

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Jaringan Komputer

Dalam beberapa tahun terakhir ini, teknologi komputer telah berkembang sangat pesat. Akibat perkembangan teknologi yang sangat pesat ini, maka teknologi-teknologi menjadi saling terkait. Perbedaan-perbedaan yang terjadi dalam pengumpulan, pengiriman, penyimpanan dan pengolahan informasi telah dapat diatasi. Dalam hal ini memungkinkan pengguna dapat memperoleh informasi secara cepat dan akurat.

Sampai saat ini, teknologi dari jenis Personal Computer hingga Super Computer terus mengalami perkembangan, sehingga meningkatkan kapasitas dan pengolahan data, sehingga kebutuhan akan Jaringan Komputer (Computer Networks) tidak dapat dielakkan lagi, dimana konsep dari Jaringan Komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras seperti printer, harddisk, dan sebagainya dengan tujuan membawa informasi secara tepat dan tanpa adanya kesalahan dari sisi pengirim (Transmitter) menuju ke sisi penerima (Receiver) dengan beberapa manfaat yaitu :

1. Untuk sebuah organisasi adalah Resource Sharing bertujuan agar seluruh program, peralatan, khususnya data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan tanpa terpengaruh oleh lokasi resource dan pemakai, Reliabilitas tinggi yaitu adanya sumber-sumber alternatif

pengganti jika terjadi masalah pada salah satu perangkat dalam jaringan, artinya karena perangkat yang digunakan lebih dari satu jika salah satu perangkat mengalami masalah, maka perangkat yang lain dapat menggantikannya, Skalabilitas yaitu kemampuan untuk meningkatkan kinerja sistem secara berangsur-angsur sesuai dengan beban pekerjaan dengan hanya menambahkan sejumlah Prosesor, Media Komunikasi yang baik bagi para pegawai yang terpisah jauh.

2. Untuk umum atau perorangan adalah akses ke informasi yang berada di tempat yang jauh, komunikasi orang-ke-orang dan hiburan interaktif.

Tiap komputer, printer atau periferal yang terhubung dengan jaringan disebut Node/Titik Koneksi.

Jaringan komputer dapat dibagi menjadi beberapa tipe berdasarkan Topologi, Ruang Lingkup dan Jangkauan, serta Cara Pemrosesan Data dan Metode Akses-nya.

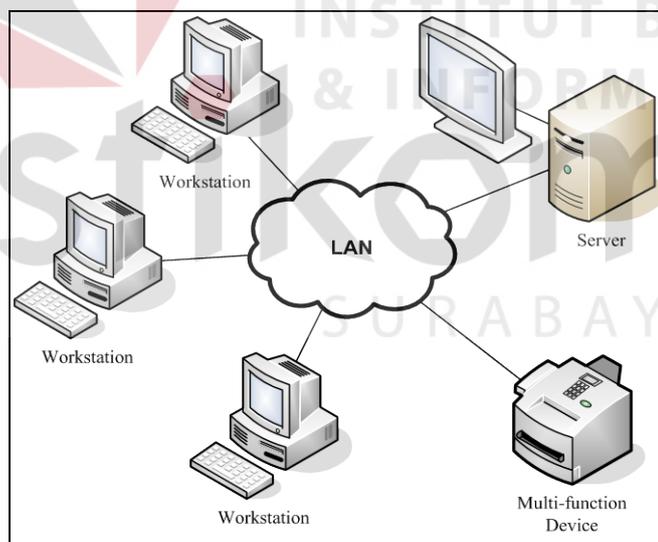
3.1.1. Pengertian Jaringan

Jaringan komputer adalah sejumlah host – bisa berupa komputer, printer, ataupun resource lain yang dapat dibagi – pakai – yang terhubung satu sama lain dan dapat berkomunikasi.

3.1.2. Jenis – Jenis Jaringan

A. Local Area Network (LAN)

Jaringan LAN adalah jaringan yang menghubungkan beberapa komputer dalam suatu local area (biasanya dalam satu gedung atau antar gedung). Biasanya digunakan di dalam rumah, perkantoran, perindustrian, universitas atau akademik, rumah sakit dan daerah yang sejenis. LAN mempunyai ukuran yang terbatas, yang berarti bahwa waktu transmisi pada keadaan terburuknya terbatas dan dapat diketahui sebelumnya. Dengan mengetahui keterbatasannya, menyebabkan adanya kemungkinan untuk menggunakan jenis desain tertentu. Hal ini juga memudahkan manajemen jaringan.



Gambar 3.1 Skema Jaringan Local Area Network (LAN)

LAN seringkali menggunakan teknologi 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.

Sistem LAN yang sering digunakan adalah system Ethernet yang dikembangkan oleh perusahaan Xerox. Penggunaan titik koneksi (titik koneksi intermediate (seperti repeater, bridge, dan switch) memungkinkan LAN terkoneksi membentuk jaringan yang lebih luas. LAN juga dapat terkoneksi ke LAN, WAN (Wide Area Network), atau MAN (Metropolitan Area Network) lain menggunakan router.

Secara garis besar, LAN adalah sebuah jaringan komunikasi antar komputer yang

:

1. Bersifat local
2. Dikontrol oleh suatu kekuasaan administrative
3. Pengguna dalam sebuah LAN dianggap dapat dipercaya.
4. Biasanya mempunyai kecepatan yang tinggi dan data dalam semua komputer selalu di sharing.

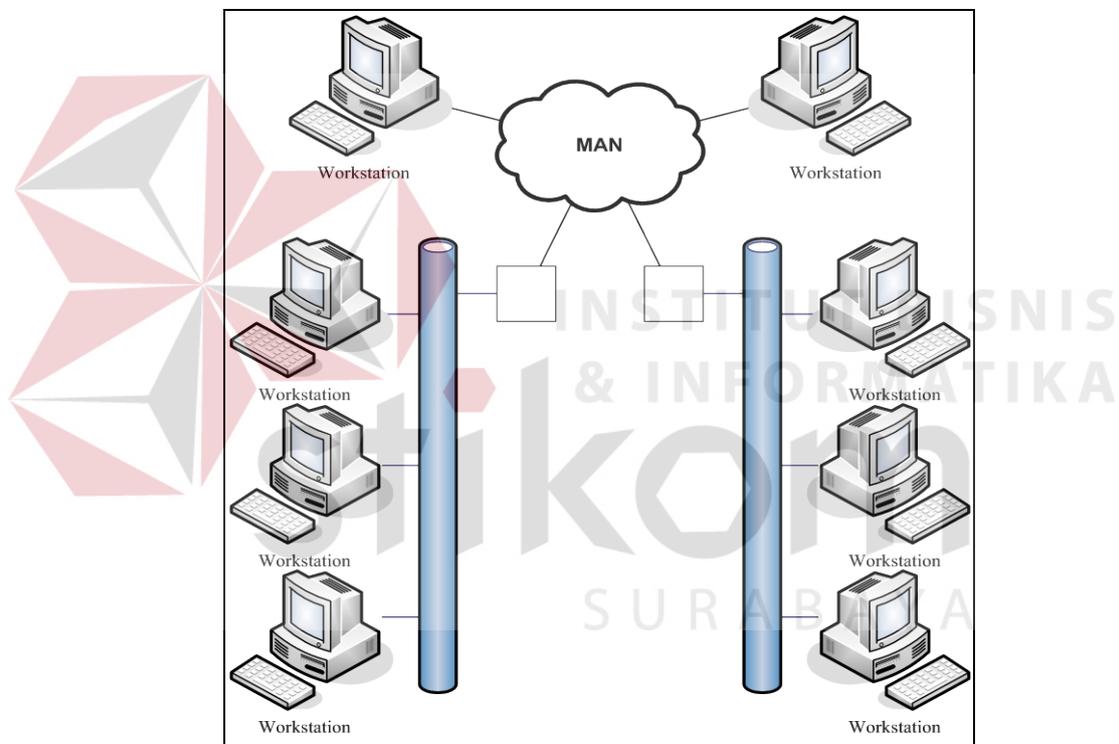
Dan keuntungan menggunakan LAN adalah

1. Akses data antar komputer berlangsung cepat dan mudah.
2. Dapat menghubungkan banyak komputer.
3. Dapat terkoneksi ke Internet
4. Back up data berlangsung lebih mudah dan cepat.

