

APLIKASI GRAF DALAM TOPOLOGI JARINGAN

Herdyanto Soeryowardhana – NIM : 13505095

Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha 10, Bandung

E-mail : if15095@students.if.itb.ac.id

Abstrak

Makalah ini membahas tentang aplikasi graf dalam topologi jaringan. Topologi jaringan adalah studi mengenai pengaturan elemen-elemen dari suatu jaringan, khususnya hubungan fisik dan logik antar simpul-simpul dalam jaringan. Graf sangat membantu dalam membuat topologi jaringan karena topologi jaringan adalah bagian dari teori graf. Makalah ini membahas beberapa pembagian tipe topologi menjadi topologi fisik dan logik dan juga membahas Jaringan bunga rantai, sentralisasi dan desentralisasi dalam jaringan

Topologi fisik dibagi lagi menjadi beberapa tipe dasar yang didasarkan pada letak alat pada jaringan secara fisik yaitu Topologi Bus, Topologi Bintang (*Star*), Topologi Cincin (*Ring*), Topologi Jala (*Mesh*) dan Topologi Pohon (*Tree*). Dari tipe-tipe diatas dapat dibuat tipe-tipe baru yang biasa disebut tipe topologi hibrida. Tipe hibrida ini merupakan gabungan dari dua atau lebih tipe-tipe diatas tetapi sudah tidak memiliki definisi yang sama seperti topologi jaringan standar. Tipe ini dibuat untuk menggabungkan beberapa keunggulan dari tipe-tipe standar untuk membuat jaringan yang lebih baik dari sudut kepentingan tertentu.

Topologi logik berhubungan dengan jalur aktual dari data yang mengikuti topologi fisik. Topologi Logik dibagi menjadi tiga topologi dasar yaitu logik bus, logik cincin dan logik bintang. Setiap topologi diatas memberikan keuntungan yang berbeda berbagai situasi.

Jaringan bunga rantai merupakan suatu cara termudah dalam menambahkan komputer lebih banyak ke dalam jaringan yaitu dengan mengkoneksikan setiap komputer ke dalam suatu jaringan.

Sentralisasi jaringan membahas topologi jaringan dalam hal pemusatan suatu jaringan. Biasanya sentralisasi berhubungan dengan tipe-tipe topologi yang memiliki simpul pusat seperti topologi bintang. Desentralisasi jaringan membahas topologi jaringan dalam hal desentralisasi jaringan. Tipe yang berhubungan dengan desentralisasi salah satunya adalah topologi jala.

Kata kunci: Topologi Jaringan Fisik, Topologi Jaringan Logik, Topologi Bus, Topologi Bintang, Topologi Cincin, Topologi Jala, Topologi Pohon, logik bus, logik cincin, logik bintang, jaringan bunga rantai, sentralisasi, desentralisasi.

1. Pendahuluan

Topologi Jaringan adalah studi mengenai pengaturan elemen-elemen dari suatu jaringan, khususnya hubungan fisik dan logik antar simpul-simpul. *Local Area Network* (LAN) adalah salah satu contoh dari sebuah jaringan yang menunjukkan topologi fisik dan logik sekaligus. Suatu simpul dalam LAN akan mempunyai satu atau lebih hubungan dengan satu atau lebih simpul di dalam jaringan dan pengaturan hubungan-hubungan dan simpul-simpul ini dapat dibuat dalam bentuk graf yang berbentuk geometris yang dapat menentukan topologi fisik dalam suatu jaringan. Selain itu, pengaturan aliran data antar simpul di dalam jaringan menentukan topologi logik dalam suatu jaringan.

Penting untuk diperhatikan bahwa topologi fisik dan logik mungkin identik di dalam jaringan manapun tetapi mungkin juga berbeda.

Suatu topologi jaringan ditentukan hanya oleh pengaturan grafis dan pengaturan hubungan fisik atau logik antar simpul. Topologi secara teknis adalah bagian dari teori graf. Jarak antar simpul, hubungan fisik, dan atau tipe sinyal mungkin berbeda dalam dua jaringan tersebut dan mungkin juga topologi mereka mirip.

Beberapa orang mungkin berpikir bahwa sebuah topologi sebagai bentuk atau struktur maya. Bentuk ini mungkin tidak secara langsung berhubungan dengan keadaan letak fisik suatu alat dalam jaringan. Sebagai contoh, komputer-

komputer di dalam LAN rumahan mungkin diatur dalam sebuah lingkaran di dalam sebuah ruang keluarga tetapi itu mungkin tidak seperti mencari topologi cincin yang sebenarnya.

Dua jaringan dikatakan mempunyai topologi yang sama apabila pengaturan hubungannya sama, walau hubungan fisik, jarak antar simpul, dan tipe sinyalnya berbeda.

2. Tipe-tipe Dasar Topologi

Pengaturan dari elemen-elemen jaringan memberikan beberapa topologi dasar yang kemudian mungkin dapat dikombinasikan untuk membentuk topologi-topologi yang lebih kompleks. Sebenarnya pembagian tipe-tipe topologi dasar ini bermacam-macam tetapi untuk memudahkan kita penulis mengambil salah satu saja. Tipe-tipe topologi yang paling dasar adalah:

1. Bus
2. Bintang (*Star*)
3. Cincin (*Ring*)
4. Jala (*Mesh*)
5. Pohon (*Tree*)

Jaringan yang kompleks dapat dibentuk sebagai gabungan dari dua atau lebih topologi jaringan dasar.

3. Klasifikasi Topologi Jaringan

Topologi jaringan dibagi menjadi dua kategori dasar yaitu :

1. Topologi Fisik
2. Topologi Logik

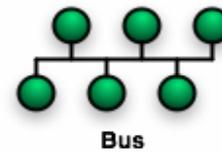
3.1. Topologi Fisik

Topologi Fisik adalah pengaturan simpul-simpul di dalam jaringan dan hubungan fisik diantaranya, misalnya kabel, tataletak kabel, lokasi simpul dan hubungan antar simpul-simpul dan sistem kabel dan kawat.

