BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Definisi LAN

LAN merupakan jaringan komputer yang digunakan untuk menghubungkan komputer yang jaraknya tidak terlalu jauh, biasanya didalam satu gedung dengan jarak maksimal 10 Km. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama resource (misalnya, printer, scanner) dan saling bertukar informasi. LAN dapat dibedakan dari jenis jaringan lainnya berdasarkan tiga karakteristik: ukuran, teknologi transmisi dan topologinya.

LAN mempunyai ukuran yang terbatas, yang berarti bahwa waktu transmisi pada keadaan terburuknya terbatas dan dapat diketahui sebelumnya. Dengan mengetahui keterbatasnnya, menyebabkan adanya kemungkinan untuk menggunakan jenis desain tertentu. Hal ini juga memudahkan manajemen jaringan.

LAN seringkali menggunakan teknologih transmisi kabel tunggal. LAN tradisional beroperasi pada kecepatan mulai 10 sampai 100 Mbps (mega bit/detik) dengan delay rendah (puluhan mikro second) dan mempunyai faktor kesalahan yang kecil. LAN-LAN modern dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi, sampai ratusan megabit/detik.

3.2 Ukuran LAN

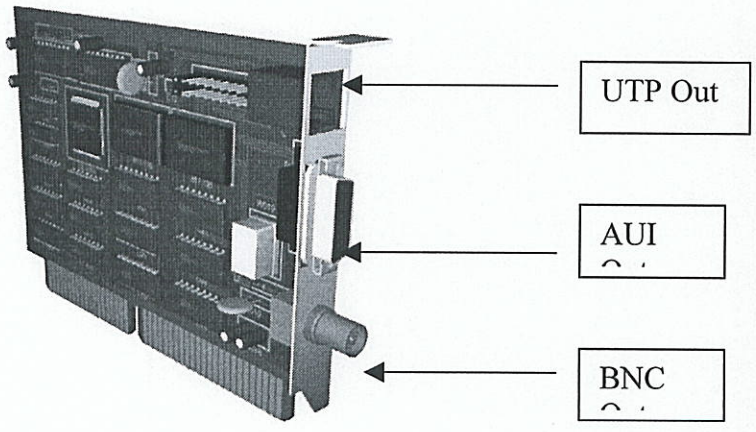
LAN ini mempunyai ukuran yang terbatas, artinya waktu transmisi pada keadaan terburuknya terbatas dan dapat diketahui sebelumnya. LAN biasanya menggunakan transmisi kabel tunggal yang beroperasi pada kecepatan 10-100 Mbps dengan delay rendah (puluhan microsecond), dan mempunyai factor kesalahan kecil.

3.3 Komponen-Komponen Jaringan Komputer

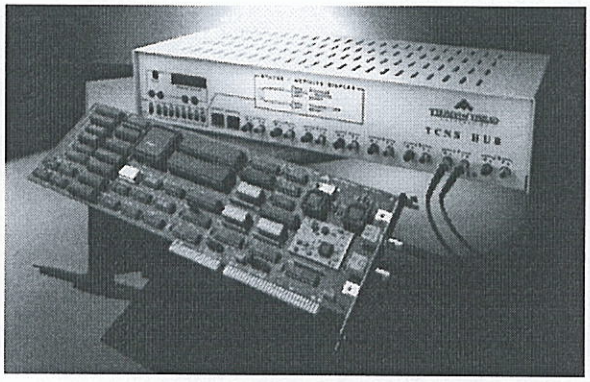
Computer Network atau jaringan komputer, merupakan sekumpulan komputer yang dihubungkan melalui media fisik dan software yang memfasilitasi komunikasi antara komputer-komputer tersebut, baik dengan kendali server maupun tanpa kendali server Media fisik ini bisa berupa kabel, atau udara yang menjadi media bagi komunikasi elektromagnetik. Masing-masing komputer terhubung melalui media fisik dengan menggunakan kartu jaringan (*Network Interface Card = NIC*) atau di pasaran disebut Ethernet Card. Segala proses transmisi melalui media fisik akan melalui NIC tersebut. Untuk membuat suatu jaringan komputer, diperlukan perlengkapan sebagai berikut :

