

Penggunaan Teori Graf dalam Topologi Jaringan Komputer

Emilia Andari Razak/13515056
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13515056@std.stei.itb.ac.id

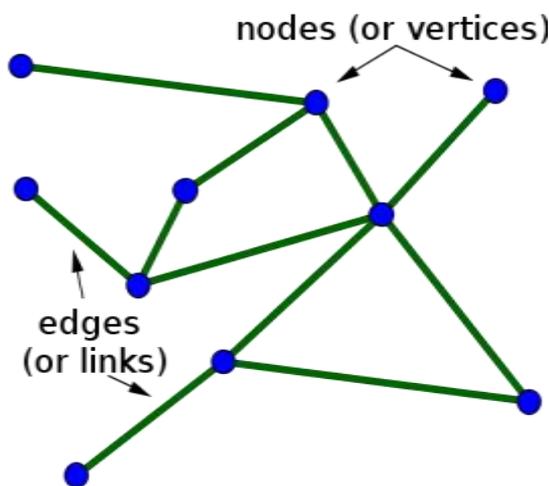
Abstrak—Teori Graf adalah suatu cabang ilmu Matematika Diskrit yang berguna untuk memodelkan persoalan dan mencari solusinya. Dalam kehidupan sehari-hari, ada banyak masalah yang dapat dimodelkan dengan graf dan dicari solusinya. Contohnya, dalam bidang elektro, kimia, dan bahkan sosial. Pada makalah ini, akan dibahas mengenai penggunaan teori graf dalam jaringan komputer.

Pada topik ini, kita akan memodelkan jaringan komputer sebagai sebuah graf. Di dalam jaringan tersebut, komputer dianggap sebagai sebuah simpul dan kabel sebagai sisi dari graf.

Kata Kunci: Graf, Jaringan, Komputer, Topologi.

I. PENDAHULUAN

Graf adalah struktur matematik yang digunakan untuk memodelkan relasi antar objek. Objek yang dimaksud dinamakan *vertex* atau simpul. Sedangkan, relasi yang dimaksud digambarkan dengan *edges* atau sisi. Graf terdiri dari himpunan terbatas simpul(V) yang tidak kosong, dan himpunan terbatas sisi(E). Himpunan dari sisi boleh kosong. Secara formal, graf adalah sekumpulan pasangan dari himpunan saling lepas(V, E).



Gambar 1.1: Graf Berarah

Teori graf berperan vital dalam permodelan jaringan

komputer. Jaringan komputer adalah suatu jaringan komunikasi bagi computer untuk bertukar informasi. Sebuah dapat bertukar informasi menggunakan kabel atau teknologi *wireless* (nirkabel). Jaringan komputer mendasari berbagai aplikasi telekomunikasi yang kita gunakan saat ini, seperti *world wide web*, surel, bbm, atau bahkan penggunaan *printer* dan mesin faks.

Aplikasi graf pada jaringan komputer dapat digambarkan dengan topologi jaringan. Ada 6 topologi jaringan yang akan dibahas pada makalah ini yaitu topologi bus, topologi cincin, topologi bintang, topologi mesh, topologi pohon, dan topologi hybrid.

Pemahaman mengenai teori graf penting untuk perancangan topologi jaringan komputer. Pada jaringan komputer, faktor-faktor seperti biaya kabel, risiko kegagalan, cepat/lambat penyebaran informasi sangat bergantung pada topologi jaringannya. Untuk memahami topologi jaringan mana yang paling cocok pada setiap kasus, diperlukan pemahaman mengenai teori graf, karena sifat topologi jaringan komputer didasarkan pada teori graf. Misalnya, komponen perangkat keras yang dimodelkan dengan simpul pada topologi jaringan, jumlah sisi yang dihasilkan dari masing-masing simpul, dan sifat-sifat graf tertentu (contoh: graf teratur, graf lengkap) didapatkan dari teori graf.