3.1.1. Klasifikasi Topologi Fisik

3.1.1.1. Bus

Tipe topologi bus adalah tipe dimana seluruh simpul terhubung dengan suatu kabel komunikasi yang disebut bus. Jaringan bus adalah cara yang terbaik dalam menghubungkan banyak klien tetapi terkadang mempunyai masalah jika dua klien mau mengirimkan sesuatu pada waktu dan bus yang sama.



Gambar 1 Topologi Bus

Kelebihan dari topologi bus:

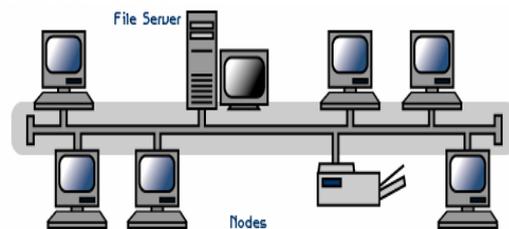
1. Mudah untuk diimplementasikan dan diperluas
2. Sangat cocok untuk jaringan sementara.
3. Lebih murah daripada topologi lainnya.

Kekurangan topologi bus:

1. Sulit untuk mencari kesalahan pada jaringan jika jaringan rusak.
2. Panjang kabel yang terbatas dan banyak stasiun.
3. Jika ada masalah pada kabel maka seluruh jaringan akan jatuh.
4. Biaya pemeliharaan lebih mahal untuk jangka panjang.
5. Performa akan berkurang jika komputer ditambahkan atau jika lalu lintas data padat.
6. Tingkat keamanan yang rendah.
7. Satu virus dalam jaringan akan berdampak pada seluruh jaringan tetapi tidak seburuk pada jaringan cincin atau bintang.
8. Jika satu simpul gagal maka seluruh jaringan akan jatuh.
9. Jika banyak komputer yang dikoneksikan maka arus data menyebabkan jaringan melambat.

3.1.1.1.1. Bus Linier (*Linear Bus*)

Bus Linier adalah tipe topologi jaringan yang seluruh simpul dalam jaringan terhubung dengan sebuah perantara transmisi umum yang memiliki tepat dua titik akhir. Ini adalah bus yang biasanya berupa backbone. Semua data yang dikirimkan diantara simpul-simpul di dalam jaringan dikirimkan melalui perantara dan dapat diterima oleh semua simpul di dalam jaringan secara simultan.



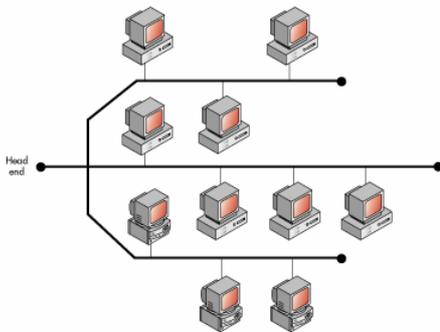
Gambar 2 Topologi Bus Linier

Dua titik akhir dalam perantara transmisi umum secara normal diakhiri oleh sebuah alat yang disebut sebuah terminator yang menampilkan karakteristik dari hambatan dari perantara transmisi dan menyerap energi yang berada di dalam sinyal untuk mencegah sinyal direfleksikan kembali ke perantara transmisi dalam arah yang berlawanan. Hal ini dapat menyebabkan interferensi dan degradasi sinyal dalam perantara transmisi.

Sebuah Topologi Bus Linier terdiri dari sebuah kabel utama dengan sebuah terminator pada setiap ujungnya. Semua simpul terkoneksi dengan sebuah kabel linier. Contoh dari penggunaan topologi ini adalah jaringan *Ethernet*.

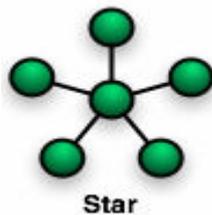
3.1.1.1.2. Bus Terdistribusi (*Distributed Bus*)

Bus Terdistribusi adalah sebuah tipe topologi jaringan yang menghubungkan semua simpul dalam jaringan dimana kabel dimulai dengan yang disebut akar dan cabang dengan titik yang bervariasi. Kabel ini berujung pada titik-titik yang berlainan yang memiliki lebih dari dua ujung. Dalam tipe topologi ini dapat terjadi "*bottleneck*" dan kegagalan titik tunggal. Fungsi-fungsi fisik dalam tipe bus ini mirip dengan tipe topologi jaringan bus linier.

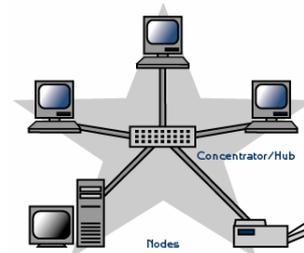


Gambar 3 Tipe Topologi Bus Terdistribusi

3.1.1.2. Bintang (*Star*)



Gambar 4 Topologi Bintang



Gambar 5 Topologi Bintang

Dalam tipe ini setiap simpul dalam jaringan terhubung oleh sebuah simpul pusat dengan hubungan "titik-ke-titik" yang dapat dianalogikan dengan sebuah roda yang memiliki pusat roda dan jari-jari roda. Simpul pusat dapat dianggap sebagai pusat roda dan simpul-simpul yang berhubungan dengan simpul pusat dapat dianggap sebagai jari-jari roda. Simpul pusat ini biasanya berupa hub, switch atau router yang berfungsi untuk mengirim pesan atau sinyal. Jika simpul pusat bersifat pasif maka simpul tersebut harus dapat menoleransikan gema dari transmisinya sendiri dan biasanya simpul tersebut tidak perlu menggunakan listrik. Selain itu, jika simpul pusat bersifat aktif maka simpul tersebut dapat mencegah masalah gema.

Topologi bintang mengurangi kemungkinan kegagalan jaringan dengan menghubungkan semua sistem ke simpul pusat. Jika diaplikasikan dengan jaringan Bus, simpul pusat ini mengirim kembali semua transmisi yang diterima dari suatu simpul ke semua simpul di dalam jaringan, terkadang termasuk simpul yang mengirim transmisi itu sendiri. Semua simpul harus melewati simpul pusat untuk berkomunikasi antar simpul.