Komponen Fisik

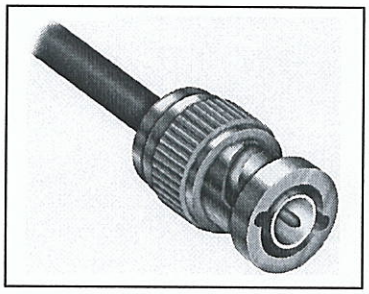
- Minimal ada satu komputer yang berlaku sebagai *server* (pusat data)
- Ada komputer *workstation* (tempat kerja)
- *Interface* jaringan seperti *Network Interface Card* (NIC) atau biasa disebut *LAN Card*, hub, dan sebagainya
- Media penghubung antarkomputer seperti kabel, connector, terminator, dll
- Topologi jaringan

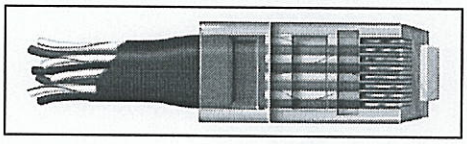


Gambar 3.1 Network Interface Card



Gambar 3.2 Hub





Gambar 3.3 Connector BNC dan RJ-45

Komponen Software

- Sistem operasi pendukung jaringan seperti Win NT, Netware, Linux ,dsb
- Network adapter Driver
- Protokol jaringan

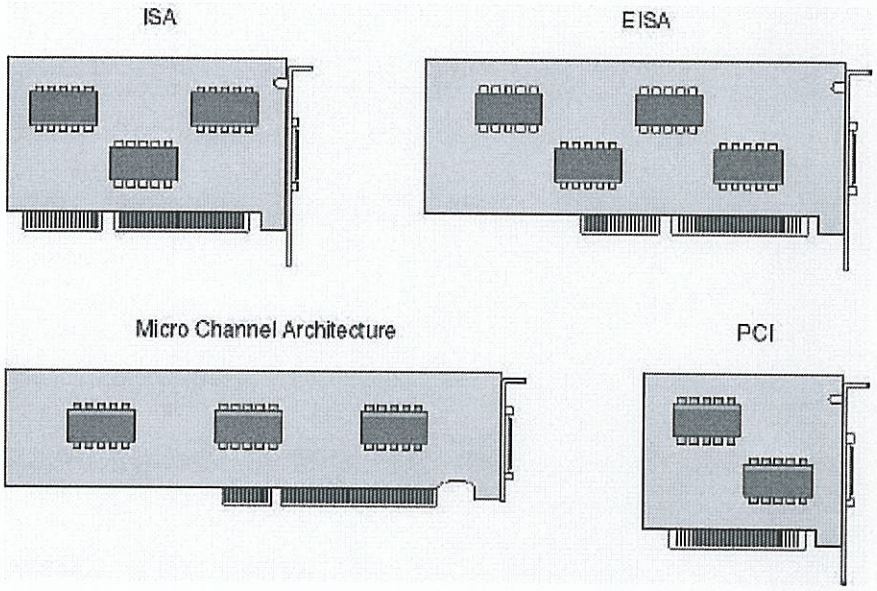
3.3.1 Personal Komputer (PC)

Tipe personal komputer yang digunakan di dalam jaringan akan sangat menentukan unjuk kerja dari jaringan tersebut. Komputer dengan unjuk kerja tinggi akan mampu mengirim dan mengakses data dalam jaringan dengan cepat. Di dalam jaringan tipe Client-Server, komputer yang difungsikan sebagai server mutlak harus memiliki unjuk kerja yang lebih tinggi dibandingkan komputer-

komputer lain sebagai workstationnya, karena server akan bertugas menyediakan fasilitas dan mengelola operasional jaringan tersebut.

3.3.2 Network Interface Card (NIC)

Berdasarkan tipe bus, ada beberapa tipe network interface card (nic) atau network card, yaitu ISA dan PCI. Saat ini terdapat jenis network card yang banyak digunakan, yaitu PCI.