B. Metropolitan Area Network

Metropolitan Area Network (MAN) pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan

LAN. MAN merupakan pilihan untuk membangun jaringan komputer antar kantor dalam suatu kota. MAN dapat mencakup perusahaan yang memiliki kantor-kantor yang letaknya sangat berdekatan dan MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan bisa disambungkan dengan jaringan televisi kabel. Jaringan ini memiliki jarak dengan radius 10-50 km. Didalam jaringan MAN hanya memiliki satu atau dua buah kabel yang fungsinya untuk mengatur paket data melalui kabel output.



Gambar 3.2 Skema Jaringan Metropolitan Area Network (MAN)

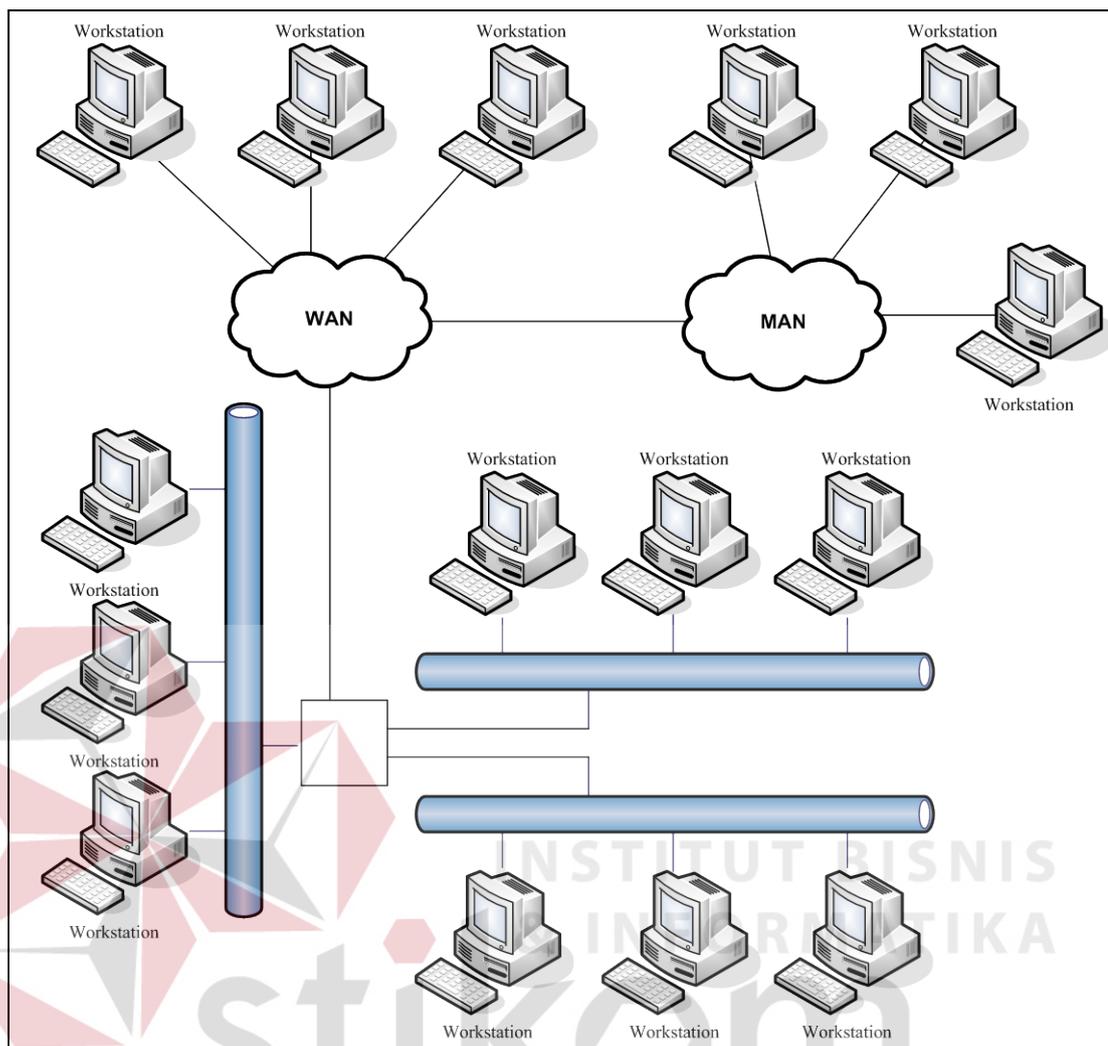
Namun ada alasan utama untuk memisahkan MAN sebagai kategori khusus adalah telah ditentukannya standart untuk MAN, dan standart ini sekarang sedang diimplementasikan. Standart tersebut disebut DQDB (Distributed Queue

Dual Bus) atau 802.6 menurut standart IEEE. DQDB terdiri dari dua buah kabel unidirectional dimana semua komputer dihubungkan.

C. Wide Area Network

Wide Area Network (WAN) adalah sebuah jaringan yang memiliki jarak yang sangat luas, karena radiusnya mencakup sebuah negara dan benua. Pada sebagian besar WAN, komponen yang dipakai dalam berkomunikasi biasanya terdiri dari dua komponen, yaitu kabel transmisi dan elemen switching. Kabel transmisi berfungsi untuk memindahkan bit-bit dari suatu komputer ke komputer lainnya, sedangkan elemen switching disini adalah sebuah komputer khusus yang digunakan untuk menghubungkan dua buah kabel transmisi atau lebih. Saat data yang dikirimkan sampai ke kabel penerima, elemen switching harus memilih kabel pengirim untuk meneruskan paket-paket data tersebut.

Pada sebagian besar WAN, jaringan terdiri dari sejumlah banyak kabel atau saluran telepon yang menghubungkan sepasang router. Bila dua router yang tidak menggunakan kabel yang sama akan melakukan komunikasi, maka keduanya harus berkomunikasi secara tidak langsung melalui router. Paket data yang dikirimkan dari router yang satu ke router yang lainnya akan melalui router perantara. Setelah diterima dalam kondisi yang lengkap maka paket ini disimpan sampai saluran untuk output dalam kondisi yang bebas baru paket data akan diteruskan.



Gambar 3.3 Skema Jaringan Wide Area Network

Kecepatan transmisiya beragam dari 2Mbps, 34 Mbps, 45 Mbps, 155 Mbps, sampai 625 Mbps (atau kadang-kadang lebih). Faktor khusus yang mempengaruhi desain dan performance-nya terletak pada siklus komunikasi, seperti jaringan telepon, satelit atau komunikasi pembawa lain yang disewa.

Ciri dari jaringan WAN adalah adanya penekanan pada fasilitas transmisi sehingga komunikasi dapat berjalan efisien. Sangatlah penting untuk mengontrol jumlah lalu lintas data dan mencegah delay yang berlebihan karena topologi WAN lebih kompleks.

Banyak jaringan WAN yang telah dibangun seperti jaringan publik, jaringan korporasi yang besar, jaringan militer, jaringan perbankan, jaringan perdagangan online dan jaringan pemesanan jasa angkutan.

3.1.3. Topologi Jaringan

Topologi adalah istilah yang digunakan untuk menguraikan cara bagaimana komputer terhubung dalam suatu jaringan. Topologi menguraikan layout actual dari perangkat keras jaringan sedangkan Topologi Logika menguraikan perilaku komputer pada jaringan dari sudut pandang operator, dalam hal ini manusianya yaitu Topologi Fisik.