II. PEMBAHASAN

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pada jaringan komputer, komputer atau perangkat keras komunikasi lainnya digambarkan sebagai suatu simpul(V), dan koneksi diantaranya digambarkan sebagai suatu sisi(E). Suatu rangkaian atau pemetaan dari elemen-elemen perangkat komputer(pranala, simpul, dan sebagainya) sebuah jaringan, khususnya interkoneksi fisik dan logik antar simpul disebut sebagai topologi jaringan. LAN (*Local Area Network*) atau jaringan area lokal, adalah salah satu contoh jaringan yang menggambarkan topologi fisik dan topologi logik.

Ada 2 kategori dasar dari topologi jaringan, yaitu:

- Topologi fisik
- Topologi logik

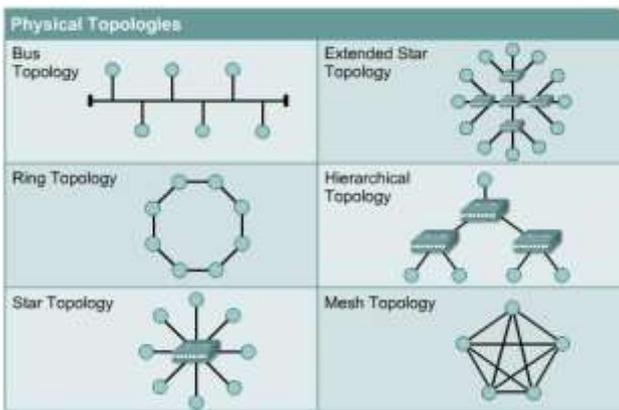
Selain itu, ada 6 tipe dasar dari topologi jaringan, yaitu:

- Topologi bus
- Topologi cincin
- Topologi bintang
- Topologi mesh
- Topologi pohon
- Topologi hybrid

1. Kategori Topologi Jaringan

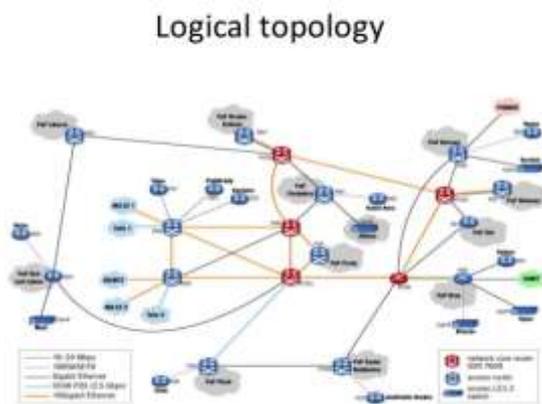
a) Topologi Fisik

Topologi fisik adalah permodelan secara fisik pola hubungan antar komponen-komponen jaringan atau penataan topologi yang meliputi *server*, *workstation*, *hub*, yang kasat mata. Topologi fisik juga merupakan suatu protokol komunikasi yang dipakai untuk berkomunikasi dalam *network*.



b) Topologi Logik

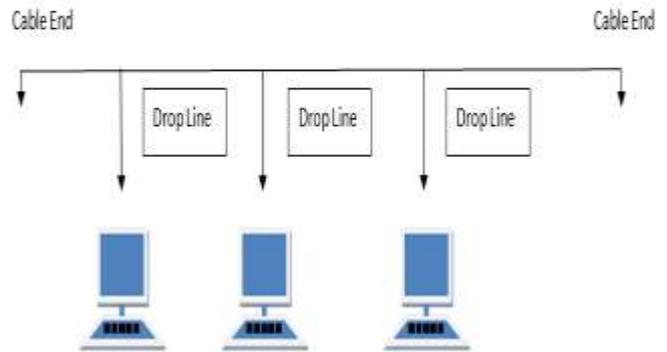
Topologi logik adalah permodelan hubungan secara logik yang terjadi antar masing-masing komputer dalam jaringan. Dalam kata lain, sistem kerja suatu topologi jaringan. Topologi logik juga suatu bentuk bagaimana media transmisi dihubungkan secara bersama-sama.