Gambar 3.4 Jenis Kartu Jaringan

3.3.3 Media Transmisi Jaringan

Media penghubung merupakan suatu cara atau alat yang digunakan agar suatu komputer dapat berhubungan atau berkomunikasi yang berupa media yaitu kabel. Media transmisi yang digunakan pada jaringan lokal biasanya menggunakan media berupa kabel.

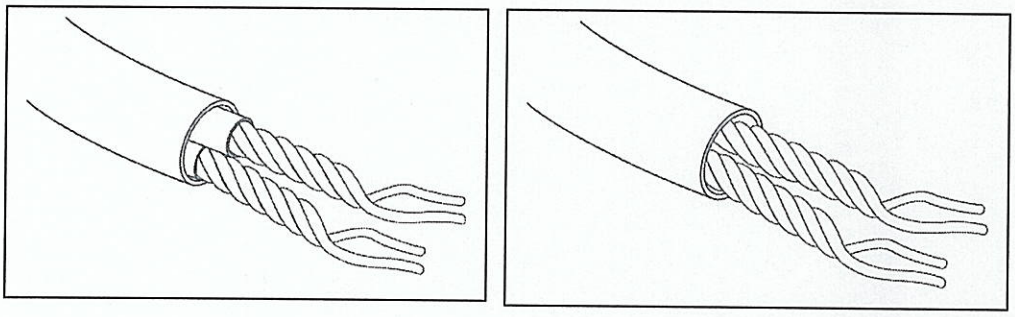
Kabel Twisted Pair (shielded dan unshielded)

Kabel twisted pairs mempunyai struktur seperti kabel telepon, yaitu berupa kumpulan kabel-kabel kecil, namun pada twisted pairs terdapat delapan buah

kabel sedangkan pada kabel telepon berjumlah empat buah. Kabel twisted pairs terdiri dua jenis, yaitu unshielded twisted pairs (UTP) dan shielded twisted pairs (STP). Jarak jangkauan kabel UTP mencapai 100m dan transfer data maksimum mencapai 100 Mbps untuk kategori 5 dan 1 Gbps untuk kategori 6. Kabel ini merupakan kabel yang paling banyak digunakan saat ini. Pada jenis STP terdapat shield berupa lilitan kawat melingkupi kedelapan kabel inti untuk mengurangi interferensi gelombang elektromagnetik sehingga transfer data yang dicapai lebih tinggi, yaitu 1 Gbps. Konektor untuk kabel twisted pairs adalah jenis RJ45.

Karakteristik yang dimiliki kabel ini adalah :

- Sepasang kabel yang di-twist, yang jumlah pasangannya dapat terdiri dari dua, empat atau lebih.
- Kecepatan transfer data yang dapat dilayani sampai 10 Mbps.
- Konektor yang biasa digunakan adalah RJ-11 atau RJ-45.
- Digunakan dalam topologi star



Gambar 3.5 Shielded & Unshielded Twisted Pair

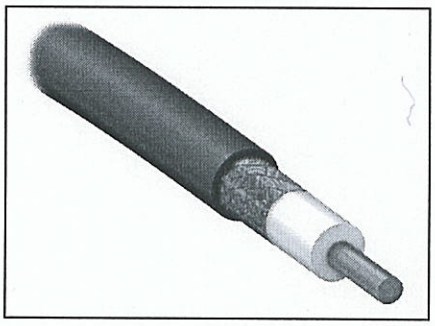
Kabel Coaxial

Kabel coaxial bentuknya mirip dengan kabel antena TV dengan sebuah kabel inti di bagian tengah yang dilingkupi oleh serabut kawat di bagian luarnya. Kabel koaksial terdiri atas dua jenis, yaitu RG 5 (Thick Ethernet) dan RG 58 (Thin Ethernet). Kabel RG 58 lebih kecil dan biasanya berwarna hitam. Kabel RG 5 biasanya berwarna kuning dan hitam (jenis low loos). Kecepatan data maksimum untuk kabel BNC adalah 10 Mbps dan jarak maksimumnya 100 m sedangkan

untuk kabel RG 5, transfer data bisa mencapai 1 Gbps dan jarak maksimumnya mencapai 500 m.

