



APLIKASI *SPANNING TREE* PADA JARINGAN KABEL PT BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO) Tbk CABANG SALATIGA

Arfiadi Kurniawan ✉, Mulyono, Rochmad

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D7 lantai 1 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juli 2013
Disetujui September 2013
Dipublikasikan November 2015

Keywords:

Prims Algoritma
Minimum Spanning Tree
Electric Cable Network

Abstrak

Algoritma Prim adalah algoritma yang dapat digunakan untuk mencari pohon rentang minimal (minimum spanning tree) untuk graf berbobot. Permasalahan yang diteliti adalah penentuan pohon rentang minimal jaringan kabel listrik dengan menggunakan algoritma Prim di PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga. Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data sekunder yang diperoleh dari CV. TAMPOMAS 15 Semarang berupa Gambar Denah Bangunan PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga Lantai Semibasement. Dari Gambar Denah tersebut ditentukan letak Titik Sambung, sehingga dapat disusun gambar jaringan kabel listrik. Selanjutnya dari gambar jaringan tersebut, dapat diperoleh pohon rentang minimal dengan menggunakan Algoritma Prim. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pohon rentang minimal (minimum spanning tree) pada jaringan kabel antar Titik Sambung dengan Titik Sambung antar ruang di PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga diperoleh 19 titik dan 18 sisi.

Abstract

Prim's algorithm is an algorithm that can be used to find a minimum spanning tree for a weighted graph. The problem in this paper is how to determine a minimum spanning tree using the prim algorithm at the electrical wiring of PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Branch Salatiga. The data, which is a secondary data, is collected from CV Tampomas 15 Semarang. The data is the sketch of the PT bank Negara Indonesia Tbk, Salatiga branch, basement floor. From the sketch, we determine the position of connector points. We represent the connector point as a vertex and electrical wiring between two connector points as an edge. After that, we model the network of electrical wiring as a graph. Furthermore, we determine the minimum spanning tree of the graph by using Prim's algorithm. Based on the results, it can be concluded that the minimum spanning tree consists of 19 vertices and 18 edges.

PENDAHULUAN

Jaringan Listrik merupakan sistem jaringan yang terdiri atas penghantar dan perlengkapan listrik yang terhubung satu dengan lainnya, untuk mengalirkan tenaga listrik (Puil, 2000). Menurut Indra dan kamil (2011), Instalasi Listrik adalah sambungan atau hubungan suatu peralatan listrik terhadap peralatan listrik lainnya. Peralatan Instalasi ini terdiri dari isolator, pipa, benda bantu, sakelar dan hantaran/kabel (Sunarno, 2006). Gedung yang megah atau arsitektur yang bagus belum menjamin terciptanya suasana nyaman bila tidak didukung oleh instalasi listrik yang baik (Sunarno, 2006). Resiko kebakaran, boros listrik, dan suasana tidak nyaman jika instalasi listriknya asal jadi. Selain itu juga mengakibatkan pemborosan biaya pada perencanaan dan perancangan suatu bangunan. Untuk itu diperlukan perancangan instalasi listrik yang baik dan ekonomis, khususnya kabel instalasi listrik dan pentanahan.

Untuk merancang jaringan kabel listrik suatu gedung harus terlebih dahulu dilakukan penaksiran atas beban total seluruh gedung. Beban total yang pasti dapat diketahui setelah perancangan lengkap selesai. Membangun jaringan kabel yang memenuhi persyaratan, dengan biaya semurah mungkin sama saja dengan usaha memndapatkan sebuah pohon rentang minimal (*minimal spanning tree*) dari sebuah graf-bobot tertentu (Budayasa, 2007).

PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga merupakan bank yang melakukan penawaran umum. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 45 tahun 2005 BAB I Pasal 1, Persero terbuka adalah Persero yang modal dan jumlah pemegang sahamnya memenuhi kriteria tertentu atau Persero yang melakukan penawaran umum sesuai dengan peraturan perundang-undangan di bidang pasar modal. Bangunan PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga dibuat 3 lantai, yang terdiri dari: lantai *semibasement*, lantai 1 dan lantai 2. Bangunan ini akan didirikan oleh CV. TAMPOMAS 15 Semarang. CV. TAMPOMAS 15 merupakan sebuah badan usaha yang bergerak dalam bidang konsultan perencanaan tehnik, yang beralamat di Jl. Tampomas selatan 1/17 Semarang.

Berdasarkan latar belakang, maka

rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana bentuk graf dan jaringan kabel listrik di Bangunan PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga, bagaimana alur alternatif jaringan kabel listrik pada Bangunan PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga dengan panjang kabel minimal dan dapat menghubungkan tiap-tiap titik sambung pada lantai *semibasement*?

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka, metode wawancara dan metode dokumentasi. Metode studi pustaka merupakan pengumpulan pustaka penelitian dari berbagai sumber, seperti buku-buku, artikel, jurnal dan literatur lainnya, yang kemudian dijadikan sebagai landasan teori untuk pemecahan masalah. Metode wawancara dilakukan dengan cara wawancara dengan Bagian Perencana Bapak Brian Maulana, ST. Metode dokumentasi merupakan metode pengumpulan data dengan mengambil atau melihat langsung data perencanaan dan perancangan bangunan PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga di CV. TAMPOMAS 15 Semarang. Teknik penyelesaian masalah yang digunakan adalah dengan Algoritma Prim. Algoritma Prim merupakan sebuah algoritma yang sangat praktis dan efisien untuk mencari sebuah pohon rentang minimal (*minimum spanning tree*) di dalam sebuah graf bobot terhubung (Budayasa, 2007).

Dalam tahap ini peneliti melakukan pengamatan pada perencanaan dan perancangan bangunan PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga terutama pada lantai *semibasement* di CV. TAMPOMAS 15 Semarang. Kemudian menentukan Titik-Titik Kotak Sambung di tiap ruang serta Titik-Titik Lainnya. Dengan demikian dapat diteliti panjang kabel listrik minimal yang diperlukan pada bangunan tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan denah lantai *semibasement* PT Bank Negara Indonesia (persero) Tbk Cabang Salatiga. Ditentukan letak titik

sambung pada denah. Kemudian menyusun gambar jaringan dari penentuan titik sambung. Dalam hal ini penulis berasumsi bahwa kabel terselubung di dalam pipa PVC, sehingga panjang kabel berdasarkan panjang pipa PVC, dengan kata lain tak ada kabel yang terpasang diagonal atau miring.

Spanning tree minimal dapat ditentukan dengan Algoritma Prim.. Algoritma Prim merupakan sebuah algoritma yang sangat praktis dan efisien untuk mencari sebuah pohon rentang minimal (*minimum spanning tree*) di dalam sebuah graf bobot terhubung. Secara terurut algoritma Prim dapat dituliskan sebagai berikut.

- Input : Graf bobot G terhubung dengan n titik,
 step 1 : Pilih sebuah titik v di G dan tulis $T_1 = v$,
 step 2 : Pilih sebuah sisi e_k dengan bobot minimal yang menghubungkan sebuah titik T_k dengan sebuah titik G yang bukan di T_k . Jika terdapat lebih dari satu sisi yang demikian, pilih salah satu sebarang. Tulis $T_{(k+1)} = T_k \cup \{e_k\} = T_k$,
 step 3 : Jika $n-1$ sisi telah terpilih ($k = n-1$), berhenti dan beri pesan $T_{(k+1)}$ adalah pohon rentang minimal di G . jika $k < n-1$, kembali ke step 2.