Kelebihan topologi bintang:

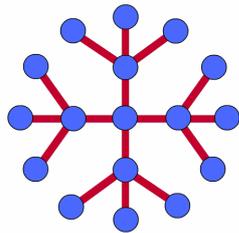
1. Performa baik.
2. Mudah untuk digunakan dan diperluas.
3. Mudah untuk mendeteksi masalah dan melepas bagian.
4. Tidak ada gangguan dalam jaringan jika memasang atau melepas peralatan.

Kekurangan topologi bintang:

1. Mahal untuk digunakan.
2. Membutuhkan perangkat keras tambahan.
3. Membutuhkan kabel yang lebih panjang daripada Topologi Bus.
4. Jika simpul pusat gagal maka seluruh simpul yang terhubung juga tidak dapat dipakai.

3.1.1.2.1. Bintang yang Diperluas (*Extended Star*)

Topologi Bintang yang diperluas adalah sebuah tipe topologi jaringan yang berbasis topologi bintang yang memiliki satu atau lebih *repeater* (pengulang sinyal) yang berada diantara simpul utama dan simpul-simpul. *Repeater* berfungsi untuk memperluas jarak maksimum transmisi hubungan titik-ke-titik antara simpul-simpul dengan simpul utama yang ditopang oleh kekuatan transmitter simpul utama.

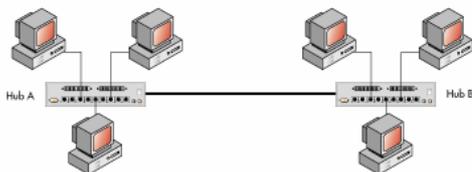


Gambar 6 Topologi Bintang yang diperluas

Jika *repeater* di dalam jaringan berbasis topologi bintang yang diperluas secara fisik diganti menjadi *hub* atau *switch*, maka sebuah topologi jaringan hibrid akan terbentuk yang didasarkan pada hierarki fisik jaringan bintang. Terkadang di dalam beberapa sumber lain tidak ada perbedaan antara dua topologi tersebut.

3.1.1.2.2. Bintang Terdistribusi

Sebuah tipe topologi jaringan yang terdiri atas jaringan individual yang berbasis topologi bintang yang memiliki titik hubungan simpul yang terkoneksi untuk membentuk sebuah deretan bintang.

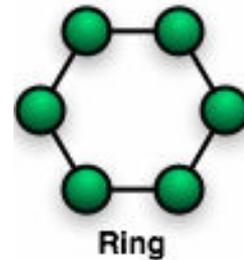


Gambar 7 Topologi Bintang Terdistribusi

3.1.1.3. Cincin (*Ring*)

Topologi Cincin adalah sebuah tipe topologi jaringan yang setiap simpulnya terhubung dengan dua simpul lainnya di dalam jaringan dan simpul pertama dan terakhir saling berhubungan

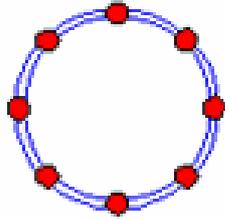
satu dengan yang lainnya membentuk sebuah cincin. Semua data dikirimkan diantara simpul di dalam jaringan dan berjalan dari satu simpul ke simpul berikutnya dalam secara sirkuler dan secara umum data mengalir dalam satu arah saja.



Gambar 8 Topologi Cincin

Jaringan cincin lebih tidak efisien jika dibandingkan dengan jaringan bintang karena data harus berjalan melalui beberapa titik sebelum mencapai titik yang dituju. Contohnya, jika sebuah Jaringan Cincin memiliki 8 komputer, maka untuk mengirim data dari komputer kesatu ke komputer keempat maka data harus berjalan melewati komputer kedua dan ketiga dan akhirnya mencapai komputer keempat. Selain itu, data tersebut juga berjalan melalui komputer kedelapan, ketujuh, keenam dan kelima dan akhirnya mencapai komputer keempat, tetapi metode ini lebih lambat karena melewati lebih banyak komputer. Jaringan Cincin juga memiliki kekurangan yaitu jika salah satu atau lebih simpul di dalam jaringan mengalami kegagalan maka semua jaringan akan gagal karena tipe ini harus memiliki satu putaran penuh untuk bekerja.

Tipe Cincin ternyata memiliki tipe khusus yaitu Tipe Cincin Ganda (*Dual Ring*). Tipe ini bekerja berdasarkan prinsip Cincin biasa tetapi di dalam tipe ini simpul pertama dan terakhir berhubungan antara satu dengan yang lainnya dengan dua hubungan membentuk cincin ganda. Data mengalir secara berlawanan sepanjang kedua cincin. Walaupun demikian, secara umum hanya satu cincin yang membawa data dalam kondisi normal dan dua cincin berada dalam keadaan independen sampai ada kegagalan yang terjadi di dalam cincin, lalu kedua cincin tersebut bersatu untuk menjalankan kembali aliran data menggunakan bagian dari cincin kedua untuk melewati bagian yang gagal di dalam cincin utama.



Gambar 9 Topologi Cincin ganda

Kelebihan topologi cincin :

1. Data dikirim secara cepat tanpa terjadi masalah *bottle neck*.
2. Data transmisi relatif praktis seperti paket yang dikirim hanya dalam satu arah.
3. Menambahkan simpul tambahan hanya memberi sedikit efek pada *bandwidth*.
4. Mencegah jaringan bertabrakan karena metode akses dan arsitektur dibutuhkan.

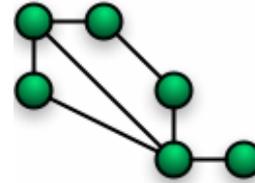
Kekurangan topologi cincin :

1. Paket data harus melewati semua komputer diantara pengirim dan penerima sehingga membuatnya lebih lambat.
2. Jika ada salah satu simpul mengalami kegagalan maka seluruh cincin mengalami kegagalan juga dan data tidak dapat ditransmisikan secara sukses.
3. Sulit untuk mencari masalah dalam cincin.
4. Karena seluruh stasiun saling berhubungan dengan kabel, untuk menambahkan suatu stasiun maka jaringan harus dimatikan secara sementara.
5. Agar seluruh komputer dapat saling berkomunikasi satu sama maka seluruh komputer harus dinyalakan.
6. Semuanya bergantung kepada satu kabel.

