

PENERAPAN POHON MERENTANG MINIMUM PADA JARINGAN INTRANET

Fajar Nugroho – NIM : 13515060
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13515060@std.stei.itb.ac.id

Abstrak – Makalah ini membahas tentang penerapan pohon merentang minimum pada jaringan intranet seperti di kampus, sekolah maupun kantor. Pada makalah ini diambil contoh penerapan pohon merentang minimum pada jaringan intranet di Institut Teknologi Bandung. Penerapan pohon merentang minimum pada jaringan intranet dapat menghemat biaya pembangunan dan perawatan jaringan serta mengurangi redundansi yang cukup signifikan.

Kata Kunci – Pohon Merentang minimum, jaringan intranet, graf, pohon.

I. PENDAHULUAN

Pohon merentang T dapat dibentuk dari upagraf dengan cara memotong sirkuit pada sebuah graf G. Penerapan pohon merentang dapat kita temui sehari-hari. Pohon merentang minimum merupakan yang sering diterapkan dalam penyelesaian yang berhubungan dengan graf atau dapat diselesaikan dengan graf. Misal mencari lintasan untuk mengunjungi beberapa tempat secara meangkus. Pohon merentang minimum adalah sebuah graf yang semua simpulnya terhubung satu sama lain dan mempunyai jumlah sisi yang minimum atau bobot sisi-sisinya minimum (jika graf tersebut mempunyai bobot).

II. TEORI GRAF

Graf didefinisikan sebagai:

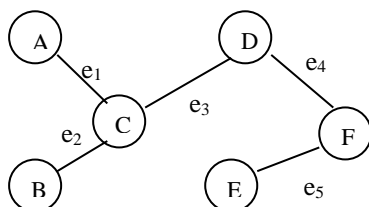
$$G = (V, E)$$

Graf $G = (V, E)$, yang dalam hal ini:

V = himpunan tidak-kosong dari simpul-simpul (vertices) = $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$

E = himpunan sisi (edges) yang menghubungkan sepasang simpul = $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$

V merupakan node dari graf (vertex) dan E merupakan sisi yang menghubungkan antara node satu dengan node yang lain. Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek yang bersifat diskrit dan menghubungkan antar objek tersebut.



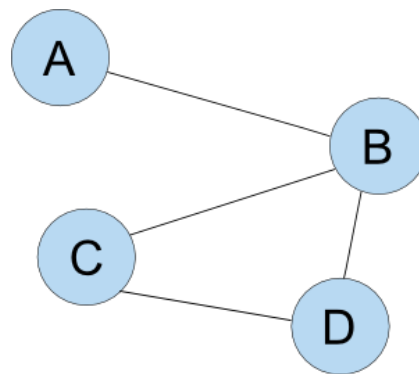
Gambar 1: Graf G

Pada Graf G di atas titik A,B,C,D,E,F saling terhubung oleh sisi e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 .

Terminologi dasar graf diantaranya adalah :

a. Graf tak-berarah

Graf tak-berarah merupakan jenis graf yang sisi-sisinya tidak mempunyai arah atau sisi-sisinya mempunyai arah yang bebas.

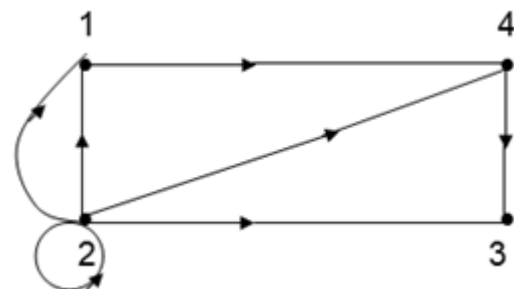


Gambar 2: Graf tak-berarah

Pada graf di atas titik terhubung oleh sisi yang tidak berarah sehingga ketika berpindah dari titik satu ke titik yang lain dapat bergerak bebas tanpa terikat aturan arah dari sisi tersebut.

b. Graf berarah

Lawan dari graf tak-berarah yaitu graf berarah. Graf berarah memiliki anak panah pada sisi-sisinya dan umumnya setiap sisi hanya memiliki satu arah saja.

