



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PENDIDIKAN

CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH VII

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 13

Jalan Soekarno - Hatta Km.10 Telepon (022) 7318960: Ext. 114
Telepon/Faksimili: (022) 7332252 - Bandung 40286 Email:smk13bdg@gmail.com
Home page : <http://www.smkn13.sch.id>

BAHAN AJAR FIBER OPTIK

TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Nama Penyusun : Nogi Muharam, S.Kom.
Nama Sekolah : SMK Negeri 13 Bandung
Kelas / Fase : XI / F
Tahun Penyusunan : 2024/2025
Alokasi Waktu : 1 x 6 JP (@45 Menit)
Elemen : Perencanaan dan pengalamatan jaringan

A. Capaian Pembelajaran Elemen :

Pada akhir fase F, peserta didik mampu merencanakan topologi dan arsitektur jaringan sesuai kebutuhan, mengumpulkan kebutuhan teknis pengguna yang menggunakan jaringan, mengumpulkan data peralatan jaringan dengan teknologi yang sesuai, melakukan pengalamatan jaringan, memahami CIDR dan VLSM, dan menghitung subnetting.

B. Profil Pelajar Pancasila :

Gotong-royong, bernalar kritis

C. Tujuan Pembelajaran :

1. Merencanakan topologi jaringan sesuai kebutuhan

D. Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

A (audience), **B** (Behavior), **C** (Condition), **D** (Degre)

1. Setelah melihat video dan materi presentasi, Peserta didik mampu merencanakan [c6] topologi jaringan yang tepat untuk membangun sebuah jaringan LAN (Local Area Network) dengan baik dan benar

E. Pertanyaan Pemantik

Apa itu topologi jaringan, dan mengapa penting dalam kehidupan sehari-hari?

Topologi jaringan adalah susunan fisik atau logis dari perangkat dan koneksi dalam suatu jaringan komputer. Ini penting karena itu memengaruhi bagaimana data dan informasi bergerak di antara perangkat dalam jaringan. Contohnya, dalam kehidupan sehari-hari, topologi jaringan digunakan dalam jaringan rumah, bisnis, atau internet untuk

APERSEPSI

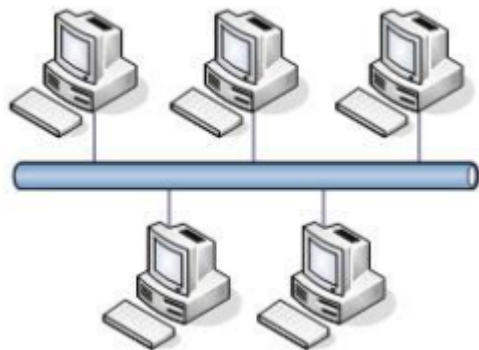
Topologi jaringan dalam telekomunikasi adalah suatu cara menghubungkan perangkat telekomunikasi yang satu dengan yang lainnya sehingga membentuk jaringan. Dalam suatu jaringan telekomunikasi, jenis topologi yang dipilih akan mempengaruhi kecepatan komunikasi. Untuk itu maka perlu dicermati kelebihan/keuntungan dan kekurangan/kerugian dari masing - masing topologi berdasarkan karak teristiknya.

Jenis Topologi : (BUS, Star, Ring, Mesh, Extended Star, Hierarchical)

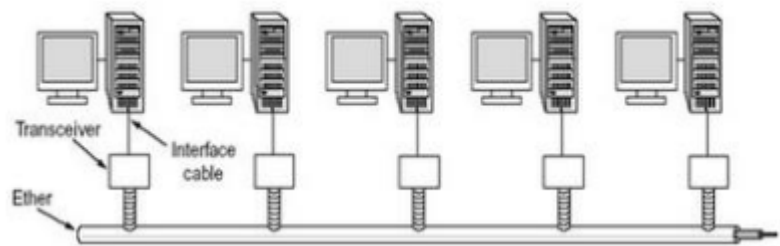
A. Topologi BUS

Topologi bus ini sering juga disebut sebagai topologi backbone, dimana ada sebuah kabel coaxial yang dibentang kemudian beberapa computer dihubungkan pada kabel tersebut.

- Secara sederhana pada topologi bus, satu kabel media transmisi dibentang dari ujung ke ujung, kemudian kedua ujung ditutup dengan “terminator” atau terminating-resistance (biasanya berupa tahanan listrik sekitar 60 ohm).