3.1.1.4 Topologi Jala (*Mesh*)

Jaringan Jala adalah sebuah jalan untuk menyalurkan data, suara dan instruksi diantara simpul-simpul. Jaringan Jala dapat memperbaiki dirinya sendiri. Jaringan tersebut tetap dapat beroperasi walaupun sebuah simpul jatuh atau sebuah hubungan menjadi jelek. Hasilnya, sebuah jaringan yang kuat terbentuk. Konsep ini dapat diterapkan pada jaringan tanpakabel, jaringan kabel dan interaksi perangkat lunak.

Jaringan Jala adalah sebuah teknik dalam jaringan yang dapat menggunakan simpul jaringan yang murah untuk memberi pelayanan untuk simpul lain di jaringan yang sama. Hal ini secara efektif dapat memperluas sebuah jaringan untuk berbagi akses kepada infrastruktur jaringan yang memiliki biaya tinggi.



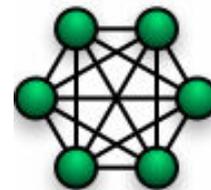
Mesh

Gambar 10 Topologi Jala

3.1.1.4.1 Terkoneksi secara penuh (*Fully Connected*)

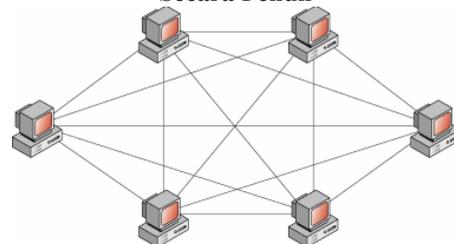
Sebuah tipe topologi jaringan yang setiap simpul dalam jaringan terkoneksi dengan setiap simpul lain di jaringan dengan sebuah hubungan titik-ke-titik. Hal ini membuat data dapat secara simultan ditransmisikan dari suatu simpul tunggal ke semua simpul lainnya.

Topologi Jala yang terkoneksi secara penuh secara umum terlalu memakan biaya tinggi dan terlalu rumit untuk jaringan biasa. Meskipun demikian, topologi tersebut digunakan ketika hanya tersedia sejumlah simpul kecil untuk dihubungkan.



Fully Connected

Gambar 11 Topologi Jala yang Terkoneksi Secara Penuh



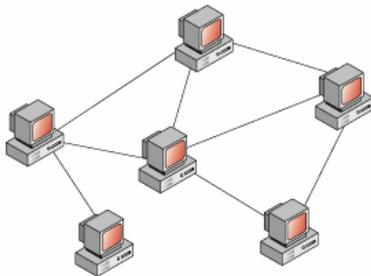
Gambar 12 Topologi Jala yang Terkoneksi Secara Penuh

Rumus:

Sebuah jaringan yang terkoneksi secara penuh terdiri atas n simpul, maka terdapat p sebanyak $n(n-1)/2$ jalur langsung atau cabang, dimana p adalah jumlah seluruh jalur atau cabang di dalam jaringan.

3.1.1.4.2 Terkoneksi sebagian (Partially Connected)

Sebuah tipe topologi jaringan yang beberapa simpul dalam jaringan dikoneksikan dengan lebih dari satu simpul lain di dalam jaringan dengan hubungan titik-ke-titik. Hal ini membuat kemungkinan untuk mendapatkan keuntungan dari beberapa kelimpahan yang diberikan oleh topologi jala yang terkoneksi secara penuh tanpa biaya dan kompleksitas yang dibutuhkan untuk hubungan antar setiap simpul di dalam jaringan.



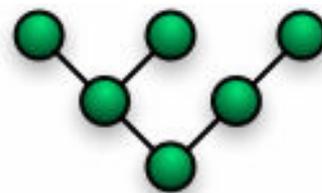
Gambar 13 Topologi Jala yang Terkoneksi Sebagian

Dalam sebagian besar jaringan yang berbasis topologi jaringan jala parsial semua data yang ditransmisikan diantara simpul-simpul di dalam jaringan mengambil jalan terdekat diantara simpul, kecuali dalam kasus kegagalan pada satu hubungan, dimana di dalam kasus data diambil jalan alternatif untuk mencapai tujuan. Hal ini memberikan implikasi bahwa simpul di dalam jaringan memiliki beberapa tipe algoritma untuk menentukan jalur yang benar untuk digunakan pada suatu waktu tertentu.

3.1.1.5. Pohon (Tree)

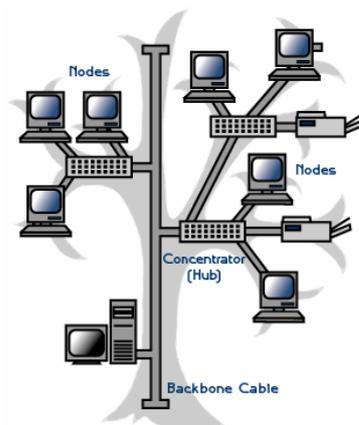
Pohon adalah sebuah tipe topologi jaringan yang akar simpul (berada lapisan atas dari hierarki) dihubungkan dengan satu atau lebih simpul yang satu tingkat lebih rendah dalam hierarki dengan hubungan titik-ke-titik diantara simpul di setiap tingkat kedua dengan simpul akar di tingkat di atasnya. Selama setiap simpul pada tingkat kedua yang terkoneksi dengan simpul akar maka kemungkinan juga satu atau lebih simpul lain

yang satu tingkat lebih rendah di dalam hierarki terkoneksi dengannya, mungkin dengan hubungan titik-ke-titik, simpul akar pusat yang berada pada tingkat teratas menjadi satu-satunya simpul yang tidak memiliki simpul di atasnya dalam hierarki. Hierarki dari pohon adalah bersifat simetris, setiap simpul di dalam jaringan mempunyai beberapa nomor yang sudah pasti, sejumlah f simpul yang terkoneksi kepada simpul tersebut pada tingkat yang lebih rendah berikutnya di dalam hierarki, nomor f dirujuk sebagai 'faktor cabang (*branching factor*)' dalam hierarki pohon.