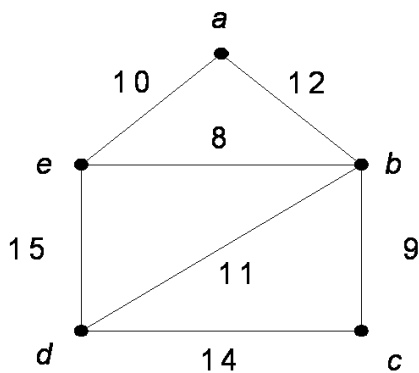


Gambar 3: Graf berarah

Pada graf terarah terdapat batasan ketika ingin berpindah dari titik satu ke titik yang lain harus mengikuti arah dari sisi yang menghubungkannya dan tidak boleh melawan arah dari sisi tersebut.

c. Graf Berbobot

Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya memiliki nilai tertentu. Contoh dari graf berbobot adalah panjangnya jalan dari suatu kota ke kota yang lain.

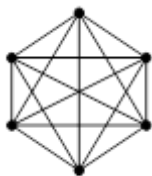


Gambar 4: Graf berbobot

Graf berbobot sering digunakan untuk membentuk pohon merentang minimum karena harga pada setiap sisi tersebut yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan sisi yang digunakan dalam membuat pohon merentang minimum.

d. Graf Lengkap

Graf lengkap adalah graf yang setiap simpulnya bertetangga dengan semua simpul yang lain. Derajat sebuah setiap simpul pada graf lengkap adalah jumlah simpul dikurangi 1.



Gambar 5: Graf Lengkap

e. Bertetangga (Adjacent)

Dua buah simpul dalam sebuah graf dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung langsung oleh minimal satu sisi. $e = (v_1, v_2)$, e adalah sisi yang menghubungkan simpul v_1 dan simul v_2 .

f. Bersisian

Untuk sembarang sisi $e = (v_1, v_2)$ dikatakan e

bersisian dengan simpul v_1 , atau e bersisian dengan simpul v_2 . Bersisian hampir mirip dengan bertetangga, perbedaan keduanya adalah jika bertetangga adalah hubungan simpul dengan simpul sedangkan bersisian adalah hubungan sisi dengan simpul.

g. Simpul Terpencil

Simpul terpencil adalah simpul yang dalam sebuah yang tidak terhubung dengan simpul lainnya dalam sebuah graf sedangkan simpul yang lain saling terhubung atau bisa disebut simpul yang tidak bersisian dengan sisi manapun.

h. Derajat

Derajat dari suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut.

i. Lintasan (path)

Lintasan adalah sisi-sisi yang dapat dilewati ketika bergerak dari suatu simpul tujuan lain. Lintasan yang panjangnya n dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n di dalam graf G ialah barisan berselang-seling simpul-simpul dan sisi-sisi yang berbentuk $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, v_{n-1}, e_n, v_n$ sedemikian sehingga $e_1 = (v_0, v_1), e_2 = (v_1, v_2), \dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$ adalah sisi-sisi dari graf G .

j. Siklus atau Sirkuit

Siklus atau Sirkuit merupakan lintasan yang berakhir di simpul yang sama.

k. Terhubung (Connected)

Graf disebut graf terhubung jika untuk setiap pasang simpul v_1 dan v_2 di dalam himpunan V terdapat lintasan dari v_1 ke v_2 , yang juga berarti ada lintasan dari v_2 ke v_1 (untuk graf berarah).