Data panjang kabel antar titik sambung di lantai *semibasement* PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1 . Panjang sisi antara Titik Sambung dengan Titik Sambung antar ruang.

| Sisi | Titik | Panjang (cm) | Sisi | Titik | Panjang (cm) | Sisi | Titik | Panjang (cm) |
|------|--------|--------------|------|--------|--------------|------|---------|--------------|
| X1 | v1-v2 | 295 | X58 | v4-v11 | 590 | X115 | v8-v18 | 1.520 |
| X2 | v1-v3 | 383 | X59 | v4-v12 | 1.167 | X116 | v8-v19 | 2.081 |
| X3 | v1-v4 | 562 | X60 | v4-v13 | 2.609 | X117 | v9-v10 | 1.583 |
| X4 | v1-v5 | 802 | X61 | v4-v14 | 1.978 | X118 | v9-v11 | 1.698 |
| X5 | v1-v6 | 1.320 | X62 | v4-v15 | 3.397 | X119 | v9-v12 | 1.324 |
| X6 | v1-v7 | 829 | X63 | v4-v16 | 1.762 | X120 | v9-v13 | 676 |
| X7 | v1-v8 | 1.187 | X64 | v4-v17 | 1.910 | X121 | v9-v14 | 1.595 |
| X8 | v1-v9 | 2.495 | X65 | v4-v18 | 2.045 | X122 | v9-v15 | 1.464 |
| X9 | v1-v10 | 958 | X66 | v4-v19 | 2.706 | X123 | v9-v16 | 2.019 |
| X10 | v1-v11 | 1.073 | X67 | v5-v6 | 538 | X124 | v9-v17 | 2.168 |
| X11 | v1-v12 | 1.709 | X68 | v5-v7 | 290 | X125 | v9-v18 | 2.303 |
| X12 | v1-v13 | 3.151 | X69 | v5-v8 | 405 | X126 | v9-v19 | 2.323 |
| X13 | v1-v14 | 2.520 | X70 | v5-v9 | 1.713 | X127 | v10-v11 | 135 |
| X14 | v1-v15 | 3.959 | X71 | v5-v10 | 715 | X128 | v10-v12 | 771 |
| X15 | v1-v16 | 2.304 | X72 | v5-v11 | 830 | X129 | v10-v13 | 2.213 |
| X16 | v1-v17 | 2.452 | X73 | v5-v12 | 927 | X130 | v10-v14 | 1.582 |
| X17 | v1-v18 | 2.587 | X74 | v5-v13 | 2.369 | X131 | v10-v15 | 3.001 |
| X18 | v1-v19 | 3.248 | X75 | v5-v14 | 1.738 | X132 | v10-v16 | 1.366 |
| X19 | v2-v3 | 149 | X76 | v5-v15 | 3.157 | X133 | v10-v17 | 1.515 |
| X20 | v2-v4 | 328 | X77 | v5-v16 | 1.522 | X134 | v10-v18 | 1.649 |
| X21 | v2-v5 | 527 | X78 | v5-v17 | 1.670 | X135 | v10-v19 | 2.310 |
| X22 | v2-v6 | 1.045 | X79 | v5-v18 | 1.805 | X136 | v11-v12 | 656 |
| X23 | v2-v7 | 557 | X80 | v5-v19 | 2.466 | X137 | v11-v13 | 2.098 |
| X24 | v2-v8 | 913 | X81 | v6-v7 | 783 | X138 | v11-v14 | 1.467 |
| X25 | v2-v9 | 2.220 | X82 | v6-v8 | 428 | X139 | v11-v15 | 2.886 |
| X26 | v2-v10 | 783 | X83 | v6-v9 | 1.195 | X140 | v11-v16 | 1.251 |
| X27 | v2-v11 | 898 | X84 | v6-v10 | 1.208 | X141 | v11-v17 | 1.400 |
| X28 | v2-v12 | 1.434 | X85 | v6-v11 | 1.323 | X142 | v11-v18 | 1.535 |
| X29 | v2-v13 | 2.876 | X86 | v6-v12 | 949 | X143 | v11-v19 | 2.195 |
| X30 | v2-v14 | 2.245 | X87 | v6-v13 | 1.851 | X144 | v12-v13 | 1.462 |
| X31 | v2-v15 | 3.684 | X88 | v6-v14 | 1.220 | X145 | v12-v14 | 831 |
| X32 | v2-v16 | 2.028 | X89 | v6-v15 | 2.639 | X146 | v12-v15 | 2.250 |
| X33 | v2-v17 | 2.177 | X90 | v6-v16 | 1.644 | X147 | v12-v16 | 715 |
| X34 | v2-v18 | 2.312 | X91 | v6-v17 | 1.793 | X148 | v12-v17 | 864 |
| X35 | v2-v19 | 2.973 | X92 | v6-v18 | 1.928 | X149 | v12-v18 | 998 |
| X36 | v3-v4 | 200 | X93 | v6-v19 | 1.945 | X150 | v12-v19 | 1.559 |
| X37 | v3-v5 | 439 | X94 | v7-v8 | 375 | X151 | v13-v14 | 1.176 |
| X38 | v3-v6 | 957 | X95 | v7-v9 | 1.683 | X152 | v13-v15 | 808 |
| X39 | v3-v7 | 469 | X96 | v7-v10 | 445 | X153 | v13-v16 | 1.600 |
| X40 | v3-v8 | 824 | X97 | v7-v11 | 560 | X154 | v13-v17 | 1.749 |
| X41 | v3-v9 | 2.132 | X98 | v7-v12 | 897 | X155 | v13-v18 | 1.884 |
| X42 | v3-v10 | 655 | X99 | v7-v13 | 2.339 | X156 | v13-v19 | 1.905 |
| X43 | v3-v11 | 770 | X100 | v7-v14 | 1708 | X157 | v14-v15 | 1439 |
| X44 | v3-v12 | 1346 | X101 | v7-v15 | 3127 | X158 | v14-v16 | 444 |
| X45 | v3-v13 | 2788 | X102 | v7-v16 | 1492 | X159 | v14-v17 | 592 |