Kabel ini mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Kecepatan transfer data maksimal 10 Mbps.
- Coaxial sering digunakan untuk thick ethernet, thin ethernet, dan ARCnet.
- Digunakan dalam topologi bus



Coaxial Cable

Gambar 3.6 Kabel Coaxial

Kabel Fiber Optic

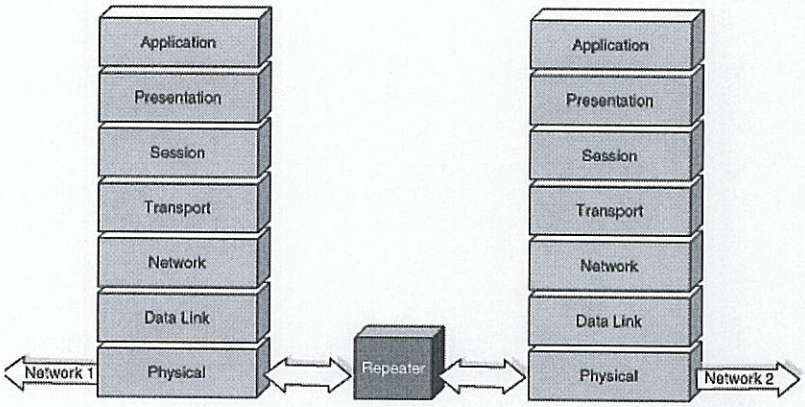
Kabel optik menyampaikan data tidak dengan arus listrik, melainkan dengan cahaya yang berupa cahaya lampu LED maupun sinar laser. Karena menggunakan cahaya, transfer data yang dihasilkan bisa di atas 1 Gbps dan daya jangkau mencapai 5 km.

Karakteristik kabel ini adalah :

- Mahal
- Kecepatan transfer data maksimal 155 Mbps.
- Tidak dapat ditap ditengah

Repeater

Fungsi utama dari repeater ialah menerima sinyal dari satu segmen kabel LAN dan memancarkannya kembali dengan kekuatan yang sama dengan sinyal asli pada segmen (satu atau lebih) kabel LAN yang lain. Repeater beroperasi pada Physical Layer dalam model jaringan OSI.



Gambar 3.7 Skema Repeater

Bridge

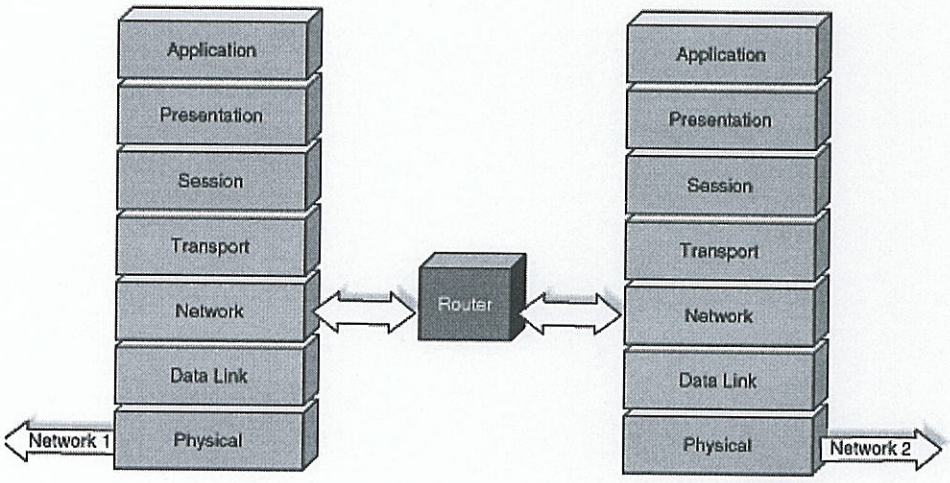
Sebuah bridge juga meneruskan paket dari satu segmen LAN ke segmen lain, tetapi bridge lebih fleksibel dan lebih cerdas daripada repeater. Bridge menghubungkan segmen-segmen LAN di DataLink layer pada model OSI. Beberapa bridge mempelajari alamat Link setiap device yang terhubung dengannya pada tingkat Data Link dan dapat mengatur alur frame berdasarkan alamat tersebut. Semua LAN yang terhubung dengan bridge dianggap sebagai satu subnetwork dan alamat Data Link setiap device haruslah unik