Istilah dari Topologi Jaringan mengacu pada organisasi spasial perangkat jaringan, pengkabelan fisik jaringan (Physical Routing) dan aliran paket data/paket data/informasi (messages) dari satu titik koneksi (titik koneksi) ke titik koneksi yang lain. Titik koneksi jaringan dapat berupa perangkat seperti sistim Komputer, printer, atau router, yang dihubungkan ke jaringan yang dapat mengirim dan menerima paket data/paket data. Secara garis besar, teknologi transmisi dibedakan menjadi dua yaitu transmisi point-to-point dan transmisi dengan hubungan share.

Jaringan komputer yang menggunakan hubungan secara point-to-point terdiri dari sejumlah pasangan komputer yang ada pada jaringan komputer yang apabila paket data yang dikirimkan dari sumber ke tujuan akan melewati komputer yang menjadi perantara yang berakibat rute dan jaraknya menjadi berbeda-beda dan membutuhkan beberapa jalur transmisi jika jumlah titik koneksi dalam jumlah besar. Untuk menghubungkan empat titik koneksi, enam jalur transmisi dibutuhkan tiga hubungan per titik koneksi. Dalam meningkatkan jumlah titik koneksi point-to-point dari jalur transmisi dapat digambarkan dalam formula berikut :

$$(n-1)! = 1 + 2 + 3 + \dots + (n-1)$$

Sedangkan Jaringan broadcast memiliki saluran komunikasi tunggal yang dipakai bersama-sama oleh semua mesin yang ada pada jaringan. Paket data-paket data berukuran kecil, disebut paket data, yang dikirimkan oleh suatu mesin akan diterima oleh mesin-mesin lainnya. Field alamat pada sebuah paket berisi keterangan tentang kepada siapa paket tersebut ditujukan. Saat menerima paket, mesin akan mencek field alamat. Bila paket terserbut ditujukan untuk dirinya, maka mesin akan memproses paket itu , bila paket ditujukan untuk mesin lainnya, mesin terserbut akan mengabaikannya.

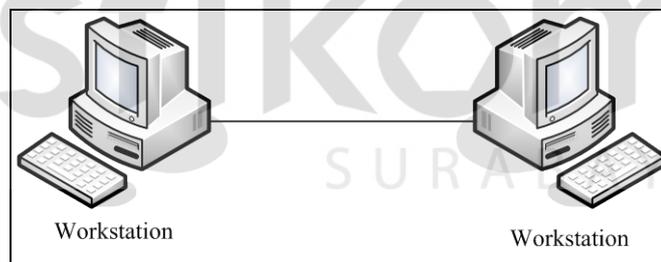
Pada umumnya jaringan yang lebih kecil dan terlokalisasi secara geografis cenderung memakai broadcasting, sedangkan jaringan yang lebih besar menggunakan point-to-point.

Jaringan komputer dalam implementasinya memiliki banyak bentuk. Namun, kesemuanya dapat digolongkan menjadi beberapa topologi, yaitu

- a. Peer-to-peer
- b. Bus
- c. Ring
- d. Star
- e. Hybrid

A. Peer-to-Peer

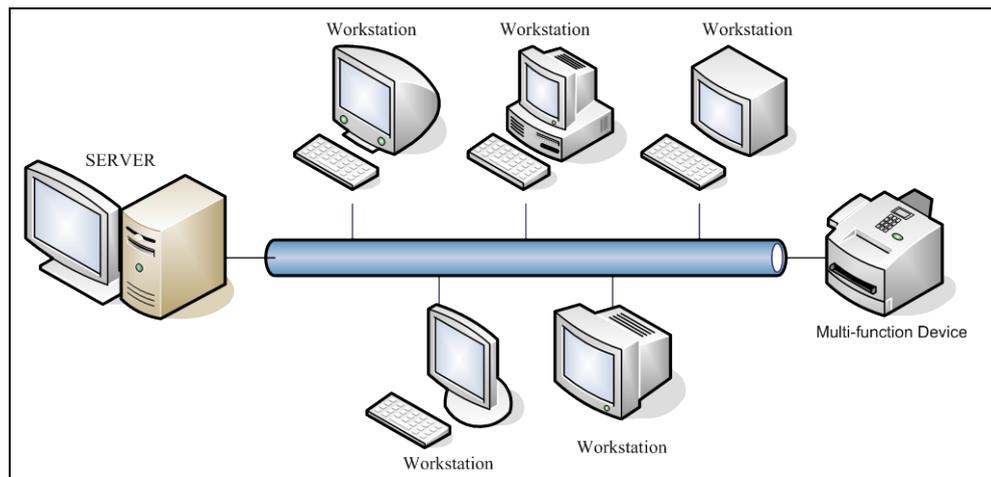
Topologi ini merupakan bentuk yang paling sederhana. Dalam topologi ini hanya terdapat dua host. Kedua host tersebut terhubung langsung satu dengan lainnya. Masing-masing dapat berfungsi sebagai server maupun client.



Gambar 3.4 Topologi Peer-to-Peer

B. Bus

Layout ini termasuk layout umum. Satu kabel utama menghubungkan tiap titik koneksi ke saluran tunggal komputer yang mengaksesnya ujung dengan ujung atau kedua ujungnya harus diakhiri dengan sebuah terminator. Masing-masing titik koneksi dihubungkan ke dua titik koneksi lainnya, kecuali komputer di salah satu ujung kabel, yang masing-masing hanya terhubung ke satu titik koneksi lainnya. Topologi ini seringkali dijumpai pada sistem client/server, dimana salah satu komputer pada jaringan tersebut difungsikan sebagai file server, yang berarti bahwa komputer tersebut dikhususkan hanya untuk pendistribusian data dan biasanya tidak digunakan untuk pemrosesan informasi. Dengan kata lain, pada topologi jenis ini semua terminal terhubung ke jalur komunikasi. Informasi yang akan dikirim akan melewati semua terminal pada jalur tersebut. Jika alamat yang tercantum dalam data atau informasi yang dikirim sesuai dengan alamat terminal yang dilewati, maka data atau informasi tersebut akan diterima dan diproses. Jika alamat tersebut tidak sesuai, maka informasi tersebut akan diabaikan oleh terminal yang dilewati.



Gambar 3.5 Jaringan Komputer dengan Topologi Bus.

Barrel Connector dapat digunakan untuk memperluasnya dan jaringan ini hanya terdiri dari satu saluran kabel yang menggunakan kabel BNC. Komputer yang ingin terhubung dengan ke jaringan dapat mengaitkan dirinya dengan menatap Ethernetnya sepanjang kabel. Instalasi jaringan Bus sangat sederhana, murah dan maksimal terdiri atas 5-7 komputer. Kesulitan yang sering dialami adalah kemungkinan terjadi tabrakan data karena mekanisme jaringan relatif sederhana dan jika salah satu titik koneksi putus maka akan mengganggu kinerja dan trafik seluruh jaringan.