Lanjutan Tabel 1 . panjang sisi antara Titik Sambung dengan Titik Sambung antar ruang.

| Sisi | Titik | Panjang (cm) | Sisi | Titik | Panjang (cm) | Sisi | Titik | Panjang (cm) |
|------|--------|--------------|------|--------|--------------|------|---------|--------------|
| X46 | v3-v14 | 2.157 | X103 | v7-v17 | 1.640 | X160 | v14-v18 | 727 |
| X47 | v3-v15 | 3.576 | X104 | v7-v18 | 1.775 | X161 | v14-v19 | 748 |
| X48 | v3-v16 | 1.941 | X105 | v7-v19 | 2.436 | X162 | v15-v16 | 1.655 |
| X49 | v3-v17 | 2.090 | X106 | v8-v9 | 1.195 | X163 | v15-v17 | 1.723 |
| X50 | v3-v18 | 2.224 | X107 | v8-v10 | 800 | X164 | v15-v18 | 1.858 |
| X51 | v3-v19 | 2.885 | X108 | v8-v11 | 915 | X165 | v15-v19 | 1.879 |
| X52 | v4-v5 | 260 | X109 | v8-v12 | 542 | X166 | v16-v17 | 169 |
| X53 | v4-v6 | 777 | X110 | v8-v13 | 1.851 | X167 | v16-v18 | 303 |
| X54 | v4-v7 | 290 | X111 | v8-v14 | 1.353 | X168 | v16-v19 | 964 |
| X55 | v4-v8 | 645 | X112 | v8-v15 | 2.639 | X169 | v17-v18 | 154 |
| X56 | v4-v9 | 1.952 | X113 | v8-v16 | 1.237 | X170 | v17-v19 | 816 |
| X57 | v4-v10 | 475 | X114 | v8-v17 | 1.385 | X171 | v18-v19 | 681 |

Pembahasan

Berdasarkan algoritma Prim, pohon rentang minimal pada data di atas sebagai berikut.

Pilih titik v_1 .