2. Tipe Dasar Topologi Jaringan

a) Topologi Bus

Topologi jaringan bus adalah sebuah topologi yang perangkat kerasnya terhubung melalui kabel tunggal yang kedua ujungnya tidak tertutup sehingga



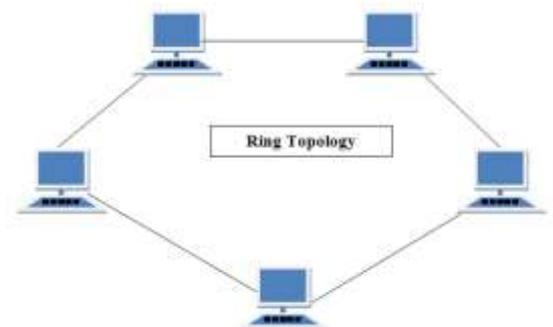
masing-masing ujungnya menggunakan perangkat terminal.

Gambar 2.2.a) Ilustrasi Topologi Bus

Pada Topologi Bus, transmisi data hanya berjalan satu arah, dan semua perangkat terhubung pada sebuah kabel. Namun, topologi bus memiliki kelemahan yaitu apabila kabel utamanya terputus, maka seluruh jaringan terputus. Hal ini disebabkan topologi bus memiliki hanya satu sisi (pada hal ini yang dimaksud adalah kabel utamanya) yang terhubung ke seluruh simpul.

b) Topologi Cincin

Topologi cincin adalah topologi yang setiap perangkatnya dihubungkan sehingga membentuk sebuah lingkaran. *Node* dalam topologi ini dihubungkan secara serial. Pada topologi cincin, setiap komputer (atau perangkat keras jaringan) terhubung pada komputer lainnya, sehingga komputer terakhir terhubung ke yang pertama. Topologi cincin adalah graf teratur berderajat 2.



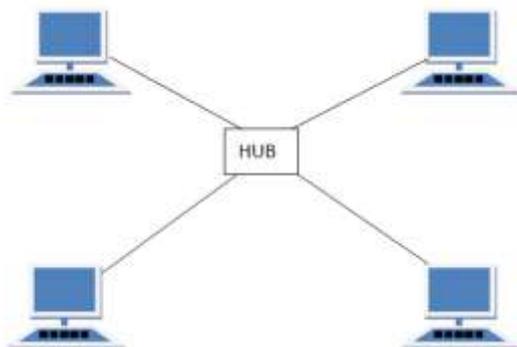
Gambar 2.2.b) Ilustrasi Topologi Cincin

Namun, topologi cincin juga memiliki kelemahan. Misalkan kita adalah komputer dengan $V=1$, dan kita ingin mengirim data dengan komputer dengan $V=100$. Karena topologi jaringan adalah graf berarah, maka kita harus melalui 99 komputer lainnya untuk mengirim data pada komputer $V=100$. Hal ini akan memakan waktu cukup lama, dan untuk mencegah adanya kehilangan data, dibutuhkan juga sejumlah *repeaters*.

Walaupun begitu masalah ini dapat diatasi dengan membuat koneksinya menjadi dua arah (*dual ring topology*). Akan tetapi, hal itu akan membuat jumlah kabel yang dibutuhkan menjadi 2 kali sisi. Selain itu, pada topologi cincin apabila sebuah komputer rusak, maka seluruh jaringan akan bermasalah. Melakukan *troubleshooting* juga tidak mudah pada topologi cincin karena harus mengakses komputer per komputer. Keunggulan untuk topologi cincin, yaitu transmisi data tidak akan terpengaruh *traffic* seperti layaknya pada topologi bus, karena setiap simpul bisa mengirimkan datanya sendiri tanpa melalui kabel utama.

c) Topologi Bintang

Topologi bintang adalah topologi yang di dalamnya terdapat perangkat pengendali yang berfungsi sebagai pengatur dan pengendali komunikasi data. Topologi ini sangat mudah dikembangkan karena *node* terhubung langsung dengan *hub*. Pada topologi bintang, apabila suatu simpul rusak, maka simpul lain tidak akan terganggu.