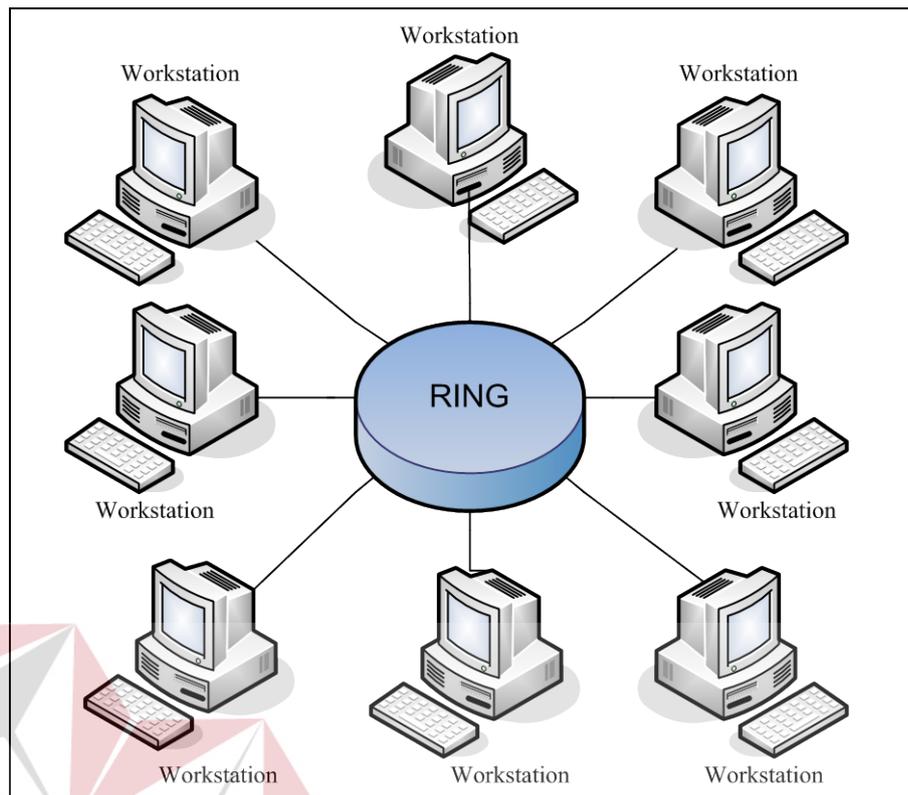
Keuntungan dan kerugian dari jaringan komputer dengan topologi Bus adalah :

1. Keuntungan, hemat kabel, layout kabel sederhana, mudah dikembangkan, tidak butuh kendali pusat, dan penambahan maupun pengurangan terminal dapat dilakukan tanpa mengganggu operasi yang berjalan.
2. Kerugian, deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil, kepadatan lalu lintas tinggi, keamanan data kurang terjamin, kecepatan akan menurun bila jumlah pemakai bertambah, dan diperlukan Repeater untuk jarak jauh.

Topologi ini memiliki jalur khusus yang berfungsi sebagai backbone. Salah satu cirri fisik yang khas dari topologi bus adalah adanya terminator pada komputer paling ujung dari jalur tersebut. Terminator berfungsi sebagai ground untuk menghancurkan data yang sudah tidak diperlukan lagi.

C. Ring

Topologi ring ini adalah pengembangan dari topologi bus, dimana tiap ujung bus dihubungkan sehingga membentuk sebuah siklus atau lingkaran. Topologi ini mirip dengan topologi Bus, tetapi kedua terminal yang berada di ujung saling dihubungkan, sehingga menyerupai seperti lingkaran. Setiap paket data yang diperoleh diperiksa alamatnya oleh terminal yang dilewatinya. Jika bukan untuknya, paket data dilewatkan sampai menemukan alamat yang benar. Setiap terminal dalam jaringan saling tergantung, sehingga jika terjadi kerusakan pada satu terminal maka seluruh jaringan akan terganggu. Namun paket data mengalir satu arah sehingga dapat menghindari terjadinya tabrakan.



Gambar 3.6 Topologi Ring

Keuntungan dan kerugian dari jaringan komputer dengan topologi Ring adalah :

1. Keuntungan, hemat kabel, dan dapat melayani lalu lintas data yang padat.
2. Kerugian, peka kesalahan, pengembangan jaringan lebih kaku, kerusakan pada media pengirim/terminal dapat melumpuhkan kerja seluruh jaringan, dan lambat karena pengiriman menunggu giliran token.

D. Star

Dalam Topologi Star, sebuah terminal pusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi data yang terjadi, maksudnya semua komputer mengelilingi Hub pusat yang mengontrol komunikasi jaringan dan dapat berkomunikasi dengan Hub lain. Batas jarak komputer dengan Hub sekitar 100

meter. Setiap titik koneksi pada jaringan akan berkomunikasi melalui titik koneksi pusat atau konsentrator terlebih dahulu sebelum menuju server. Jaringan lebih fleksibel dan luas dibandingkan dengan dua topologi lainnya. Keunggulan topologi Star adalah jika salah satu titik koneksi putus maka tidak mengganggu kinerja jaringan lainnya. Kabel yang biasa digunakan adalah kabel UTP (Unshielded Twisted Pair).

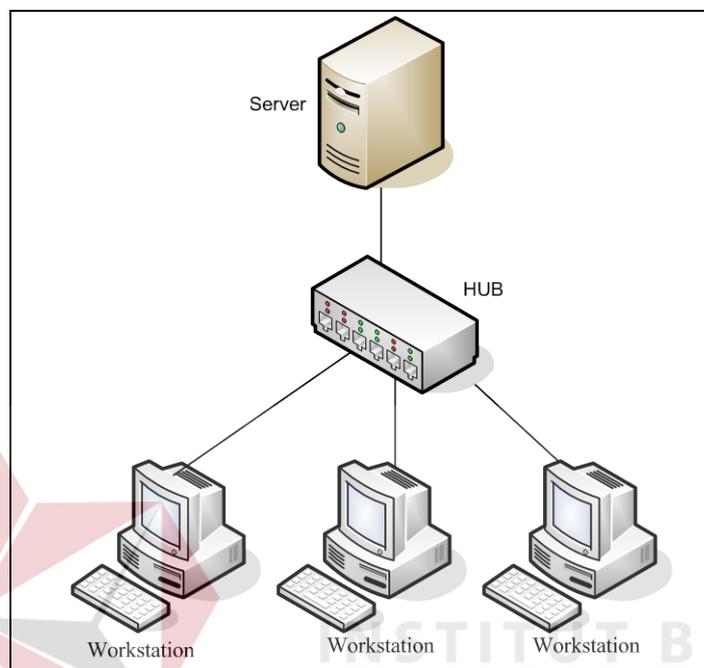
Keuntungan dan kerugian dari jaringan komputer dengan topologi Star adalah :

1. Keuntungan, paling fleksibel karena pemasangan kabel mudah, penambahan atau pengurangan stasiun sangat mudah dan tidak mengganggu bagian jaringan yang lain, dan kontrol yang terpusat karena memudahkan dalam deteksi dan isplasi kesalahan/kerusakan sehingga memudahkan pengelolaan jaringan.
2. Kerugian, boros kabel, perlu penanganan khusus bundel kabel dan kontrol terpusat (HUB) jadi elemen kritis.

Pada saat pemilihan topologi jaringan, faktor-faktor yang perlu menjadi pertimbangan adalah :

1. Biaya, system apa yang paling efisien yang dibutuhkan organisasi.
2. Kecepatan, sampai sejauh mana kecepatan yang dibutuhkan dalam system.
3. Lingkungan, adakah faktor-faktor lingkungan (misal : listrik) yang berpengaruh pada jenis perangkat keras yang digunakan.
4. Ukuran, sampai seberapa besar ukuran jaringan. Apakah jaringan memerlukan file server atau sejumlah server khusus.

5. Konektivitas, apakah pemakai yang lain (misalkan petugas lapangan yang menggunakan komputer laptop perlu mengakses jaringan dari berbagai lokasi.



Gambar 3.7 Topologi Star

E. Hybrid

Topologi ini adalah gabungan dari beberapa topologi yang disebutkan diatas.

3.1.4. Elemen – Elemen Jaringan Komputer

A. Switch

Sebuah switch mengkombinasikan fungsi dari sebuah bridge dan sebuah hub. Seperti sebuah hub, sebuah switch umumnya mempunyai selusin atau lebih koneksi input untuk komputer dan titik koneksi jaringan lainnya. Setiap koneksi input diberlakukan sebagai sebuah LAN yang terpisah. Sebuah switch memeriksa

alamat tujuan dari setiap paket yang datang dan menghubungkan jalur transmisi pada pengirim ke jalur transmisi ke penerima.