Iterasi 1. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan titik v_1 , yaitu sisi $X_1=v_1v_2$ dengan bobot adalah 295 cm.

Iterasi 2. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik v_1 atau v_2 , yaitu sisi $X_{19}=v_2v_3$ dengan bobot 149 cm.

Iterasi 3. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik v_1, v_2 atau v_3 , yaitu sisi $X_{36}=v_3v_4$ dengan bobot 200 cm.

Iterasi 4. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik v_1, v_2, v_3 atau v_4 , yaitu sisi $X_{52}=v_4v_5$ dengan bobot 260 cm.

Iterasi 5. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik v_1, v_2, v_3, v_4 atau v_5 , yaitu sisi $X_{68}=v_5v_7$ dengan bobot 290 cm.

Iterasi 6. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 atau v_7 , yaitu sisi $X_{94}=v_7v_8$ dengan bobot 375 cm.

Iterasi 7. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7$ atau v_8 , yaitu sisi $X_{96}=v_7v_{10}$ dengan bobot 445 cm.

Iterasi 8. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8$ atau v_{10} , yaitu sisi $X_{127}=v_{10}v_{11}$ dengan bobot 135 cm.

Iterasi 9. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}$ atau v_{11} , yaitu sisi $X_{82}=v_8v_6$ dengan bobot 428 cm.

Iterasi 10. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}$ atau v_6 , yaitu sisi $X_{109}=v_8v_{12}$ dengan bobot 542 cm.

Iterasi 11. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3,$

$v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6$ atau v_{12} , yaitu sisi $X_{147}=v_{12}v_{16}$ dengan bobot 715 cm.

Iterasi 12. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6, v_{12}$ atau v_{16} , yaitu sisi $X_{166}=v_{16}v_{17}$ dengan bobot 169 cm.

Iterasi 13. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6, v_{12}, v_{16}$ atau v_{17} , yaitu sisi $X_{169}=v_{17}v_{18}$ dengan bobot 154 cm.

Iterasi 14 pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6, v_{12}, v_{16}, v_{17}$ atau v_{18} , yaitu sisi $X_{171}=v_{18}v_{19}$ dengan bobot 681 cm.

Iterasi 15. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6, v_{12}, v_{16}, v_{17}, v_{18}$ atau v_{19} , yaitu sisi $X_{158}=v_{16}v_{14}$ dengan bobot 444 cm.