l. Upagraf (Subgraf) dan Komplemen Upagraf

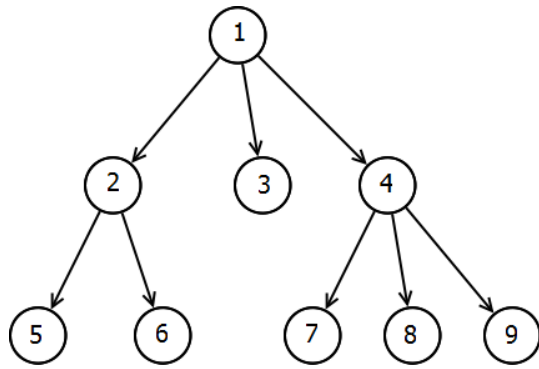
Misalkan $G = \{V, E\}$ sebuah graf, $G_1 = \{V_1, E_1\}$ dikatakan upagraf dari G jika $V_1 \subset V$ dan $E_1 \subset E$. Komplemen dari upagraf G_1 terhadap G adalah $G_2 = \{V_2, E_2\}$ sedemikian sehingga $E_2 = E - E_1$ dan V_2 adalah himpunan simpul yang anggota-anggota E_2 bersisian dengannya.

m. Upagraf Merentang (spanning Subgraf)

Upagraf $G_1 = \{V_1, E_1\}$ dari $G = \{V, E\}$ disebut upagraf merentang jika, $V_1 = V$, G_1 mengandung semua simpul G .

n. Pohon (Tree)

Pohon adalah graf tak berarah terhubung yang tidak mempunyai sirkuit. Membuat pohon dari graf yaitu dengan memotong sirkuit pada graf dan menentukan suatu titik graf sebagai root¹ dari pohon tersebut.



Gambar 6: Struktur Pohon

o. Pohon Merentang Minimum

Jika G adalah suatu graf berbobot maka ada pohon merentang T yang memiliki bobot setara dengan jumlah bobot pada graf G . Pohon merentang yang berbeda memiliki jumlah bobot yang berbeda pula. Diantara pohon merentang dalam graf G terdapat sebuah pohon merentang yang memiliki jumlah bobot yang *minimum*. Pohon merentang minimum ini penerapannya sangat banyak di dunia nyata, misal pembangunan jaringan intranet dalam sebuah kantor. Pembangunan jaringan ini tidak perlu semua komputer terhubung langsung dengan kabel ataupun *wireless*², tetapi cukup membangun jaringan seperti pohon merentang yang memakan biaya minimum dan semangkus mungkin.

III. APLIKASI POHON MERENTANG MINIMUM PADA PEMBANGUNAN JARINGAN INTRANET

A. INTRANET

Intranet adalah jaringan komputer yang menggunakan protokol-protokol seperti TCP/IP, UDP dlsb. Yang melingkupi jaringan yang terbatas seperti sekolah, kampus atau kantor. Jaringan intranet hanya dapat terhubung dengan perangkat-perangkat yang dilingkupinya kecuali ada akses jaringan internet³. Fungsi intranet sendiri untuk menghubungkan sebuah perangkat komputer dalam jaringan sehingga mempermudah pekerjaan. Selain itu juga dapat digunakan untuk berbagi sumber daya seperti *printer*, *scanner*, mesin *fotocopy* dlsb.

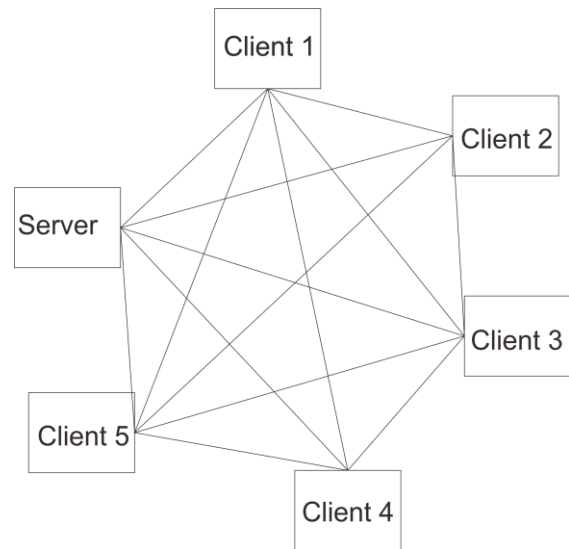
B. STRUKTUR INTRANET

Struktur Intranet pada dasarnya terdiri dari sebuah komputer server⁴ dan beberapa komputer client⁵. Komputer server berfungsi menyediakan sumber daya bagi komputer client. Selain itu

komputer server juga sebagai penghubung antara komputer client dengan jaringan internet di luar intranet tersebut. Fungsi Komputer server tersebut tidak hanya menangani pekerjaan internal dari jaringan intranet tersebut.