Switch menciptakan sebuah virtual LAN yang baru untuk setiap paket dan menghancurkan virtual LAN setelah paket mencapai tujuannya. Switch secara dramatis meningkatkan performance jaringan karena :

1. Switching dilakukan didalam hardware
2. Setiap virtual LAN hanya mempunyai satu titik koneksi pengiriman dan penerimaan, oleh karena itu menghilangkan kepadatan.

Switching biasanya berguna untuk LAN yang menggunakan CSMA/CD. Switch pada internal segment LAN, mengurangi atau menghilangkan collisions dan transmisi ulang. Switch juga bisa digunakan pada bridge menggabungkan LAN dengan segmen ganda. Seperti bridge, design jaringan harus menggabungkan jaringan titik koneksi ke dalam LAN berdasarkan pada pembagian traffik dalam meminimalkan jumlah dari paket yang harus direplikasi melewati LAN. Tidak seperti briges, switch bisa berkoneksi lebih dari 2 LAN, menciptakan virtual LAN yang lebih besar.

Cara Kerja Switch

Switch dapat dikatakan sebagai multi-port bridge karena mempunyai collision domain dan broadcast domain tersendiri, dapat mengatur lalu lintas paket yang melalui switch jaringan. Cara menghubungkan komputer ke switch sangat mirip dengan cara menghubungkan komputer atau router ke hub. Switch dapat digunakan langsung untuk menggantikan hub yang sudah terpasang pada jaringan.

B. Hub

Hub biasanya titik koneksi pertama antara sebuah titik koneksi jaringan dan sebuah LAN. Variasi Hub sangat luas dalam fungsi dan kapabilitasnya. Hub yang paling sederhana tidak lebih dari koneksi pemasangan terpusat pada titik tunggal dan biasanya dinamakan Wiring Concentrators.

Jaringan hub sesuai dengan perkembangan teknik mutakhir lebih tidak dapat bekerja sama dengan fungsi routing, bridges dan switching. Hubs untuk token ring LAN lebih sophisticated dari hub untuk tipe LAN karena mereka harus mengenerate sebuah token ketika jaringan dimulai atau jika token asli hilang dan sekitar jalur transmisi ulang terputus atau gagal terhubung. Jalur transmisi yang dihubungkan ke sebuah NIU atau jaringan hub dengan standar konektor. Konektor RJ-45 seperti konektor telepon RJ-11 kecuali lebih besar dan menghubungkan 8 kabel, ada beberapa standard untuk konektor fiber optik termasuk ST, SC, LT, and MT-RJ. Standar MT-RJ telah mendukung peralatan vendor termasuk Cisco dan 3com.

C. Server

Server adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. Server didukung dengan prosesor yang bersifat scalable dan RAM yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan atau network operating system. Server juga menjalankan perangkat lunak administratif yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya, seperti

halnya berkas atau alat pencetak (printer), dan memberikan akses kepada workstation anggota jaringan.

Umumnya, di atas sistem operasi server terdapat aplikasi-aplikasi yang menggunakan arsitektur klien/server. Contoh dari aplikasi ini adalah DHCP Server, Mail Server, HTTP Server, FTP Server, DNS Server dan lain sebagainya. Setiap sistem operasi server umumnya membundel layanan-layanan tersebut atau layanan tersebut juga dapat diperoleh dari pihak ketiga. Setiap layanan tersebut akan merespons terhadap request dari klien. Sebagai contoh, klien DHCP akan memberikan request kepada server yang menjalankan server DHCP; ketika sebuah klien membutuhkan alamat IP, klien akan memberikan perintah/request kepada server, dengan bahasa yang dipahami oleh server DHCP, yakni protokol DHCP itu sendiri.

Contoh sistem operasi server adalah Windows NT 3.51, dan dilanjutkan dengan Windows NT 4.0. Saat ini sistem yang cukup populer adalah Windows 2000 Server dan Windows Server 2003, kemudian Sun Solaris, Unix, dan GNU/Linux.

Server biasanya terhubung dengan client dengan kabel UTP dan sebuah Network Card. Kartu jaringan ini biasanya berupa kartu PCI atau ISA.

Fungsi server sangat banyak, misalnya untuk situs internet, ilmu pengetahuan, atau sekedar penyimpanan data. Namun yang paling umum adalah untuk mengkoneksikan komputer client ke Internet.

D. Router

Sebuah Router menjalankan fungsi yang sama spt sebuah bridge tapi dilakukannya pengartian yang lebih baik. Sebuah Router secara konstan memeriksa jaringan untuk memonitor pola dari traffic dan penambahan dari titik koneksi, modifikasi, dan penghapusan. Router menggunakan informasi ini untuk membangun sebuah “peta” internal dari jaringan. Router secara periodik menukar informasi dalam internal tabel dengan router lain untuk mendapatkan pengetahuan dari jaringan sesudahnya yang secara langsung terkoneksi. Mereka menggunakan informasi ini untuk meneruskan paket data dari titik koneksi lokal ke penerima yang jauh dan membuat keputusan yang terbaik ketika ada kemungkinan router yang ganda ke sebuah penerima.

Sebuah router yang berdiri sendiri intinya adalah spesial kegunaan komputer dengan processor dan penyimpanan. Fungsi routing dapat ditambahkan didalam perangkat lain seperti LAN Hub atau kegunaan komputer secara umum. Beberapa system komputer dengan NIU ganda yang terkoneksi ke segment yang berbeda atau jaringan bisa sebuah router jika software yang sesuai dipasang. Software routing biasanya adalah sebuah komponen system operasi jaringan yang standard dan mungkin atau tidak mungkin bisa difungsikan oleh server administrator. Fungsi routing biasanya diaktifkan pada server dalam LAN kecil utk menghindari pengeluaran yang bertambah dari sebuah dedicated router.

Routing bukan sebuah tugas penghitungan yang kompleks, tetapi membutuhkan kapabilitas I/O yang luas. Setiap paket jaringan hrs diperiksa dan diteruskan. Dalam sebuah jaringan yang sibuk, volume paket dapat menghabiskan kebanyakan atau semua dari kapasitas bus dari sebuah kegunaan kompuetr secara

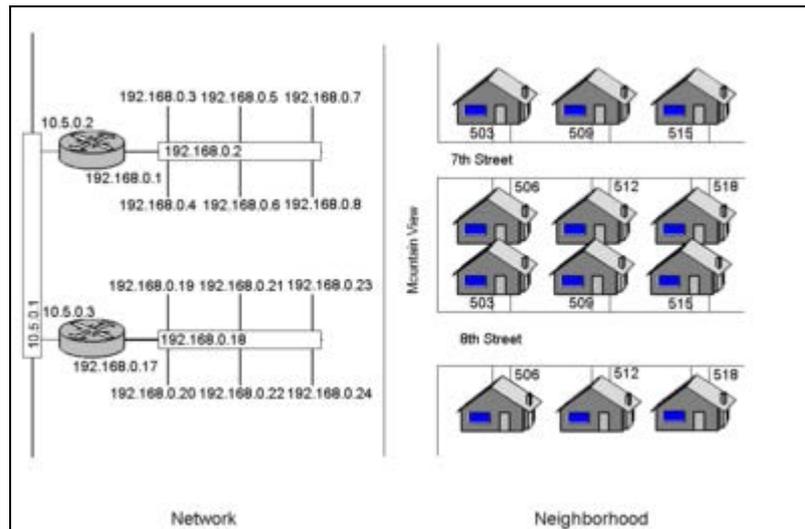
dasar. Seperti sebuah load yang besar bisa meninggalkan ketidakcukupan bus atau kapasitas jaringan I/O untuk melakukan fungsi server transfer file dan sharing printer.