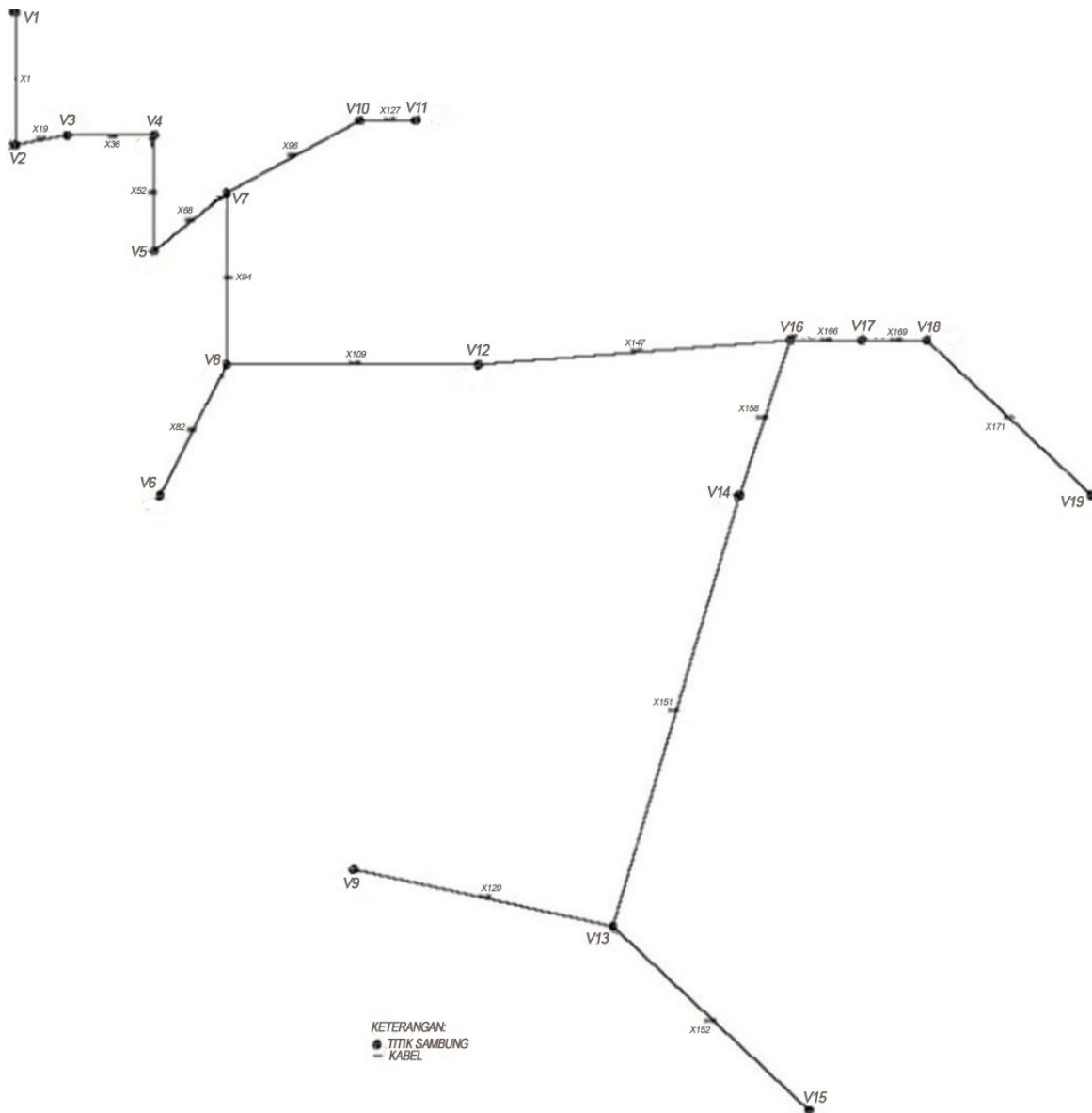
Iterasi 16. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6, v_{12}, v_{16}, v_{17}, v_{18}, v_{19}$ atau v_{14} , yaitu sisi $X_{151}=v_{14}v_{13}$ dengan bobot 1176 cm.

Iterasi 17. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6, v_{12}, v_{16}, v_{17}, v_{18}, v_{19}, v_{14}$, atau v_{13} , yaitu sisi $X_{152}=v_{13}v_{15}$ dengan bobot 808 cm.

Iterasi 18. Pilih sisi dengan bobot terkecil yang terkait dengan salah satu titik $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6, v_{12}, v_{16}, v_{17}, v_{18}, v_{19}, v_{14}, v_{13}$ atau v_{15} , yaitu sisi $X_{120}=v_{13}v_9$ dengan bobot 676 cm.

Dari iterasi 18 dapat dilihat bahwa setiap titik di Graf awal jaringan kabel antar Titik Sambung dengan Titik Sambung antar ruang sudah terhubung dan tidak ada yang membentuk siklus.

Jadi Iterasi 18 merupakan *minimum spanning tree* dari graf jaringan kabel yang terdiri dari titik sambung dan kabel antar titik sambung di lantai semibasement. Selengkapnya Gambar dapat diperhatikan pada Gambar 1.