Tree

Gambar 14 Topologi Pohon



Gambar 15 Topologi Pohon

Sebuah jaringan yang didasarkan pada topologi hierarki fisik harus mempunyai paling tidak 3 tingkat dalam hierarki pohon. Jika simpul pusat hanya satu dan hanya satu tingkat dibawahnya maka hal itu akan menunjukkan topologi bintang.

Faktor cabang f adalah tidak bergantung pada jumlah seluruh simpul di dalam jaringan dan lagipula jika simpul di dalam jaringan membutuhkan beberapa *port* untuk berhubungan dengan simpul lain, maka jumlah total *port* untuk setiap simpul mungkin rendah walaupun jumlah seluruh simpul besar. Hal ini membuat efek dari biaya untuk menambahkan *port* untuk setiap

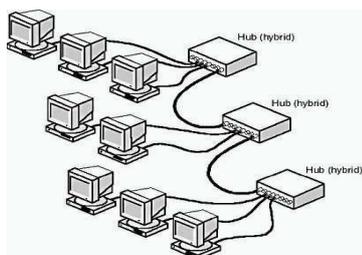
simpul bergantung secara penuh pada faktor cabang. Jumlah hubungan titik-ke-titik lebih rendah daripada jumlah total simpul di dalam jaringan. Simpul akar di dalam hierarki membutuhkan operasi proses yang lebih dibandingkan dengan simpul di tingkat di bawahnya.

3.1.2. Topologi Jaringan Hibrida (*Hybrid Network*)

Topologi jaringan hibrida adalah sebuah tipe topologi jaringan yang terdiri atas satu atau lebih hubungan antara dua atau lebih jaringan yang berbasis topologi yang sama tetapi topologi fisik jaringan tersebut tidak sesuai dengan definisi dari topologi fisik yang sebenarnya. Contohnya topologi fisik sebuah jaringan yang dihasilkan dari dua hubungan antara dua atau lebih jaringan yang berbasis topologi bintang mungkin dapat membuat sebuah topologi hibrida yang dihasilkan dari campuran antara topologi bintang dan topologi bus atau campuran antara topologi bintang dan topologi pohon tergantung kepada cara jaringan individual tersebut berhubungan.

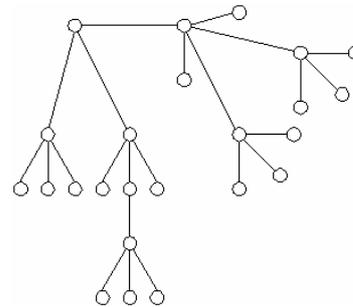
3.1.2.1. Bintang-Bus (*Star-Bus*)

Sebuah tipe topologi jaringan yang simpul utama dari satu atau lebih jaringan individual yang berbasis topologi bintang fisik yang dikoneksikan bersama-sama menggunakan jaringan bus umum yang secara topologi fisik adalah didasarkan pada topologi bus linier fisik. Titik ujung dari bus secara umum diakhiri oleh impedansi karakteristik dari medium transmisi yang membutuhkan lebih banyak hub yang dikoneksikan ke sebuah backbone umum yang kabel-kabel kecil yang melewati port dari hub yang diberikan untuk kepentingan tersebut mungkin terdiri dari porsi bus dari topologi bintang-bus. Setiap hub individual dikombinasikan dengan simpul individual yang dikoneksikan ke topologi tersebut, mungkin terdiri dari porsi bintang dari topologi bintang-bus.



Gambar 16 Topologi Bintang-Bus

3.1.2.2. Bintang yang Terhierarki (*Hierarchical Star*)



Gambar 17 Topologi Bintang yang Terhierarki

Sebuah topologi jaringan yang terdiri atas sebuah hubungan dari jaringan individu yang berbasis pada topologi bintang fisik yang dikoneksikan bersama-sama di dalam suatu cara hierarkis untuk membentuk sebuah jaringan yang lebih kompleks. Contohnya, sebuah simpul pusat yang berada pada tingkat teratas yaitu pusat roda dari topologi bintang tingkat teratas dan dimana simpul utama pada tingkat utama dihubungkan sebagai simpul jari-jari dimana dapat juga dianggap sebagai simpul utama pada simpul tingkat ketiga.

Topologi bintang terhierarki adalah bukan sebuah kombinasi dari bus linier dan topologi bintang seperti dikatakan pada beberapa sumber lain, seperti tidak ada bus linier umum yang dianggap dalam topologi. Meskipun hub yang berada pada tingkat atas yang diawali dengan topologi bintang yang terhierarki mungkin dikoneksikan ke sebuah backbone dari jaringan lain, seperti sebuah pembawa umum yang secara topologi tidak dianggap sebagai bagian dari jaringan lokal yang menghasilkan topologi jaringan mungkin dapat dianggap sebagai sebuah topologi hibrida yang merupakan sebuah gabungan dari topologi jaringan backbone dan topologi bintang yang terhierarki.

Topologi ini juga terkadang secara tidak benar dianggap sebagai sebuah topologi pohon karena topologi fisik tersebut adalah secara hierarkis. Walaupun demikian, topologi bintang yang terhierarki tidak memiliki sebuah struktur yang ditentukan oleh faktor cabang seperti yang ada pada topologi pohon, dan lagi pula simpul mungkin ditambahkan atau dilepas dari suatu simpul yaitu pusat jari-jari dari salah satu topologi jaringan bintang yang ada di sebuah

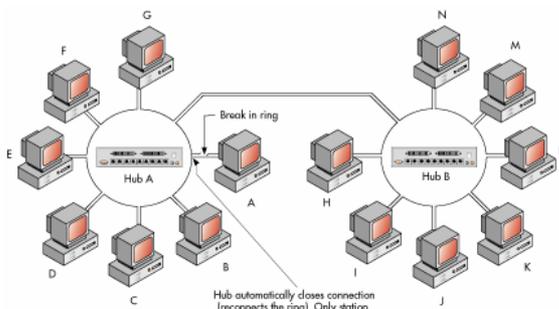
jaringan yang didasarkan kepada topologi jaringan terhierarki.