Bridge dapat menghubungkan jaringan yang menggunakan metode transmisi berbeda dan atau medium access control yang berbeda. Misalkan, bridge dapat menghubungkan Etehrnet baseband dengan Ethernet broadband, bridge mungkin juga menghubungkan LAN Ethernet dengan LAN token ring, untuk fungsi ini, bridge harus mampu mengatasi perbedaan format paket setiap Data Link.

Bridge mampu memisahkan sebagian trafik karena mengimplementasikan mekanisme pemfilteran frame. Mekanisme yang digunakan di bridge ini umumnya disebut sebagai store dan forward sebab frame yang disimpan sementara si bridge dan kemudian di-forward ke workstation di LAN lain. Walaupun demikian, broadcast traffic yang dibangkitkan dalam LAN tidak dapat difilter oleh bridge.

Router

Router memberikan kemampuan melalukan paket dari satus sistem ke sistem lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. Router bekerja pada lapisan Network pada model OSI. Umumnya router memiliki kecerdasan yang lebih tinggi daripada bridge dan dapat digunakan pada internetwork dengan tingkat kerumitan yang tinggi sekalipun. Router yang saling terhubung dalam internetwork turut serta dalam sebuah algoritma terdistribusi untuk menentukan jalur optimum yang dialui paket yang harus lewat dari satu sistem ke sistem lain. Router dapat digunakan untuk menghubungkan sejumlah LAN (dan extended LAN) sehingga trafik yang dibangkitkan oleh sebuah LAN terisolasikan dengan baik dari traifik yang dibangkitkan oleh LAN lain dalam internetwork. Jika dua atau lebih LAN terhubung dengan router, setiap LAN dianggap sebagai sebuah internetwork yang berbeda. Mirip dengan bridge, router dapat menghubungkan data link yang berbeda. Seperti contoh, router dapat menghubungkan dua LAN yang berbeda atau untuk menghubungkan data link LAN denga data link WAN.



Gambar 3.8 Skema Router

Switch

Peralatan switch ini didisain dengan tujuan yang berbeda dengan repeater, bridge dan routing. Jika perangkat jaringa yang terhubung dalam LAN menjadi terlalu banyak maka kebutuhan transmisi menigkat melebihi kapasitas yan

gmampu dilayani oleh medium komunikasi jaringan. Salah satu ide penggunaan router adalah mengisolasikan group fisik jaringan dengan yang lain. Penggunaan router cocok pada sistem internetwork dengan kelompok-kelompok kerja yang terletak pada lokasi yang lebih kecil. Lalu lintas data dalam jaringan kelompok-kelompok kerja ini tentu lebih besar dibandingkan dengan lalu lintas antar kelompok kerja. Perangkat network dapat dihubungkan ke medium transmisi yang sesuai atau denga menggunakan hub yang mengimplementasikan fasilitas switching, seperti module assignment hub, bank assingment hub, dan poet assignment hub.

Converter

Converter dapat dianggap sebagai tipe device yang berbeda daripada repeater, bridge, router, atau switch dan dapat digunakan bersama. Converter (kadang disebut gateway) memungkinkan sebuah aplikasi yang berjalan pada sistem lain bejalan di atas arsitektur network berbeda dengan sistem tersebut. Converter bekerja pada lapisan Application pada model OSI dan bertugas melalukan paket antar jarigna dengan protokol yang berbeda sehingga perbedaan tersebut tidak tampak pada lapisan aplikasi.