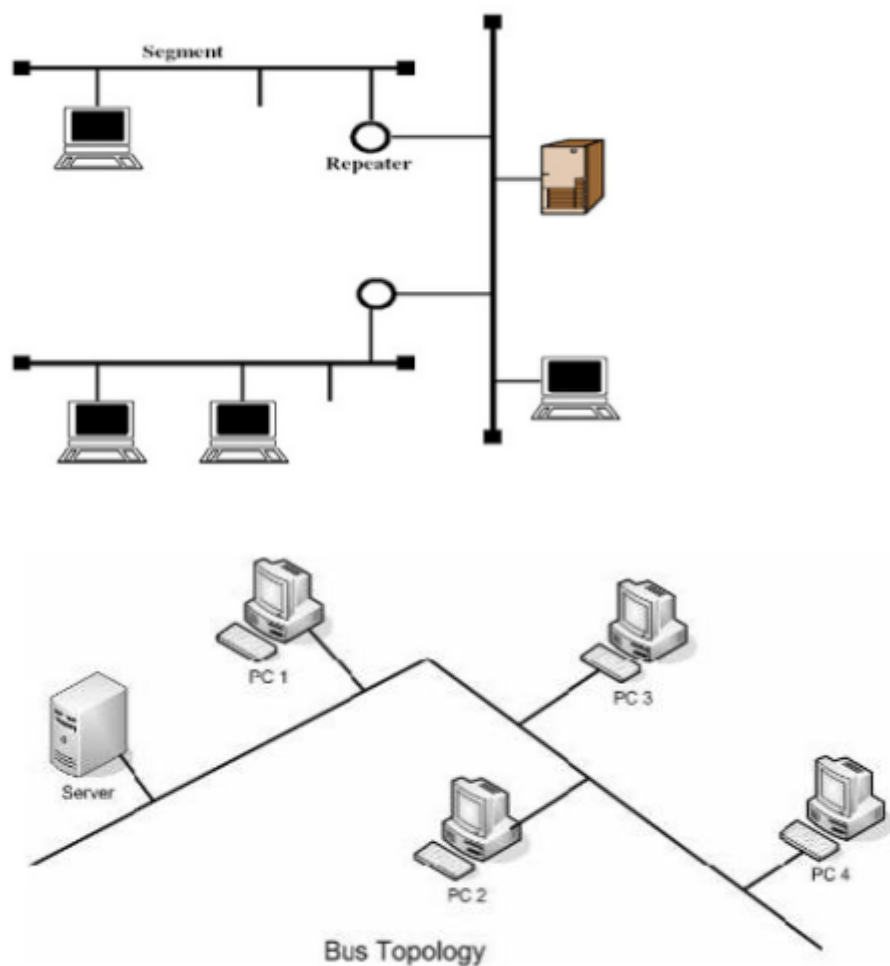
- Pada titik tertentu diadakan sambungan (tap) untuk setiap terminal.
- Wujud dari tap ini bisa berupa “kabel transceiver” bila digunakan “thick coax” sebagai media transmisi.
- Atau berupa “BNC T-connector” bila digunakan “thin coax” sebagai media transmisi.
- Atau berupa konektor “RJ-45” dan “hub” bila digunakan kabel UTP.
- Transmisi data dalam kabel bersifat “full duplex”, dan sifatnya “broadcast”, semua terminal bisa menerima transmisi data.



- Suatu protokol akan mengatur transmisi dan penerimaan data, yaitu Protokol Ethernet atau CSMA/CD.
- Pemakaian kabel coax (10Base5 dan 10Base2) telah distandarisasi dalam IEEE 802.3, yaitu sbb:

	10Base5	10Base2
Rate Data	10 Mbps	10 Mbps
Panjang / segmen	500 m	185 m
Rentang Max	2500 m	1000 m
Tap / segmen	100	30
Jarak per Tap	2.5 m	0.5 m
Diameter kabel	1 cm	0.5 cm

- Melihat bahwa pada setiap segmen (bentang) kabel ada batasnya maka diperlukan “Repeater” untuk menyambungkan segmensegmen kabel.