Definisi Router adalah Alat yang bertugas untuk mengantarkan paket data dalam jaringan. router dapat digunakan jika tersambung paling tidak dengan dua jaringan yang berbeda sehingga pengaturan tersebut membutuhkan sebuah router. Router berada di sisi gateway sebuah tempat dimana dua jaringan LAN atau lebih untuk disambungkan. Router menggunakan HEADERS dan daftar tabel pengantar (Forwarding Table) untuk menentukan posisi yang terbaik untuk mengantarkan sebuah paket jaringan dan juga menggunakan protokol seperti ICMP, HTTP untuk berkomunikasi dengan LAN lainnya dengan konfigurasi terbaik untuk jalur antar dua host manapun.

Router adalah sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing. Proses routing terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari stack protokol tujuh-lapis OSI.

Fungsi Router

Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Router berbeda dengan switch. Switch merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu Local Area Network (LAN).



Gambar 3.8 Analogi Router dan Switch

Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari router dan switch merupakan suatu jalanan, dan router merupakan penghubung antar jalan. Masing - masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, switch menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN.

Router sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protocol TCP/IP, dan router jenis itu disebut juga dengan IP Router. Selain IP Router, ada lagi AppleTalk Router, dan masih ada beberapa jenis routerlainnya. Internet merupakan contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak router IP. Router dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan internetwork, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa subnetwork untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. Router juga kadang digunakan untuk mengoneksikan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda (seperti halnya router wireless yang pada umumnya selain ia

dapat menghubungkan komputer dengan menggunakan radio, ia juga mendukung penghubungan komputer dengan kabel UTP), atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari Ethernet ke Token Ring.

Router juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya telekomunikasi leased line atau Digital Subscriber Line (DSL). Router yang digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah koneksi leased line seperti T1, atau T3, sering disebut sebagai access server. Sementara itu, router yang digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal ke sebuah koneksi DSL disebut juga dengan DSL router. Router-router jenis tersebut umumnya memiliki fungsi firewall untuk melakukan penapisan paket berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuan paket tersebut, meski beberapa router tidak memilikinya. Router yang memiliki fitur penapisan paket disebut juga dengan packet-filtering router. Router umumnya memblokir lalu lintas data yang dipancarkan secara broadcast sehingga dapat mencegah adanya broadcast storm yang mampu memperlambat kinerja jaringan.

Jenis-jenis router

Secara umum, router dibagi menjadi dua buah jenis, yakni:

1. **Static Router** (router statis) adalah sebuah router yang memiliki tabel routing statis yang diset secara manual oleh para administrator jaringan.
2. **Dynamic Router** (router dinamis) adalah sebuah router yang memiliki kemampuan membuat tabel routing dinamis, dengan mendengarkan lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan dengan router lainnya.

E. Bridges

Sebuah bridge, biasanya disebut sebagai sebuah repeater mengcopy atau mengulan paket dari satu segment jaringan ke yang lainnya. Kompleksitas dari sebuah bridges dan fungsi pasti bergantung pada perbedaan antara segment jaringan yang terkoneksi. Bridges yang sederhana mengkoneksi segment jaringan yang menggunakan identik kecepatan transmisi, tipe paket dan protokol. Bridge yang lebih kompleks menghubungkan segment jaringan yang tidak sama dan menterjemahkan format paket dan protokol jaringan .

Sebuah bridge memeriksa paket pada setiap jaringan untuk tujuan alamat dari titik koneksi pada jaringan lain dan mency copy paket tersebut kepada jaringan lain. Pada saat jaringan bridge memeriksa paket juga memeriksa pada sumber alamat dan mengupdate tabel internal dari alamat titik koneksi pada setiap segment jaringan. Bridge biasanya digunakan untuk :

1. Membangun sebuah virtual LAN dari dua LAN yang terpisah.
2. Membagi sebuah LAN ke dalam segment untuk meminimalkan kesempitan pada jaringan.

Design dari sebuah jaringan biasanya dibutuhkan untuk membangun sebuah LAN yang lebih besar dari standar design yang diperbolehkan. Sebagai contoh, 100-Mbps Ethernet LAN tidak bisa lebih panjang dari 210 meter. Jika 300-meter LAN dibutuhkan, maka 2 LAN yang lebih pendek bisa digabungkan dengan sebuah bridge. LAN bridge biasanya disebut Virtual LAN.

3.1.5. Istilah dalam Jaringan Komputer

Didalam jaringan komputer, terdapat beberapa istilah yang perlu dijelaskan lebih jauh. Berikut ini adalah diantaranya.

A. Model OSI

Model referensi jaringan terbuka OSI atau OSI Reference Model for open networking adalah sebuah model arsitektural jaringan yang dikembangkan oleh badan International Organization for Standardization (ISO) di Eropa pada tahun 1977. OSI sendiri merupakan singkatan dari Open System Interconnection. Model ini disebut juga dengan model "Model tujuh lapis OSI" (OSI seven layer model).

Sebelum munculnya model referensi OSI, sistem jaringan komputer sangat tergantung kepada pemasok (vendor). OSI berupaya membentuk standar umum jaringan komputer untuk menunjang interoperabilitas antar pemasok yang berbeda. Dalam suatu jaringan yang besar biasanya terdapat banyak protokol jaringan yang berbeda. Tidak adanya suatu protokol yang sama, membuat banyak perangkat tidak bisa saling berkomunikasi.

Model OSI memiliki tujuh layer. Prinsip-prinsip yang digunakan bagi ketujuh layer tersebut adalah :

1. Sebuah layer harus dibuat bila diperlukan tingkat abstraksi yang berbeda.
2. Setiap layer harus memiliki fungsi-fungsi tertentu.
3. Fungsi setiap layer harus dipilih dengan teliti sesuai dengan ketentuan standar protocol internasional.

4. Batas-batas layer diusahakan agar meminimalkan aliran informasi yang melewati interface.
5. Jumlah layer harus cukup banyak, sehingga fungsi-fungsi yang berbeda tidak perlu disatukan dalam satu layer diluar keperluannya. Akan tetapi jumlah layer juga harus diusahakan sesedikit mungkin sehingga arsitektur jaringan tidak menjadi sulit dipakai.

Model referensi ini pada awalnya ditujukan sebagai basis untuk mengembangkan protokol-protokol jaringan, meski pada kenyataannya inisiatif ini mengalami kegagalan. Kegagalan itu disebabkan oleh beberapa faktor berikut:

Standar model referensi ini, jika dibandingkan dengan model referensi DARPA (Model Internet) yang dikembangkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF), sangat berdekatan. Model DARPA adalah model basis protokol TCP/IP yang populer digunakan.

Model referensi ini dianggap sangat kompleks. Beberapa fungsi (seperti halnya metode komunikasi connectionless) dianggap kurang bagus, sementara fungsi lainnya (seperti flow control dan koreksi kesalahan) diulang-ulang pada beberapa lapisan.

Pertumbuhan Internet dan protokol TCP/IP (sebuah protokol jaringan dunia nyata) membuat OSI Reference Model menjadi kurang diminati.

Karakteristik Lapisan OSI

Ke tujuh lapisan dari model referensi OSI dapat dibagi ke dalam dua kategori, yaitu lapisan atas dan lapisan bawah.

Lapisan atas dari model OSI berurusan dengan persoalan aplikasi dan pada umumnya diimplementasi hanya pada software. Lapisan tertinggi (lapisan aplikasi) adalah lapisan penutup sebelum ke pengguna (user), keduanya, pengguna dan lapisan aplikasi saling berinteraksi proses dengan software aplikasi yang berisi sebuah komponen komunikasi. Istilah lapisan atas kadang-kadang digunakan untuk menunjuk ke beberapa lapisan atas dari lapisan lapisan yang lain di model OSI.