Disamping menggunakan converter, metode lain untuk menghubungkan jaringan dengan arsitektur berbeda adalah dengan tunelling. Metode ini membungkus paket termasuk protokol-nya yang akan dilewatkan pada protokol lain. Pembungkusan ini dilakukan dengan menambahkan header protokol pada paket yang akan dilewarkan. Metode ini dapat dilihat sebagai sebuah arsitektur jaringan yang berjalan diatas arsitektur jaringan yang lain. Perangkat tempat terjadinya proses tunnelling ini disebut sebagai portal

3.3.4 Network Adapter Card

Setiap network card akan memiliki driver atau program yang berfungsi untuk mengaktifkan dan mengkonfigurasi network adapter tersebut disesuaikan dengan lingkungan dimana network card tersebut dipasang agar dapat digunakan untuk melakukan komunikasi data.

3.4 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah suatu struktur atau cara bagaimana simpul dan pusat didalam jaringan tersebut saling berhubungan. Topologi jika ditinjau dari segi keberadaannya dapat diklasifikasikan ke dalam 2 jenis yaitu :

1. Physical Topology : menjelaskan hubungan perkabelan dan lokasi node atau workstation.
2. Logical Topology : menjelaskan aliran message / data dari satu user ke user lainnya dalam jaringan.

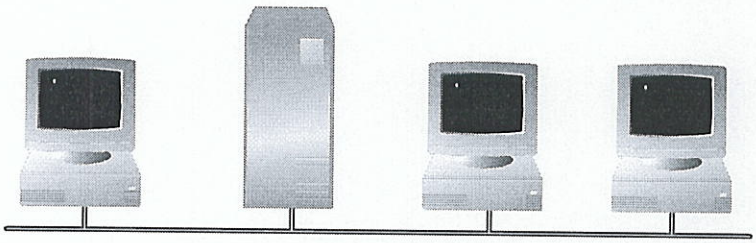
Jika dilihat secara umum, maka topologi terdiri dari beberapa jenis antara lain :

3.4.1 Topologi Bus

Pada topologi bus, semua terminal terhubung ke jalur komunikasi. Informasi yang hendak dikirimkan melewati semua terminal pada jalur tersebut. Jika alamat terminal sesuai dengan alamat pada informasi yang dikirim, maka informasi tersebut akan diterima dan diproses. Jika tidak, informasi tersebut akan diabaikan terminal yang dilewatinya. Karakteristik topologi ini sebagai berikut :

- Medianya fisik berupa kabel koaksial RG-58 dengan konektornya BNC.
- Topologi ini umumnya digunakan untuk jaringan komputer yang terhubung secara sederhana sehingga komputer-komputer yang terlibat di dalamnya bisa berkomunikasi satu sama lainnya. Disebut juga Daisy Chain.
- Paling banyak dipakai karena sederhana dalam instalasi.
- Pada topologi bus, terdapat satu jalur umum yang berbentuk suatu garis lurus. Yang mana kemudian masing-masing node dihubungkan kedalam jalur garis tersebut.
- Transmisi dari suatu workstation dapat menyebar dan menjalar ke workstation lainnya, ini disebabkan setiap workstation menggunakan media transmisi yang sama.
- Dapat terjadi collision (dua paket data tercampur), karena sinyal mengalir dalam dua arah.

- Problem terbesar : jika salah satu segmen kabel putus, maka seluruh jaringan akan terhenti.
- Meskipun ada percabangan media transmisi, tetapi tidak membentuk jalur tertutup (closed loop).
- Berupa bentangan satu kabel yang kedua ujungnya ditutup oleh terminator dan terdapat node-node sepanjang kabel.
- Instalasi mudah dilakukan.