Gambar .4. Topologi Bus

a. Karakteristik Topologi Bus

- Node – node dihubungkan secara serial sepanjang kabel, dan pada kedua ujung kabel ditutup dengan terminator.
- Sangat sederhana dalam instalasi
- Sangat ekonomis dalam biaya.
- Paket-paket data saling bersimpangan pada suatu kabel
- Tidak diperlukan hub, yang banyak diperlukan adalah Tconnector pada setiap Ethernet card.
- Problem yang sering terjadi adalah jika salah satu node rusak, maka jaringan keseluruhan dapat down, sehingga seluruh node tidak bisa berkomunikasi dalam

jaringan tersebut.

b. Keuntungan Topologi Bus

- Topologi yang sederhana
- Kabel yang digunakan sedikit untuk menghubungkan komputer-komputer atau peralatan-peralatan yang lain
- Biayanya lebih murah dibandingkan dengan susunan pengkabelan yang lain.
- Cukup mudah apabila kita ingin memperluas jaringan pada topologi bus.

c. Kerugian Topologi BUS

- Traffic (lalu lintas) yang padat akan sangat memperlambat bus.
- Setiap barrel connector yang digunakan sebagai penghubung memperlemah sinyal elektrik yang dikirimkan, dan kebanyakan akan menghalangi sinyal untuk dapat diterima dengan benar.
- Sangat sulit untuk melakukan troubleshoot pada bus.
- Lebih lambat dibandingkan dengan topologi yang lain.

B. Topologi Star (Bintang)

Topologi star digunakan dalam jaringan yang padat, ketika endpoint dapat dicapai langsung dari lokasi pusat, kebutuhan untuk perluasan jaringan, dan membutuhkan kehandalan yang tinggi. Topologi ini merupakan susunan yang menggunakan lebih banyak kabel daripada bus dan karena semua komputer dan perangkat terhubung ke central point. Jadi bila ada salah satu komputer atau perangkat yang mengalami kerusakan maka tidak akan mempengaruhi yang lainnya (jaringan).

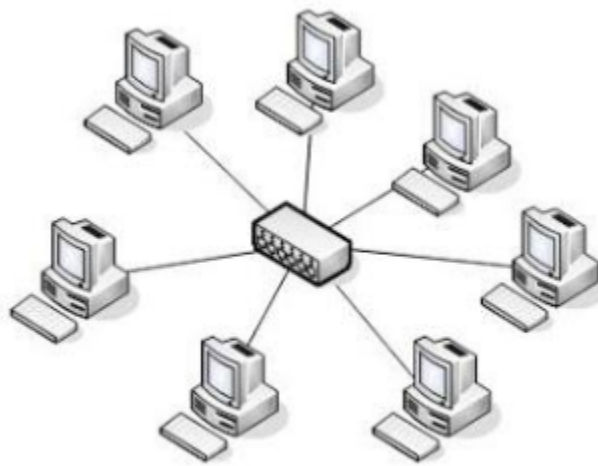
a. Prinsip kerja Topologi Star (Bintang)

Setiap komputer dalam jaringan bintang berkomunikasi dengan central hub yang mengirimkan kembali pesan ke semua computer (dalam broadcast star network) atau hanya ke komputer yang dituju (dalam switched star network). Hub dalam broadcast star network dapat menjadi aktif ataupun pasif. Active hub memperbaharui sinyal elektrik yang diterima dan mengirimkannya ke semua komputer yang terhubung ke hub. Hub tipe tersebut sering disebut juga dengan multiport repeater.

Jika kita menggunakan hub memiliki 32 port, dengan seluruh port terisi, maka collision akan sering terjadi yang akan mengakibatkan kinerja jaringan menurun. Untuk menghindari hal tersebut kita bias menggunakan switch yang memiliki kemampuan untuk menentukan jalur tujuan data. Active hub dan switch membutuhkan tenaga listrik untuk menjalankannya. Passive hub, seperti wiring panel atau blok punch-down, hanya berfungsi sebagai titik koneksi (connection point) dan tidak melakukan penguatan sinyal atau memperbaharui sinyal. Passive hub tidak membutuhkan tenaga listrik untuk menjalankannya.

b. Jaringan Bintang Hybrid (HYBRID STAR NETWORK)

Kita dapat menggunakan beberapa tipe kabel untuk mengimplementasikan jaringan star. Hybrid hub dapat digunakan untuk mengakomodasi beberapa tipe kabel dalam satu jaringan bintang. Topologi bintang merupakan bentuk topologi jaringan yang berupa konvergensi dari node tengah ke setiap node atau pengguna. Topologi jaringan bintang termasuk topologi jaringan dengan biaya menengah.