Lapisan bawah dari model OSI mengendalikan persoalan transport data. Lapisan fisik dan lapisan data link diimplementasikan ke dalam hardware dan software. Lapisan-lapisan bawah yang lain pada umumnya hanya diimplementasikan dalam software. Lapisan terbawah, yaitu lapisan fisik adalah lapisan penutup bagi media jaringan fisik (misalnya jaringan kabel), dan sebagai penanggung jawab bagi penempatan informasi pada media jaringan.

Model OSI menyediakan secara konseptual kerangka kerja untuk komunikasi antar komputer, tetapi model ini bukan merupakan metoda komunikasi. Sebenarnya komunikasi dapat terjadi karena menggunakan protokol komunikasi. Di dalam konteks jaringan data, sebuah protokol adalah suatu aturan formal dan kesepakatan yang menentukan bagaimana komputer bertukar informasi melewati sebuah media jaringan. Sebuah protokol mengimplementasikan salah satu atau lebih dari lapisan-lapisan OSI. Sebuah variasi yang lebar dari adanya protokol komunikasi, tetapi semua memelihara pada salah satu aliran group: protokol LAN, protokol WAN, protokol jaringan, dan protokol routing. Protokol LAN beroperasi pada lapisan fisik dan data link dari model OSI dan mendefinisikan komunikasi di atas macam-macam media

LAN. Protokol WAN beroperasi pada ketiga lapisan terbawah dari model OSI dan mendefinisikan komunikasi di atas macam-macam WAN. Protokol routing adalah protokol lapisan jaringan yang bertanggung jawab untuk menentukan jalan dan pengaturan lalu lintas. Akhirnya protokol jaringan adalah berbagai protokol dari lapisan teratas yang ada dalam sederetan protokol.

1. Physical Layer

Lapisan fisik (Inggris: physical layer atau PHY Layer) adalah lapisan pertama dalam model referensi jaringan OSI (lapisan ini merupakan lapisan terendah) dari tujuh lapisan lainnya. Lapisan ini mendefinisikan antarmuka dan mekanisme untuk meletakkan bit - bit data di atas media jaringan (kabel, radio, atau cahaya). Selain itu, lapisan ini juga mendefinisikan tegangan listrik, arus listrik, modulasi, sinkronisasi antar bit, pengaktifan koneksi dan pemutusannya, dan beberapa karakteristik kelistrikan untuk media transmisi (seperti halnya kabel UTP/STP, kabel koaksial, atau kabel fiber-optic). Protokol-protokol pada level PHY mencakup IEEE 802.3, RS-232C, dan X.21. Repeater, transceiver, kartu jaringan / network interface card (NIC), dan pengabelan beroperasi di dalam lapisan ini.

Physical Layer berfungsi dalam pengiriman raw bit ke channel komunikasi. Masalah desain yang harus diperhatikan disini adalah memastikan bahwa bila satu sisi mengirim data 1 bit, data tersebut harus diterima oleh sisi lainnya sebagai 1 bit pula, dan bukan 0 bit. Secara umum masalah-masalah desain yang ditemukan di sini berhubungan secara mekanik, elektrik dan interface prosedural, dan media fisik yang berada di bawah physical layer atau berfungsi

untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan (seperti halnya Ethernet atau Token Ring), topologi jaringan dan pengabelan. Selain itu, level ini juga mendefinisikan bagaimana Network Interface Card (NIC) dapat berinteraksi dengan media kabel atau radio.

2. Data Link Layer

Tugas utama data link layer adalah sebagai fasilitas transmisi raw data dan mentransformasi data tersebut ke saluran yang bebas dari kesalahan transmisi. Sebelum diteruskan ke network layer, data link layer melaksanakan tugas ini dengan memungkinkan pengirim memecah-mecah data input menjadi sejumlah data frame (biasanya berjumlah ratusan atau ribuan byte). Kemudian data link layer mentransmisikan frame tersebut secara berurutan, dan memproses acknowledgement frame yang dikirim kembali oleh penerima. Karena physical layer menerima dan mengirim aliran bit tanpa mengindahkan arti atau arsitektur frame, maka tergantung pada data link layer-lah untuk membuat dan mengenali batas-batas frame itu. Hal ini bisa dilakukan dengan cara membubuhkan bit khusus ke awal dan akhir frame. Bila secara insidental pola-pola bit ini bisa ditemui pada data, maka diperlukan perhatian khusus untuk menyakinkan bahwa pola tersebut tidak secara salah dianggap sebagai batas-batas frame.

Terjadinya noise pada saluran dapat merusak frame. Dalam hal ini, perangkat lunak data link layer pada mesin sumber dapat mengirim kembali frame yang rusak tersebut. Akan tetapi transmisi frame sama secara berulang-ulang bisa menimbulkan duplikasi frame. Frame duplikat perlu dikirim apabila acknowledgement frame dari penerima yang dikembalikan ke pengirim telah

hilang. Tergantung pada layer inilah untuk mengatasi masalah-masalah yang disebabkan rusaknya, hilangnya dan duplikasi frame. Data link layer menyediakan beberapa kelas layanan bagi network layer. Kelas layanan ini dapat dibedakan dalam hal kualitas dan harganya.

Masalah-masalah lainnya yang timbul pada data link layer (dan juga sebagian besar layer-layer di atasnya) adalah mengusahakan kelancaran proses pengiriman data dari pengirim yang cepat ke penerima yang lambat. Mekanisme pengaturan lalu-lintas data harus memungkinkan pengirim mengetahui jumlah ruang buffer yang dimiliki penerima pada suatu saat tertentu. Seringkali pengaturan aliran dan penanganan error ini dilakukan secara terintegrasi.

Saluran yang dapat mengirim data pada kedua arahannya juga bisa menimbulkan masalah. Sehingga dengan demikian perlu dijadikan bahan pertimbangan bagi software data link layer. Masalah yang dapat timbul di sini adalah bahwa frame-frame acknowledgement yang mengalir dari A ke B bersaing saling mendahului dengan aliran dari B ke A. Penyelesaian yang terbaik (piggy backing) telah bisa digunakan.

Jaringan broadcast memiliki masalah tambahan pada data link layer. Masalah tersebut adalah dalam hal mengontrol akses ke saluran yang dipakai bersama. Untuk mengatasinya dapat digunakan sublayer khusus data link layer, yang disebut medium access sublayer.

3. Network Layer

Lapisan jaringan atau Network layer adalah lapisan ketiga dari bawah dalam model referensi jaringan OSI. Lapisan ini bertanggung jawab untuk melakukan beberapa fungsi berikut:

- a) Pengalamatan logis dan melakukan pemetaan (routing) terhadap paket - paket melalui jaringan.
- b) Membuat dan menghapus koneksi dan jalur koneksi antara dua node di dalam sebuah jaringan.
- c) Mentransfer data, membuat dan mengkonfirmasi penerimaan, dan mengeset ulang koneksi.

Lapisan jaringan juga menyediakan layanan connectionless dan connection-oriented terhadap lapisan transport yang berada di atasnya. Lapisan jaringan juga melakukan fungsinya secara erat dengan lapisan fisik (lapisan pertama) dan lapisan data - link (lapisan kedua) dalam banyak implementasi protokol dunia nyata.

Dalam jaringan berbasis TCP/IP, alamat IP digunakan di dalam lapisan ini. Router IP juga melakukan fungsi routing-nya di dalam lapisan ini.