Topologi bintang terhierarki secara umum digunakan dalam perkabelan ‘pabrik luar (*outside plant*)’ (OSP) untuk menghubungkan bermacam-macam gedung ke dalam sebuah pusat fasilitas koneksi yang mungkin juga sebagai rumah dari titik demarkasi untuk koneksi kepada fasilitas transmisi data dari pembawa umum dan di perkabelan ‘pabrik dalam (*inside plant*)’ (ISP) untuk dihubungkan dengan beberapa lemari perkawatan di dalam sebuah gedung ke pada lemari perkawatan di gedung yang sama yang secara umum berada dengan *backbone* utama yang berhubungan dengan jaringan yang lebih besar di dalam gedung.

Tipe ini sudah diimplementasikan dan memiliki karakteristik yang baik termasuk performa yang baik, konsep yang praktis dan cocok untuk jaringan serat optik.

3.1.2.3. Cincin Bintang berkawat (*Star-wired Ring*)

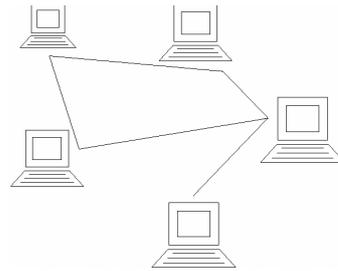
Sebuah tipe topologi jaringan hibrida yang merupakan sebuah kombinasi dari topologi bintang dan topologi cincin. Porsi bintang fisik dari topologi terdiri atas sebuah jaringan yang dimana setiap simpul dari jaringan dikoneksikan ke sebuah simpul utama dengan sebuah hubungan titik-ke-titik dalam cara ‘pusat roda’ dan ‘jari-jari roda’ dimana simpul utama menjadi ‘pusat roda’ dan simpul-simpul yang terhubung dengan simpul pusat menjadi ‘jari-jari roda’ dalam sebuah cara yang mirip dengan topologi bintang selama porsi cincin dari topologi terdiri dari sirkuit di dalam simpul utama yang merutekan sinyal dari jaringan kepada setiap simpul yang dekoneksikan secara sekuensial dalam cara sirkuler.



Gambar 18 Topologi Cincin Bintang Berkawat

3.1.2.4. Jala Hibrida (*Hybrid Mesh*)

Jala Hibrida adalah sebuah tipe topologi jaringan yang adalah sebuah kombinasi dari topologi terhubungan sebagian dan satu atau lebih topologi fisik yang lain porsi jala dari topologi terdiri atas koneksi yang berlebih atau alternatif diantara beberapa simpul di dalam jaringan. Tipe ini biasanya digunakan dalam jaringan yang membutuhkan ketersediaan yang tinggi.



Gambar 19 Topologi Jala Hibrida

3.2. Topologi Lojik

Topologi Lojik adalah suatu skema dari jalur aktual dari data yang mengikuti topologi fisik. Topologi ini berbeda dengan topologi fisik yang di dalamnya tidak hanya menunjukkan lokasi dari komponen jaringan sebagai arah perjalanan. Hal ini digunakan untuk menyalakan alat dalam jaringan untuk mentransmisikan dan menerima data melewati media transmisi tanpa saling terganggu satu dengan lainnya.

Topologi lojik secara umum ditentukan oleh protokol jaringan yang berlawanan untuk ditentukan oleh tata letak kabel, kawat atau peralatan jaringan atau oleh aliran sinyal elektrik yang di dalam banyak kasus sinyal elektrik yang terjadi diantara simpul mungkin dekat dengan aliran data lojik. Oleh karena itu, istilah topologi lojik dan topologi sinyal terkadang dapat ditukar.

Karena topologi lojik diasosiasikan dengan jalur dan arah data, maka hal ini berhubungan dekat dengan metode MAC (*media access control*) dalam lapisan akses media (*media access layer*) dari model OSI. Metode MAC khusus dibutuhkan dalam setiap topologi lojik untuk mengawasi dan mengontrol aliran data. Metode ini akan dijelaskan dalam topologi lojik yang berhubungan.

3.2.1. Klasifikasi Topologi Lojik

Secara umum ada tiga topologi lojik dasar yaitu:

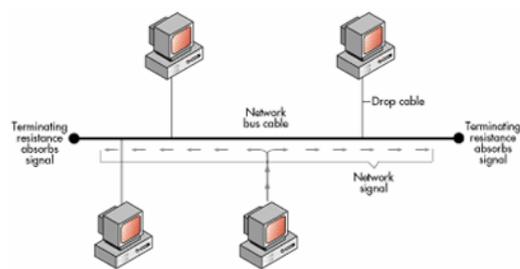
1. Bus Lojik (*Logical Bus*)
2. Cincin Lojik (*Logical Ring*)
3. Bintang Lojik (*Logical Star*)

Setiap Topologi ini menawarkan keuntungan yang berbeda-beda dalam suatu situasi. Gambar-gambar yang dijelaskan nanti lebih bermaksud untuk mengilustrasikan sebuah hubungan lojik dibanding dengan hubungan fisik.

3.2.1.1. Bus Lojik (*Logical Bus*)

Dalam topologi bus, transmisi (disebut *frames*) mengirimkan secara simultan dalam setiap titik arah dalam media transmisi. Setiap stasiun jaringan memeriksa setiap *frame* untuk menentukan untuk siapa data tersebut dimaksudkan. Ketika sinyal mencapai suatu titik akhir pada media transmisi, maka data diserap oleh media yang berhubungan. Menghilangkan sinyal mencegah data untuk dipantulkan kembali kedalam media transmisi dan berinterferensi dengan transmisi yang akan datang.

Dalam sebuah jaringan lojik *bus* media transmisi adalah dibagi. Untuk mencegah interferensi transmisi, maka hanya satu stasiun yang mengirim dalam satu waktu. Selain itu, harus ada sebuah metode untuk menentukan ketika setiap stasiun diizinkan untuk menggunakan media. Metode yang sering digunakan untuk mengatur cara data dikirimkan ke jaringan adalah metode MAC.