Gambar 1 : Prinsip Kerja Topologi Star

Disebut topologi star karena bentuknya seperti bintang, sebuah alat yang disebut concentrator bisa berupa hub atau switch menjadi pusat, dimana semua komputer dalam jaringan dihubungkan ke concentrator ini.

c. Kelebihan Topologi STAR

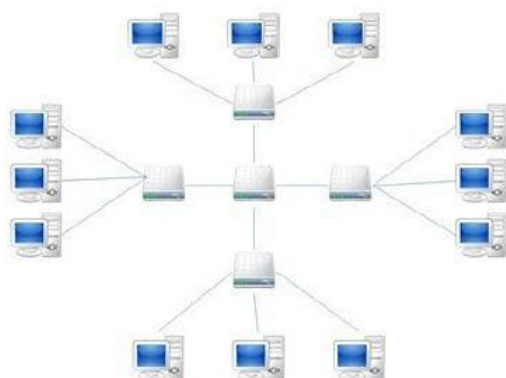
- Karena setiap komponen dihubungkan langsung ke simpul pusat maka pengelolaan menjadi mudah
- Kegagalan komunikasi mudah ditelusuri.
- Kegagalan pada satu komponen/terminal tidak mempengaruhi komunikasi terminal lain.
- Kontrol terpusat sehingga memudahkan dalam deteksi dan isolasi kesalahan serta memudahkan pengelolaan jaringan.

d. Kekurangan Topologi STAR

- Kegagalan pusat kontrol (simpul pusat) memutuskan semua komunikasi
- Bila yang digunakan sebagai pusat kontrol adalah HUB maka kecepatan akan berkurang sesuai dengan penambahan komputer, semakin banyak semakin lambat.
- Boros dalam penggunaan kabel
- Kondisi HUB harus tetap dalam kondisi baik, kerusakan HUB berakibat lumpuhnya seluruh link dalam jaringan sehingga computer tidak dapat saling berkomunikasi.

C. Topologi Extended Star

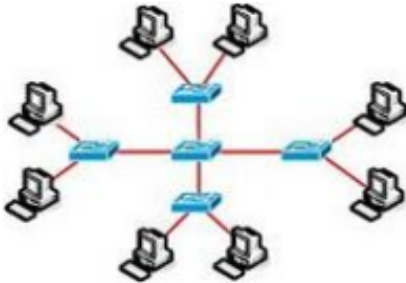
Merupakan topologi yang sama dengan topologi star. Tetapi dalam extended star, memiliki satu atau lebih repeater dalam satu node pusat dan jangkauannya lebih panjang dibandingkan topologi star.



Disamping itu topologi extended (topologi extended star) merupakan perkembangan lanjutan

dari topologi star dimana karakteristiknya tidak jauh berbeda dengan topologi star,yaitu:

- Setiap node berkomunikasi langsung dengan sub node, sedangkan sub node berkomunikasi dengan central node. traffic data mengalir dari node ke sub node lalu diteruskan ke central node dan kembali lagi.
- Digunakan pada jaringan yang besar dan membutuhkan penghubung yang banyak atau melebihi dari kapasitas maksimal penghubung.



a. Keunggulan Topologi Extended Star

- Jika satu kabel sub node terputus maka sub node yang lainnya tidak terganggu, tetap apabila central node terputus maka semua node disetiap sub node akan terputus.
- Tidak dapat digunakan pada kabel yang “lower grade” karena hanya menghandel satu traffic node, karena untuk berkomunikasi antara satu node ke node lainya membutuhkan beberapa kali hops

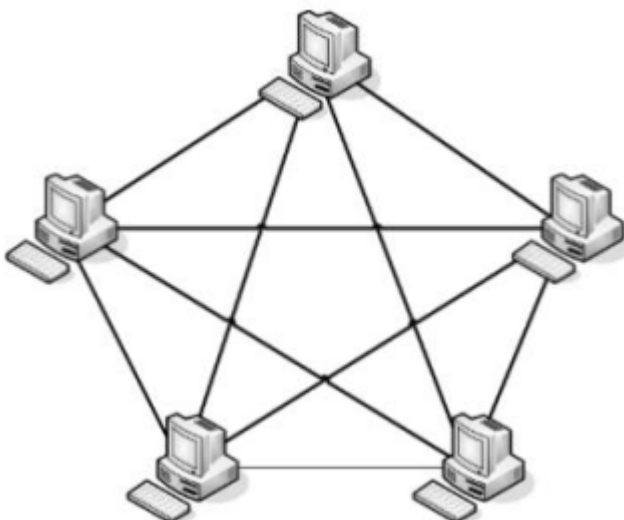
D. Topologi Mesh

Komponen Pembentuk Utama Topologi Jaringan Mesh

Komponen utama yang biasanya dipakai dalam topologi jaringan mesh ini adalah Digital Cross Connect (DXC) dengan satu atau lebih dari dua sinyal aggregate, dan tingkat cross connect (koneksi persilangan) yang bermacam pada level sinyal SDH.