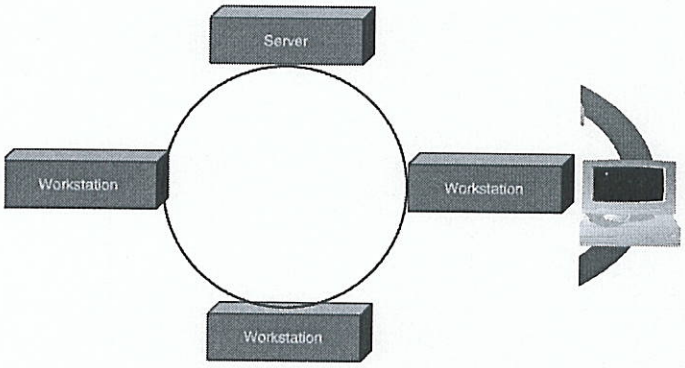


Gambar 3.9 Topologi Bus

3.4.2 Topologi Ring

LAN pada topologi ring terdiri dari terminal-terminal yang membentuk hubungan seperti cincin (ring). Bentuk topologi ring secara fisik sebenarnya adalah "STAR" (Physical Topology), tetapi secar logic adalah "Ring" (Logical Topology). Setiap informasi yang diperoleh, diperiksa alamatnya oleh terminal yang dilewatinya. Jika bukan untuknya, informasi diputar lagi sampai menemukan alamat yang benar. Setiap terminalnya saling bergantungan, sehingga jika terjadi kerusakan pada satu terminal seluruh jaringan akan terganggu. Karakteristik topologi ini sebagai berikut :

- Topologi ring merupakan sebuah alternatif yang juga bisa diimplementasikan pada sebuah jaringan komputer. Secara sederhana, sebuah jaringan bertopologi ring dapat diilustrasikan pada gambar di bawah ini.



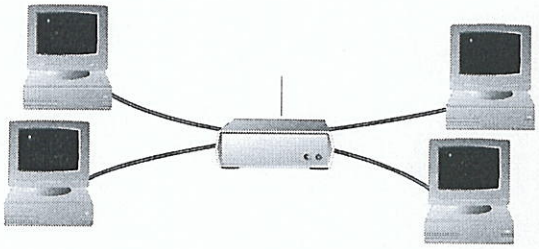
Gambar 3.10 Topologi Ring

- Pada topologi ring, salah satu komputer pada jaringan ini berfungsi sebagai penghasil token. Token di sini dapat dibayangkan sebagai kendaraan yang berfungsi membawa data melalui media fisik. Token akan membawa data melalui jalur transmisi hingga menemukan tujuannya.
- Dalam topologi ring, setiap node dihubungkan dengan node lain, sehingga membentuk lingkaran.
- Karena sistem transmisinya menggunakan kabel yang saling menghubungkan beberapa workstation dengan file server dalam bentuk lingkaran tertutup, maka tipe ini memiliki kelemahan, yaitu apabila pada salah satu hubungan ada yang putus, maka keseluruhan hubungan terputus.

3.4.3 Topologi Star

Dalam topologi star, sebuah termianl pusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi data yang terjadi. Terminal-terminal lain terhubung ke terminal pusat tersebut tersebut dan pengiriman data dari satu termianl ke termianl lainnya melalui terminal pusat. Terminal pusat akan menyediakan jalur komunikasi khusus pada dua terminal yang akan berkomunikasi. Karakteristik topologi ini sebagai berikut :

- Topologi star dirancang untuk mengatasi masalah kepadatan jalur komunikasi. Metode operasinya mirip dengan metode operasi topologi bus.



Gambar 3.11 Topologi Star

- Pada bagian pusat dari topologi ini terdapat sebuah hub/switch. Sebuah switch merupakan sebuah hardware "cerdas" yang digunakan untuk mengantisipasi bentrokan pada saat transmisi data. Semua data akan ditransfer melalui switch.
- Medianya fisik berupa kabel UTP dengan konektornya RJ-45.
- Medium transmisi yang digunakan dalam tipe topologi ini, membentuk jalur tertutup (closed loop), dan setiap workstation mempunyai kabel tersendiri untuk langsung berhubungan dengan file server, sehingga seluruh sistem tidak akan gagal bila ada salah satu kabel pada workstation yang terganggu.
- Mudah dikembangkan, karena tiap node hanya memiliki kabel yang langsung terhubung ke central node.
- Dapat digunakan kabel yang *"lower grade"*, karena hanya menghandle satu lalu lintas data, biasanya digunakan kabel UTP.Node-node tersambung langsung ke suatu node pusat (biasa berupa hub), sehingga mudah dikembangkan.
- Keuntungannya dari topologi star adalah apabila satu kabel node terputus, node lainnya tidak terganggu.


UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA
UNIKOM