C. PEMBUATAN JARINGAN INTRANET

Ketika sebuah organisasi dan atau instansi membangun jaringan intranet unnt kebutuhan pekerjaannya maka syarat utama dari pembuatan jaringan tersebut adalah semua komputer harus saling terhubung satu sama lain, tetapi dengan syarat itu saja maka akan membutuhkan biaya cukup besar karena bisa saja pembuatan jaringan tersebut memerlukan kabel yang sangat banyak karena membuatnya dengan prinsip graf lengkap dan protokol yang digunakan adalah PTP⁶. Hal itu sudah memenuhi syarat cukup untuk membuat sebuah jaringan intranet. Maka untuk membuat pembangunan jaringan

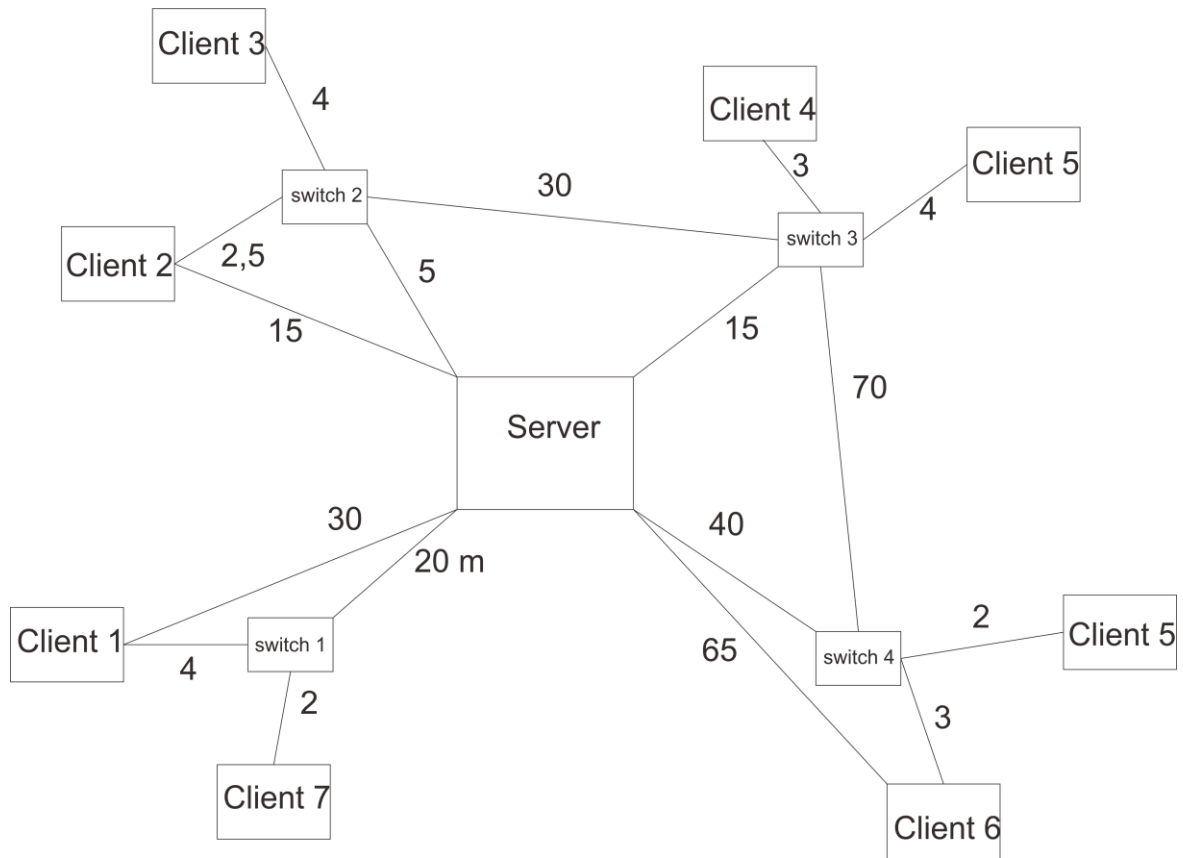


Gambar 7: Struktur Intranet dengan Graf Lengkap

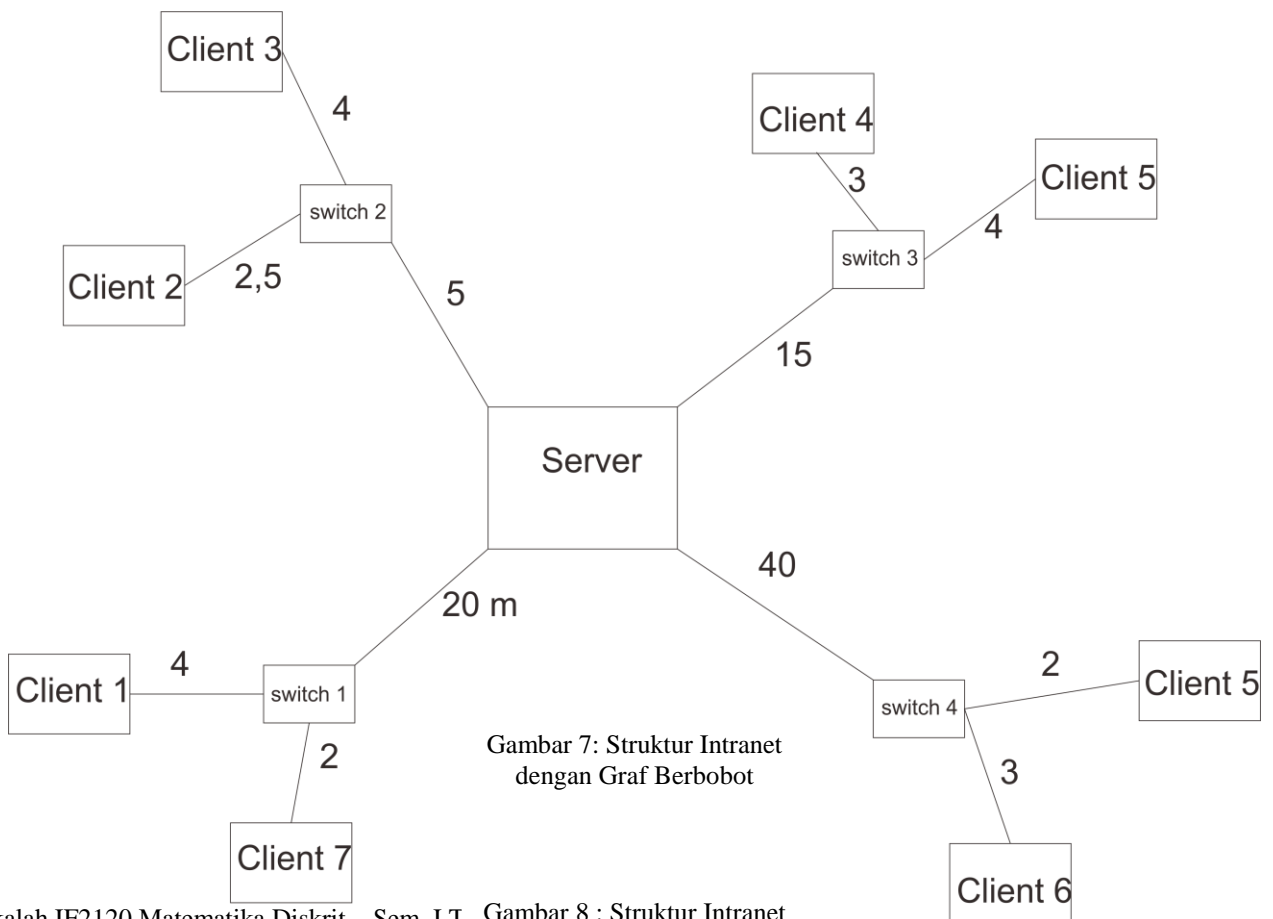
Pada gambar diatas terdapat struktur intranet dengan prinsip graf lengkap. Walaupun belum diberikan bobot dapat dilihat bahwa struktur di atas boros kabel dan membuat biaya pembangunan jaringan menjadi mahal. Selain itu redundan⁷ dari struktur tersebut cukup besar karena ketika sebuah komputer client melakukan *broadcast*⁸ ke semua komputer yang terhubung langsung dengannya.