Topologi jaringan mesh ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh. Banyaknya saluran ini harus disiapkan guna membentuk suatu jaringan topologi mesh yaitu jumlah sentral dikurangi 1 ($n-1$, dengan n adalah jumlah sentral).

Tingkat kesulitan yang terdapat pada topologi jaringan mesh ini sebanding dengan meningkatnya jumlah sentral yang terpasang. Jadi dapat kita ketahui bahwa disamping kurang ekonomis juga relatif mahal dalam pengoperasiannya.



a. Ciri-ciri dari topologi jaringan mesh

- Konsep Internet

Tidak ada client server, semuanya bisa bertindak sebagai client dan server

- Peer to peer

Bentuk mesh yang paling sederhana adalah array dua dimensi tempat masing-masing simpul saling terhubung dengan keempat tetangganya. Diameter komunikasi sebuah mesh yang sederhana adalah $2(n-1)$.

Koneksi wraparound pada bagian-bagian ujung akan mengurangi ukuran diameter menjadi $2(n/s)$.

Topologi Mesh ini cocok untuk hal-hal yang berkaitan dengan algoritma yang berorientasi matriks.

b. Karakteristik Topologi Mesh

- Topologi mesh memiliki hubungan yang berlebihan antara peralatan- peralatan yang ada.
- Susunannya pada setiap peralatan yang ada didalam jaringan saling terhubung satu sama lain.
- jika jumlah peralatan yang terhubung sangat banyak, tentunya ini akan sangat sulit sekali untuk dikendalikan dibandingkan hanya sedikit peralatan saja yang terhubung.

c. Keuntungan Topologi MESH

- Keuntungan utama dari penggunaan topologi mesh adalah fault tolerance.
- Terjaminnya kapasitas channel komunikasi, karena memiliki hubungan yang berlebihan.
- Relatif lebih mudah untuk dilakukan troubleshoot.

d. Kerugian Topologi MESH

- Sulitnya pada saat melakukan instalasi dan melakukan konfigurasi ulang saat jumlah komputer dan peralatan-peralatan yang terhubung semakin meningkat jumlahnya.
- Biaya yang besar untuk memelihara hubungan yang berlebihan.

E. Topologi Hirarki

Berbentuk seperti pohon bercabang yang terdiri dari komputer induk (host) yang diswitchungkan dengan simpul atau node lain secara berjenjang, jenjang yang lebih tinggi berfungsi sebagai pengatur kerja jenjang dibawahnya, biasanya topologi ini digunakan oleh perusahaan besar atau lembaga besar yang mempunyai beberapa cabang daerah, sehingga data dari pusat bisa didistribusikan ke cabang atau sebaliknya.



Gambar 1. Topologi Hirarki

a. Penggunaan Jaringan Hirarki

Model jaringan hirarki dipilih untuk mendisain suatu jaringan LAN karena mudah digunakan untuk mengolah dan memperluas suatu jaringan sehingga dapat

mempermudah pembentukan jaringan tersebut.

b. Bentuk Model Jaringan Hirarki

Desain jaringan hirarkis membagi jaringan menjadi beberapa lapisan yang menyerupai bentuk pohon. Setiap lapisan menyediakan fungsi-fungsi tertentu yang mendefinisikan perannya dalam jaringan secara keseluruhan.

Dengan memisahkan berbagai fungsi-fungsi yang ada di jaringan, maka jaringan menjadi desain modular, yang memfasilitasi skalabilitas dan performa. Topologi hirarki terdiri dari tiga layer, yaitu : **access, distribution, dan core.**

1) Access

Antar muka layer access dengan perangkat akhir, seperti PC, printer, dan IP telepon, untuk menyediakan akses ke semua jaringan. layer ini menyediakan akses jaringan untuk user/workgroup dan mengontrol akses dan end user local ke Internetwork. Sering di sebut juga desktop layer.

Resource yang paling dibutuhkan oleh user akan disediakan secara local. Kelanjutan penggunaan access list dan filter, tempat pembuatan collision domain yang terpisah (segmentasi). Teknologi seperti Ethernet switching tampak pada layer ini serta menjadi tempat dilakukannya routing statis.

