping atau perulangan atau perputaran seperti pada node 4,9,11,20. Pada gambar enam merupakan hasil dari algoritma kruskal. Pada gambar enam sudah tidak ada lagi sisi yang menyebabkan kemungkinan terjadinya *looping* atau perulangan. Ada beberapa sisi yang dibuang. Sisi yang dibuang adalah sisi yang menghubungkan node 1-4, 4-12, 19-20, 21-6. Dalam hal ini merupakan gambaran jalur pipa dalam pendistribusian air bor di daerah Jubung menggunakan algoritma kruskal, yang hasilnya panjang pipa semakin minimum menjadi 201,5 meter.



**Gambar 6.** peta denah pipa sumur bor setelah melalui perhitungan algoritma kruskal

Hasil implementasi pada algoritma kruskal adalah penggunaan pipa sebelum menggunakan algoritma kruskal adalah 11.936.500,- dan setelah menggunakan algoritma kruskal adalah Rp. 7.535.500,- sehingga dapat menghemat Rp. 4.401.000,-. Biaya ini dihitung dari panjangnya pipa dan banyaknya jenis pipa yang digunakan. Ada tiga jenis pipa yaitu pipa panjang, pipa tee dan pipa elbow.

#### 4. SIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa algoritma kruskal dapat memberikan solusi yang optimal dalam memecahkan sebuah masalah. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada panjang pipa yang awalnya 340 meter



menjadi 201,5 meter dan jumlah pipa dapat dihemat sebesar Rp. 4.401.000,-. Pada penelitian ini tidak diperhitungkan jumlah perbandingan jumlah sisi dan nodenya sehingga pada penelitian berikutnya dalam mengimplementasikan algoritma untuk menentukan rute terpendek dapat memperhatikan perbandingan jumlah sisi dan node atau simpul untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

## ACKNOWLEDMENT

Penelitian ini merupakan hasil keluaran dari mata kuliah sistem operasi. Persembahkan rasa terimakasih saya berikan kepada rekan satu tim pengampu mata kuliah sistem operasi dan mahasiswa mahasiswa saya yang telah menempuh mata kuliah ini, terutama Kharisma Ahmad P, Alifatur Rigasari, Risky Meidina, Anugraha Praysti I selaku tim surveyor pada paper ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hayu W., Yuliani, Dan Sam, M., "Pembentukan Pohon Merentang Minimum Dengan Algoritma Kruskal", Jurnal Scientific Pinisi, Volume 3, Nomor 2, Hlm. 108-115, Oktober 2017
- [2] Lufira, R. D., Suhardjono, S., Dan Marsudi, S., "Optimasi Dan Simulasi Sistem Penyediaan Jaringan Air Bersih Di Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar", Vol 3, No 1, Jurnal Pengairan, [Http://jurnalpengairan.Ub.Ac.Id](http://jurnalpengairan.Ub.Ac.Id), Universitas Brawijaya, Malang, 2012
- [3] Nelfiyanti, Dan Dermawan D., "Penentuan Rute Distribusi Bbm Yang Optimal Menggunakan Metode Minimal *Spanning Tree* (Mst) Dan Algoritma Heuristik Di Pt.Telkomsel Area Kabupaten Pelalawan, Jurnal Teknik Industri – Universitas Hung Hatta, Vol. 1, No. 1, Halaman 58-69, Issn : 2302-0318, Juni 2012
- [4] Sam M., Dan Yuliani, "Penerapan Algoritma Prim Untuk Membangun Pohon Merentang Minimum (*Minimum Spanning Tree*) Dalam Pengoptimalan Jaringan Transmisi Nasional Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Dinamika", Vol. 07, No. 1, Halaman 50-61, Issn 2087 – 7889, April, 2016
- [5] Wattimena A.Z, Dan Lawalata S., " Aplikasi Algoritma Kruskal Dalam Pengotimalan Panjang Pipa Kruskal Algorithm Application On Optimlaizing Pipes Network", Jurnal Barekeng, Vol. 7, No. 2, Hal. 13 – 18, 2013
- [6] Zakiah N, Desniarti, Samosir B.S. 2015. Minimum *Spanning Tree* Determination Program Using Kruskal Algorithm On Visual Basic 6.0. International Journal Of Science And Research (Ijsr),. Volume 4, Issue 12, ISSN (Online): 2319-7064, December, 2015.