Gambar 1 . Graf alternatif jaringan kabel antar Titik Sambung dengan Titik Sambung antar ruang di PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga

SIMPULAN

Pada penelitian ini diperoleh hasil sebagai berikut. Bentuk graf dari jaringan kabel pada bangunan PT Bank Negara Indonesia Cabang Salatiga disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan perhitungan algoritma Prim di atas, *minimum spanning tree* pada jaringan kabel antar Titik Sambung dengan

Titik Sambung antar ruang di PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga diperoleh 19 titik dan 18 sisi, dengan Himpunan Titik = $\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_{10}, v_{11}, v_6, v_{12}, v_{16}, v_{17}, v_{18}, v_{19}, v_{14}, v_{13}, v_{15}, v_9\}$ dan Himpunan Sisi = $\{X_1=(v_1v_2), X_{19}=(v_2v_3), X_{36}=(v_3v_4), X_{52}=(v_4v_5), X_{68}=(v_5v_7), X_{94}=(v_7v_8), X_{96}=(v_7v_{10}), X_{127}=(v_{10}v_{11}), X_{82}=(v_8v_6), X_{109}=(v_8v_{12}), X_{147}=(v_{12}v_{16}), X_{166}=(v_{16}v_{17}), X_{169}=(v_{17}v_{18}), X_{171}=(v_{18}v_{19}), X_{158}=(v_{14}v_{13}), X_{151}=(v_{16}v_{14}), X_{152}=(v_{13}v_{15}), X_{120}=(v_{13}v_9)\}$. Selengkapnya dapat dilihat di Gambar 1.

Bentuk alur alternatif jaringan kabel antar Titik Sambung dengan Titik Sambung antar ruang di PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Salatiga adalah sebagai berikut. Alur alternatif jaringan kabel tersebut adalah toilet (v_1) terhubung dengan toilet (v_2), toilet (v_2) terhubung dengan toilet (v_3), toilet (v_3) terhubung dengan ruang arsip (v_4), ruang arsip (v_4) terhubung dengan tempat wudlu dan tangga (v_5), tempat wudlu dan tangga (v_5) terhubung dengan mushola (v_7), mushola (v_7) terhubung dengan tempat parkir (v_8) dan ruang arsip (v_{10}), ruang arsip (v_{10}) terhubung dengan taman (v_{11}), tempat parkir (v_8) terhubung dengan tempat parkir (v_6) dan payment point (v_{12}), *payment point* (v_{12}) terhubung dengan ruang pompa (v_{16}), ruang pompa (v_{16}) terhubung dengan ruang panel (v_{17}) dan tempat parkir (v_{14}), ruang panel (v_{17}) terhubung dengan ruang genset (v_{18}), ruang genset (v_{18}) terhubung dengan tempat parkir mobil uang dan tangga (v_{19}), tempat parkir (v_{14}) terhubung dengan kliring (v_{13}), kliring (v_{13}) terhubung dengan otomasi operator (v_{15}) dan tangga (v_9).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada: semua pihak yang secara tidak langsung telah membantu dalam pengambilan data penelitian, khususnya CV. TAMPOMAS 15 Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Budayasa, I.K. 2007. Teori Graph dan Aplikasinya. Surabaya: Unesa University Press.
- Indra, Z. & I. Kamil. 2011. Analisis Sistem Instalasi Listrik Rumah Tinggal dan Gedung untuk Mencegah Bahaya Kebakaran. Jurnal Ilmiah Elite Elektro, 2(1): 40-44. Diunduh di <http://rumahku-1.blogspot.com/2013/04/cara-memasang-instalasi-listrik-rumah.html>. [diakses tanggal 19-05-2013].
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2005 tentang Pendirian, Pengurusan, Pengawasan, dan Pembubaran Badan Usaha Milik Negara. 2005. Jakarta: Dep. Hukum dan HAM. Tersedia di www.bumn.go.id/wp-content/fbumn/1190258342.pdf. [diakses 26-Juni-2013].
- Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). 2000. Jakarta: Panitia Revisi PUIL. Diunduh di http://www.4shared.com/get/M12OGOXM/puil_2000.html. [diakses tanggal 19-05-2013].
- Sunarno. 2006. Mekanikal Elektrikal Lanjutan. CV. Andi Offset: Yogyakarta.