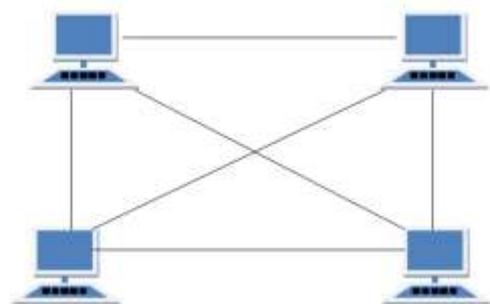


Gambar 2.2c) Ilustrasi Topologi Bintang

Topologi Bintang adalah graf dengan $n+1$ simpul (n komputer, dan 1 simpul *hub*) yang memiliki n buah sisi yang menghubungkan ke *hub*. Karena setiap simpul komputer memiliki sisinya sendiri, maka melakukan *troubleshooting* pada topologi bintang cenderung mudah, dan apabila sebuah simpul komputer rusak, simpul lainnya tidak akan terganggu. Masalah pada topologi bintang hanya terletak pada *hub*, apabila *hub* bermasalah maka seluruh jaringan bermasalah.

d) Topologi Mesh

Topologi mesh adalah topologi jaringan gabungan dari topologi jaringan lainnya yang disesuaikan dengan kebutuhan. Biasanya digunakan dalam jaringan yang tidak terlalu memiliki banyak node karena setiap perangkat komputer harus terhubung dengan perangkat yang lain.



Gambar 2.2e) Ilustrasi Topologi Mesh

Topologi mesh adalah sebuah contoh dari graf lengkap. Setiap simpul dari topologi mesh bersisian dengan simpul lainnya. Karena jumlah sisi pada graf lengkap untuk n simpul adalah

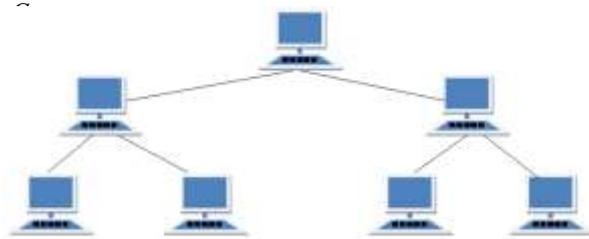
$$E = n(n-1).2$$

, dan sisi adalah bentuk permodelan dari kabel, maka untuk topologi jaringan mesh membutuhkan sedikit lebih banyak kabel daripada topologi jaringan lainnya. Jumlah sisi pada topologi bintang dan cincin, adalah $E=n$, untuk n simpul. Dan, jumlah sisi pada topologi bus adalah 1.

e) Topologi Pohon

Topologi jaringan pohon adalah sebuah generalisasi dari topologi jaringan bus, medi

transmisinya berupa kabel yang bercabang tanpa *loop* tertutup. Topologi jaringan ini selalu dimulai dengan sebuah titik yang dinamakan *headend*. Pada topologi pohon, manajemennya terpusat dan mudah untuk dikembangkan.