Layer ini dapat menghubungkan router, switch, bridge, hubs, dan jalur akses nirkabel. Tujuan utama dari layer access adalah menyediakan sarana untuk menghubungkan perangkat ke jaringan dan mengendalikan perangkat yang diizinkan berkomunikasi pada jaringan.

ACCESS Layer Features

- Port keamanan
- VLANs
- Fast Ethernet/Gigabit Ethernet
- Power over Ethernet (PoE)
- Link aggregation
- Quality of Service (QoS)

2) Distribution Layer

Layer distribusi teragregasi data yang diterima dari layer access aktif sebelum dikirim ke core layer untuk routing ke tujuan akhir. Layer distribusi mengontrol arus lalu lintas jaringan dengan pengawasan dan perencanaan broadcast domain yang dilakukan oleh fungsi routing antara virtual LAN (VLAN) ditetapkan pada access layer. VLAN memungkinkan untuk mengelompokkan lalu lintas pada switch ke subnetworks yang terpisah. fungsi utamanya adalah routing, filtering, akses, WAN, dan menentukan akses core layer jika diperlukan

DISTRIBUTION Layer Features

- Layer 3 Support
- High forwarding rate
- Gigabit Ethernet/10Gigabit Ethernet
- Redundant components
- Security policies/Access Control Lists
- Link Aggregation

- QoS

3) Core Layer

Core Layer desain hirarkis adalah backbone kecepatan tinggi dari internetwork. Core Layer ini penting untuk interconnectivity antara perangkat layer distribusi, sehingga sangat penting untuk core yang ketersediaan dan redundansi. Area core juga dapat melakukan koneksi ke Internet. Agregasi core lalu lintas dari semua lapisan distribusi perangkat, sehingga harus mampu meneruskan sejumlah data yang besar dengan cepat. layer ini bertanggung jawab untuk mengirim trafik secara tepat dan andal, Tujuannya hanyalah men-switch traffic secepat mungkin (dipengaruhi oleh kecepatan dan latency). Kegagalan pada core layer dan desain fault tolerance untuk level ini dapat dibuat sbb :

a) Yang tidak boleh dilakukan :

- tidak diperkenankan menggunakan access list, packet filtering, atau routing VLAN.
- tidak diperkenankan mendukung akses workgroup.
- tidak diperkenankan memperluas jaringan dengan kecepatan dan kapasitas yang lebih besar.

b) Yang boleh dilakukan :

- melakukan desain untuk keandalan yang tinggi (FDDI, Fast Ethernet dengan link yang redundan atau ATM).
- melakukan desain untuk kecepatan dan latency rendah.
- menggunakan protocol routing dengan waktu konvergensi yang rendah.

c) CORE Layer Features

- Layer 3 Support
- Very high forwarding rate
- Gigabit Ethernet/10Gigabit Ethernet
- Redundant components
- Link Aggregation
- QoS

c. Keuntungan Jaringan Hierarki :

- Scalability : jaringan hierarki dapat diperluas/dikembangkan secara lebih mudah
- Redundancy : menjamin ketersediaan jalur pada level core dan distribution
- Performance : performa switch pada layer core dan distribution lebih handal (link aggregation)
- Security : port keamanan pada level access dan aturan pada level distribution membuat jaringan lebih aman
- Manageability : konsistensi antar switch pada tiap level membuat manajemen menjadi lebih mudah
- Maintainability : modularitas desain hirarki memungkinkan jaringan dibagi-bagi tanpa menambah kerumitan

d. Prinsip Desain Jaringan Hierarki

- Network Diameter : jumlah switch dalam suatu jalur pengiriman antara dua titik

device.

- Bandwidth Aggregation : bagaimana mengimplementasikan kombinasi beberapa jalur diantara dua switch ke dalam satu logical link
- Redundant Links : digunakan untuk menjamin ketersediaan jaringan melalui beberapa jalur yang mungkin

e. Kelebihan Jaringan Hierarki

- Data terpusat secara hirarki sehingga manajemen data lebih baik dan mudah
- Terkontrol; Mudah dikembangkan menjadi jaringan yang lebih luas;

f. Kekurangan Jaringan Hierarki

- Komputer di bawahnya tidak dapat dioperasikan apabila kabel pada komputer tingkat atasnya terputus;
- Dapat terjadi tabrakan file (collision)

Daftar Pustaka

Siswati.Perakitan Komputer untuk SMK Kelas X Smt 1.Malang : Pusat Pengembangan & Pemberdayaan Pendidik & Tenaga Kependidikan Bidang Otomotif dan Elektronika