D. PENERAPAN POHON MERENTANG MINIMUM PADA PEMBANGUNAN JARINGAN INTRANET

Pada jaringan intranet menggunakan protokol PTP akan memakan biaya yang sangat mahal karena membutuhkan kabel yang cukup panjang. Maka untuk mengatasi hal tersebut dapat diterapkan pohon



merentang minimum untuk pembangunan jaringan intranet.



Gambar 7: Struktur Intranet dengan Graf Berbobot

V. KESIMPULAN

Sebagian besar jaringan intranet sudah menerapkan prinsip pohon merentang minimum untuk menghemat biaya dalam pembangunannya serta mengurangi redundan yang cukup signifikan. Selain itu penggunaan pohon merentang minimum dapat menghemat tempat dan biaya operasional karena lebih sedikit sumber daya (kabel) yang digunakan.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

1. Allah Swt. yang telah memberikan nikmat kehidupan, sehat dan sempat dalam menuntut ilmu di Kampus Institut Teknologi Bandung.
2. Orang Tua yang telah memberi dukungan baik moral maupun materi agar selalu bersemangat menuntut ilmu.
3. Bapak Dr. Rinaldi Munir, S.T, M.T selaku dosen pengampu kuliah Matematika Diskrit dan telah memberikan tugas ini agar saya lebih tentang ilmu yang telah beliau ajarkan.
4. Pihak-pihak yang telah mendukung saya dalam menyusun makalah ini.

VII. GLOSARIUM

1. **Root**, akar dari sebuah struktur pohon.
2. **Wireless**, jaringan nirkabel.
3. **Internet**, jaringan yang menghubungkan seluruh komputer di dunia.
4. **Server**, suatu sistem komputer yang menyediakan berbagai macam jenis-jenis layanan tertentu yang di tujukan untuk client dalam suatu sistem jaringan komputer.
5. **Client**, komputer yang terdapat dalam jaringan komputer, yang menggunakan berbagai macam sumber daya yang telah disediakan oleh server.
6. **PTP**, protokol jaringan yang menghubungkan 2 atau lebih komputer client secara langsung.
7. **Redundan**, sesuatu yang terjadi secara akibat suatu hal namun tidak berguna sama sekali.
8. **Broadcast**, siaran yang dilakukan sebuah komputer untuk menanyakan sebuah alamat ip tertentu.
9. **Backbone**, saluran atau koneksi berkecepatan tinggi yang menjadi lintasan utama dalam sebuah jaringan.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] smkibsihalimatussadiyah3u2.blogspot.com diakses pada Kamis, 8 Desember 2016 pukul 17:23 WIB
- [2] ahlamtohir.blogspot.com, diakses pada Kamis, 8 Desember 2016 pukul 17:59 WIB
- [3] <https://maleskoding.wordpress.com/2010/10/02/struktur-data-binary-tree-untuk-representasi-n-ary-tree/>, diakses pada Jum'at, 9 Desember 2016 pukul 11:15 WIB.
- [4] B. Smith, "An approach to graphs of linear forms (Unpublished work style)," unpublished.

- [5] <http://evhipurnama.blogspot.com.au/2012/11/pengertian-jaringan-backbone.html>, diakses pada Jum'at, 9 Desember 2016 pukul 15:32 WIB
- [6] <http://www.pengertianku.net/2014/07/pengertian-server-dan-client.html>, diakses pada 9 Desember 2016 pukul 15:23 WIB.
- [7] <http://teknik.ai3.itb.ac.id>, diakses pada 9 Desember 2016 pukul 15:42 WIB.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 9 Desember 2016

ttd

Fajar Nugroho - 13515060