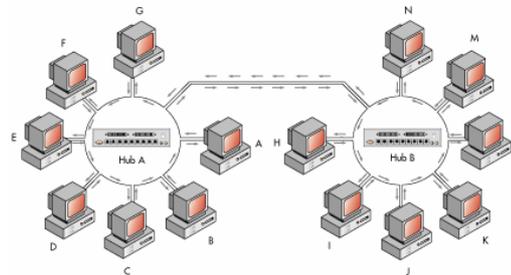


Gambar 20 Jaringan Bus Lojik

3.2.1.2. Cincin Lojik (*Logical Ring*)

Dalam topologi lojik cincin, *frames* ditransmisikan dalam satu arah sepanjang sebuah cincin fisik sampai semua *frame* melewati seluruh titik di dalam media transmisi. Cincin Lojik tersebut harus dikombinasikan dengan

topologi fisik cincin. Seperti pada cincin bintang berkawat yang dijelaskan sebelumnya. Setiap stasiun dalam ring fisik menerima sinyal dari stasiun sebelumnya dan mengulangi sinyal sampai stasiun berikutnya. Ketika sebuah stasiun mentransmisikan data, Hal ini memberikan data alamat dari stasiun lainnya dalam cincin. Data berputar mengelilingi cincin melewati seluruh *repeater* sampai mencapai stasiun yang dialamatkan dan digandakan. Stasiun penerima menambahkan sebuah tanda terima dari penerima ke *frame*. *Frame* meneruskan dalam ring sampai dikembalikan ke stasiun yang mengirimkan. Stasiun ini membaca tanda terima dan melepas sinyal dari cincin.

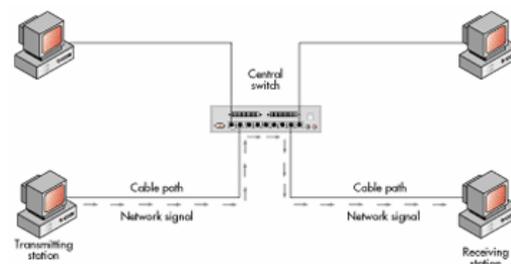


Gambar 21 Jaringan Cincin Lojik

3.2.1.3. Bintang Lojik (*Logical Star*)

Dalam topologi bintang lojik, beberapa *switch* jaringan digunakan untuk melindungi transmisi ke bagian khusus dari medium transmisi. Perlindungan jalur transmisi adalah dengan mengidentifikasi karakteristik dari bintang lojik.

Dalam bentuk murni, *switching* memberikan sebuah garis untuk setiap stasiun akhir. Ketika satu stasiun mentransmisikan sebuah sinyal ke stasiun lain dalam *switch* yang sama, *switch* tersebut mentransmisikan sinyal hanya dalam dua jalur menyambung dengan stasiun pengirim dan penerima.



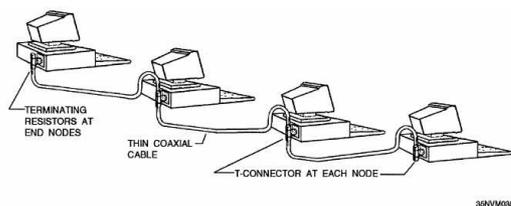
Gambar 22 Jaringan Bintang Lojik

4. Rantai Bunga (Daisy Chain)

Selain jaringan berbasis bintang, cara yang paling mudah untuk menambahkan komputer lebih banyak ke dalam jaringan adalah dengan rantai bunga atau mengkoneksikan setiap komputer ke dalam suatu jajaran. Jika sebuah pesan ditujukan untuk sebuah komputer yang jalur sebagian garis ke bawah, setiap sistem melompati pesan itu sepanjang urutan sampai suatu tujuan. Sebuah jaringan rantai bunga terdiri dari dua bentuk dasar yaitu linier dan cincin.

Sebuah topologi linier mengambil hubungan dua arah antara komputer satu dan yang lainnya. Meskipun demikian, hal ini mengambil biaya yang mahal pada saat ini karena setiap komputer membutuhkan dua penerima dan dua transmiter.

Dengan mengkoneksikan komputer pada setiap akhir dan sebuah topologi jaringan dapat dibentuk. Sebuah keuntungan dari Cincin adalah banyak mengandung transmiter dan penerima dapat dipotong setengahnya saja karena sebuah pesan akan dapat berputar sepanjang putaran. Ketika sebuah simpul mengirim pesan, pesan diproses oleh setiap komputer di dalam cincin. Jika komputer adalah bukan merupakan simpul tujuan, maka komputer tersebut akan melewati pesan dan meneruskannya ke simpul berikutnya sampai pesan mencapai tujuan. Jika pesan tidak diterima oleh suatu simpul di dalam jaringan, pesan akan berjalan ke seluruh cincin dan kembali ke pengirim. Hal ini dapat menghasilkan waktu jalan yang berganda, tetapi sejak pesan tersebut berjalan pada sebuah kecepatan cahaya, maka kekurangan ini dapat diabaikan.



Gambar 23 Jaringan Bunga Rantai

5. Sentralisasi

Topologi bintang mengurangi probabilitas dari kegagalan jaringan dengan mengoneksikan seluruh simpul peralatan sebuah simpul utama. Ketika topologi bintang fisik diaplikasikan kepada sebuah jaringan logik bus seperti *Ethernet*, simpul utama ini menyalurkan kembali semua transmisi yang diterima dari suatu simpul

peralatan ke semua simpul lainnya di dalam jaringan terkadang termasuk simpul awal. Semua peralatan simpul harus berkomunikasi dengan yang lainnya dengan mentransmisikan atau menerima dari simpul utama saja. Kegagalan dari garis transmisi menghubungkan suatu simpul peralatan ke simpul utama yang akan mengakibatkan isolasi dari simpul tersebut dari simpul lainnya, tetapi simpul peralatan tersebut akan tidak terganggu. Walaupun demikian kegagalan dari simpul utama akan menyebabkan kegagalan pada seluruh simpul juga.

Sebuah topologi pohon dapat dilihat sebagai koleksi dari jaringan bintang yang diatur dalam suatu hierarki. Pohon ini memiliki simpul individual yang dibutuhkan untuk mengirim dan menerima dari satu simpul saja dan tidak dibutuhkan sebagai *repeater* atau *regenerator*. Tidak seperti jaringan bintang, fungsi dari simpul utama mungkin menjadi terdistribusi.