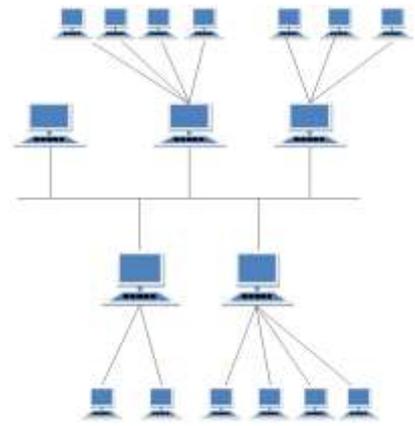


2e) Ilustrasi Topologi Pohon

Pada topologi pohon, akar (*headend*) dan simpul-simpul lainnya terhubung dalam sebuah hierarki. Topologi pohon adalah graf berarah berupa pohon berakar dengan aras ketinggian minimal 2. Topologi Pohon cocok untuk jaringan yang lokasinya diletakkan secara grup. Topologi jaringan pohon adalah topologi jaringan yang digunakan pada WAN (*Wide Area Connection*). Karena bentuk hierarkinya, maka *troubleshooting* pada topologi pohon lebih mudah. Akan tetapi apabila sebuah simpul *parent* bermasalah, maka simpul-simpul *childnya* juga akan bermasalah. Terlebih lagi, jika root(*headend*) bermasalah, maka seluruh jaringan akan bermasalah.

f) Topologi Hybrid

Topologi hybrid adalah topologi yang tersusun dari beberapa topologi atau dapat dikatakan topologi hybrid adalah topologi gabungan dari beberapa jenis topologi yang lainnya. Karena tersusun dari beberapa topologi, maka sifat topologi ini mirip dengan topologi yang menyusunnya. Sebuah topologi hybrid memiliki semua karakteristik dari topologi dasar yang terdapat dalam jaringan tersebut. Topologi hybrid terdiri dari kombinasi dua atau lebih dasar topologi. Jaringan pemetaan ini bertujuan untuk memanfaatkan keuntungan dari masing-masing dari topologi dasar yang digunakan di dalamnya.



Gambar 2.2.f) Ilustrasi Topologi Hybrid

Gambar topologi hybrid di atas adalah gabungan dari topologi bintang, topologi bus, dan topologi pohon.

III. KESIMPULAN

Dari pengkajian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan:

1. Teori Graf merupakan dasar topologi jaringan.
2. Sifat-sifat dari topologi jaringan tertentu didasarkan sifat-sifat jenis grafnya.
3. Diperlukan pengetahuan tentang graf untuk memahami topologi jaringan yang sesuai digunakan untuk setiap situasi tertentu.

IV. REFERENSI

- [1] <http://www.computer-scijournal.org/vol7no1/application-of-graph-labeling-in-communication-networks/> Kamis, 8 Desember 2016 20.22
- [2] <http://www.hamilton.ie/oilie/Downloads/Graph.pdf> Kamis, 8 Desember 2016 20.32
- [3] <http://scanfreetree.com/Graph-Theory/> Jumat, 9 Desember 2016 12.32
- [4] <http://www.studytonight.com/computer-networks/network-topology-types> Jumat, 9 Desember 2016 13.17
- [5] <https://www.dmoz.org/Computers/Software/Networking/> Jumat, 9 Desember 2016 13.59
- [6] <http://www.delhendro.com/2012/11/pengertian-topologi-jaringan-lan.html> Jumat, 9 Desember 2016 14.15
- [7] <http://nocipepsikeluk.blogspot.com/2014/02/jenis-topologi.html> Jumat, 9 Desember 2016 14.43
- [8] <http://www.jatikom.com/2016/02/pengertian-topologi-jaringan-komputer.html> Jumat, 9 Desember 2016 14.43
- [9] http://mathinsight.org/media/image/image/small_undirected_network_labeled.png Jumat, 9 Desember 2016

12.33

[10]<https://tukshareaja.files.wordpress.com/2010/08/topologi-jaringan.jpg> Jumat, 9 Desember 2016 15.08

[11]

<http://image.slidesharecdn.com/computerpresentation-130507233434-phpapp02/95/network-topology-and-its-components-4-638.jpg?cb=1367969714>

Jumat, 9 Desember 2016 15.09

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



Emilia Andari Razak
13515056