Seperti di dalam jaringan konvensional, simpul utama mungkin dapat diisolasi dari jaringan oleh sebuah kegagalan titik tunggal dari jalur transmisi ke sebuah simpul. Jika sebuah hubungan sebuah daun gagal, maka daun tersebut akan terisolasi. Jika sebuah koneksi ke sebuah simpul yang bukan daun, maka seluruh bagian dari jaringan akan diisolasi dari sisanya.

Untuk mengurangi jumlah dari lalulintas data yan datang dari pengiriman dari seluruh sinyal ke semua simpul, simpul utama yang lebih maju akan dikembangkan agar dapat menjaga jejak jaringan oleh pengiriman pertama paket data ke semua simpul dan diobservasi dimana respon paket-paket yang datang dari dan memasuki alamat dari simpul-simpul ini ke dalam sebuah tabel untuk kepentingan penjaluran yang akan datang.

6. Desentralisasi

Di dalam sebuah topologi jala, terdapat paling tidak dua atau lebih jalur jaringan diantara semuanya untuk memberikan jalur yang lebih untuk digunakan dalam kasus dimana hubungan yang diberikan dari jalur gagal. Desentralisasi ini terkadang digunakan untuk menguntungan kompensasi kegagalan titik tunggal. Kerugian muncul ketika menggunakan satu alat sebagai simpul utama. Dalam sebuah bentuk dari jala, membatasi jumlah pelompatan diantara dua simpul disebut *hypercube*. Jumlah dari percabangan yang tidak baik di dalam jaringan

membuatnya sulit untuk didesain dan diterapkan tetapi kealamiahannya desentralisasi membuatnya menjadi berguna. Hal ini mirip dalam beberapa bagian dalam jaringan kisi-kisi. Jaringan ini menggunakan sebuah topologi linier dan cincin yang digunakan untuk menghubungkan sistem dalam arah yang banyak.

Sebuah jaringan yang terhubung secara penuh, topologi penuh atau jaringan jala penuh adalah sebuah topologi jaringan yang terdapat jalur langsung diantara semua pasangan simpul. Dalam jaringan yang terkoneksi secara penuh dengan n simpul, terdapat $n(n-1)/2$ jalur langsung. Jaringan didesain dengan topologi ini dan terkadang memakan biaya mahal untuk dibuat, tetapi memberikan ketahanan derajat yang tinggi karena banyak jalur data yang diberikan oleh banyak hubungan diantara simpul-simpul. Topologi ini secara umum terlihat dalam bidang militer. Selain itu, dapat juga terlihat dalam protokol bagi file (*file sharing*) BitTorrent dimana setiap pengguna dihubungkan dengan pengguna lain dengan mengizinkan setiap pengguna untuk berbagi berkas untuk dikoneksikan ke pengguna lain yang terlibat. Terkadang dalam penggunaan secara aktual dari BitTorrent, suatu simpul individu adalah jarang dikoneksikan ke setiap simpul lainnya dalam jaringan yang terhubung secara penuh tetapi protokol mengizinkan untuk kemungkinan suatu simpul untuk berkoneksi dengan simpul lain ketika pembagian file.

8. Kesimpulan

1. Setiap tipe topologi jaringan baik fisik maupun logik memiliki kekurangan dan kelebihan sendiri-sendiri.
2. Pemilihan suatu topologi berpengaruh pada tipe peralatan yang dibutuhkan, kemampuan dari peralatan, pertumbuhan jaringan dan cara mengatur jaringan.
3. Teori graf sangat membantu dalam membuat topologi jaringan yang sesuai kebutuhan.
4. Pertimbangan dalam memilih suatu tipe topologi jaringan diantaranya : Biaya, Panjang kabel yang dibutuhkan, Pertumbuhan yang akan datang.
5. Topologi hibrida adalah topologi yang pada sebagian kasus merupakan topologi terbaik karena menggabungkan beberapa keuntungan dari beberapa tipe topologi dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Novell's Networking Primer. (2006)
<http://www.novell.com/info/primer/prim08.html>. Tanggal akses: 3 Januari 2007 pukul 13:00
- [2] IoX Solutions. (1999)
<http://home.intekom.com/iox/tutorials/data/312.html>. Tanggal akses: 3 Januari 2007 pukul 13:00
- [3] Electronics Technician. (2006)
http://www.tpub.com/content/et/14091/css/14091_194.htm. Tanggal akses: 3 Januari 2007 pukul 13:00
- [4] Freepatentsonline. (2006)
<http://www.freepatentsonline.com/4701756.html>. Tanggal akses: 3 Januari 2007 pukul 13:00
- [5] CIS Courseware (2006)
<http://distancelearning.ksi.edu/demo/370/ch01d.htm>. Tanggal akses: 3 Januari 2007 pukul 13:00
- [6] Wikipedia The Free Encyclopedia. (2006)
http://en.wikipedia.org/wiki/Network_topology. Tanggal akses: 25 Desember 2006 pukul 21:00.
- [7] Wikipedia The Free Encyclopedia. (2006)
http://en.wikipedia.org/wiki/Bus_network.
Tanggal akses: 25 Desember 2006 pukul 21:00.
- [8] Wikipedia The Free Encyclopedia. (2006)
http://en.wikipedia.org/wiki/Ring_network.
Tanggal akses: 25 Desember 2006 pukul 21:00
- [9] Wikipedia The Free Encyclopedia. (2006)
http://en.wikipedia.org/wiki/Star_network.
Tanggal akses: 25 Desember 2006 pukul 21:00
- [10] Wikipedia The Free Encyclopedia. (2006)
http://en.wikipedia.org/wiki/Tree_and_hybrtree_network. Tanggal akses: 25 Desember 2006 pukul 21:00
- [11] The Florida Center for Instructional Technology College of Education,
University of South Florida (2005)
<http://fcit.usf.edu/network/chap5/chap5.htm>
. Tanggal akses: 25 Desember 2006 pukul 21:00
- [12] MoreNet (2002)
<http://www.more.net/technical/research/network/bestpractices/connectivity.html>.
Tanggal akses: 3 Januari 2007 pukul 13:00
- [13] Network Dictionary (2007)
<http://www.networkdictionary.com/networking/NetworkTopologiesOverview.php>.
Tanggal akses: 3 Januari 2007 pukul 13:00