Network layer berfungsi untuk pengendalian operasi subnet. Masalah desain yang penting adalah bagaimana caranya menentukan route pengiriman paket dari sumber ke tujuannya. Route dapat didasarkan pada table statik yang “dihubungkan ke” network. Route juga dapat ditentukan pada saat awal percakapan misalnya session terminal. Terakhir, route dapat juga sangat dinamik, dapat berbeda bagi setiap paketnya. Oleh karena itu, route pengiriman sebuah paket tergantung beban jaringan saat itu.

Bila pada saat yang sama dalam sebuah subnet terdapat terlalu banyak paket, maka ada kemungkinan paket-paket tersebut tiba pada saat yang bersamaan. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya bottleneck. Pengendalian kemacetan seperti itu juga merupakan tugas network layer.

Karena operator subnet mengharap bayaran yang baik atas tugas pekerjaannya, seringkali terdapat beberapa fungsi accounting yang dibuat pada network layer. Untuk membuat informasi tagihan, setidaknya software mesti menghitung jumlah paket atau karakter atau bit yang dikirimkan oleh setiap pelanggannya. Accounting menjadi lebih rumit, bilamana sebuah paket melintasi batas negara yang memiliki tarif yang berbeda.

Perpindahan paket dari satu jaringan ke jaringan lainnya juga dapat menimbulkan masalah yang tidak sedikit. Cara pengalamatan yang digunakan oleh sebuah jaringan dapat berbeda dengan cara yang dipakai oleh jaringan lainnya. Suatu jaringan mungkin tidak dapat menerima paket sama sekali karena ukuran paket yang terlalu besar. Protokolnya pun bisa berbeda pula, demikian juga dengan yang lainnya. Network layer telah mendapat tugas untuk mengatasi semua masalah seperti ini, sehingga memungkinkan jaringan-jaringan yang berbeda untuk saling terinterkoneksi.

4. Transport Layer

Lapisan transpor atau transport layer adalah lapisan keempat dari model referensi jaringan OSI. Lapisan transpor bertanggung jawab untuk menyediakan layanan-layanan yang dapat diandalkan kepada protokol-protokol yang terletak di atasnya. Layanan yang dimaksud antara lain:

- a) Mengatur alur (flow control) untuk menjamin bahwa perangkat yang mentransmisikan data tidak mengirimkan lebih banyak data daripada yang dapat ditangani oleh perangkat yang menerimanya.
- b) Mengurutkan paket (packet sequencing), yang dilakukan untuk mengubah data yang hendak dikirimkan menjadi segmen-segmen data (proses ini disebut dengan proses segmentasi/segmentation), dan tentunya memiliki fitur untuk menyusunnya kembali.
- c) Penanganan kesalahan dan fitur acknowledgment untuk menjamin bahwa data telah dikirimkan dengan benar dan akan dikirimkan lagi ketika memang data tidak sampai ke tujuan.
- d) Multiplexing, yang dapat digunakan untuk menggabungkan data dari beberapa sumber untuk mengirimkannya melalui satu jalur data saja.
- e) Pembentukan sirkuit virtual, yang dilakukan dalam rangka membuat sesi koneksi antara dua node yang hendak berkomunikasi.

Fungsi dasar transport layer adalah menerima data dari session layer, memecah data menjadi bagian-bagian yang lebih kecil bila perlu, meneruskan data ke network layer, dan menjamin bahwa semua potongan data tersebut bisa tiba di sisi lainnya dengan benar. Selain itu, semua hal tersebut harus dilaksanakan secara efisien, dan bertujuan dapat melindungi layer-layer bagian atas dari perubahan teknologi hardware yang tidak dapat dihindari.

Dalam keadaan normal, transport layer membuat koneksi jaringan yang berbeda bagi setiap koneksi transport yang diperlukan oleh session layer. Bila koneksi transport memerlukan throughput yang tinggi, maka transport layer dapat membuat koneksi jaringan yang banyak.

Transport layer membagi-bagi pengiriman data ke sejumlah jaringan untuk meningkatkan throughput. Di lain pihak, bila pembuatan atau pemeliharaan koneksi jaringan cukup mahal, transport layer dapat menggabungkan beberapa koneksi transport ke koneksi jaringan yang sama. Hal tersebut dilakukan untuk membuat penggabungan ini tidak terlihat oleh session layer.

Transport layer juga menentukan jenis layanan untuk session layer, dan pada gilirannya jenis layanan bagi para pengguna jaringan. Jenis transport layer yang paling populer adalah saluran error-free point to point yang meneruskan pesan atau byte sesuai dengan urutan pengirimannya. Akan tetapi, terdapat pula jenis layanan transport lainnya. Layanan tersebut adalah transport pesan terisolasi yang tidak menjamin urutan pengiriman, dan membroadcast pesan-pesan ke sejumlah tujuan. Jenis layanan ditentukan pada saat koneksi dimulai.

Transport layer merupakan layer end to end sebenarnya, dari sumber ke tujuan. Dengan kata lain, sebuah program pada mesin sumber membawa percakapan dengan program yang sama dengan pada mesin yang dituju. Pada layer-layer bawah, protokol terdapat di antara kedua mesin dan mesin-mesin lain yang berada didekatnya. Protokol tidak terdapat pada mesin sumber terluar atau mesin tujuan terluar, yang mungkin dipisahkan oleh sejumlah router. Perbedaan antara layer 1 sampai 3 yang terjalin, dan layer 4 sampai 7 yang end to end.

Sebagai tambahan bagi penggabungan beberapa aliran pesan ke satu channel, transport layer harus hati-hati dalam menetapkan dan memutuskan koneksi pada jaringan. Proses ini memerlukan mekanisme penamaan, sehingga suatu proses pada sebuah mesin mempunyai cara untuk menerangkan dengan siapa mesin itu ingin bercakap-cakap. Juga harus ada mekanisme untuk mengatur

arus informasi, sehingga arus informasi dari host yang cepat tidak membanjiri host yang lambat. Mekanisme seperti itu disebut pengendalian aliran dan memainkan peranan penting pada transport layer (juga pada layer-layer lainnya). Pengendalian aliran antara host dengan host berbeda dengan pengendalian aliran router dengan router. Kita akan mengetahui nanti bahwa prinsip-prinsip yang sama digunakan untuk kedua jenis pengendalian tersebut.

5. Session Layer

Lapisan sesi atau Session layer adalah lapisan kelima dari bawah dalam model referensi jaringan OSI, yang mengizinkan sesi koneksi antara node dalam sebuah jaringan dibuat atau dihancurkan. Lapisan session tidak tahu menahu mengenai efisiensi dan keandalan dalam transfer data antara node - node tersebut, karena fungsi - fungsi tersebut disediakan oleh empat lapisan di bawahnya dari dalam model OSI (lapisan fisik, lapisan data-link, lapisan jaringan dan lapisan transport). Lapisan sesi bertanggung jawab untuk melakukan sinkronisasi antara pertukaran data antar komputer, membuat struktur sesi komunikasi, dan beberapa masalah yang berkaitan secara langsung dengan percakapan antara node - node yang saling terhubung di dalam jaringan. Lapisan ini juga bertanggung jawab untuk melakukan fungsi pengenalan nama pada tingkat nama jaringan logis dan juga menetapkan [[port TCP|port-port komunikasi]]. Sebagai contoh, protokol NetBIOS dapat dianggap sebagai sebuah protokol yang berjalan pada lapisan ini.

Lapisan sesi dari model OSI tidak banyak diimplementasikan di dalam beberapa protokol jaringan populer, seperti halnya TCP/IP atau IPX/SPX. Akan

tetapi, tiga lapisan tertinggi di dalam model OSI (lapisan sesi, lapisan presentasi, dan lapisan aplikasi) seringkali disebut sebagai sebuah kumpulan yang homogen, sebagai sebuah lapisan aplikasi saja.

Session layer mengizinkan para pengguna untuk menetapkan session dengan pengguna lainnya. Sebuah session selain memungkinkan transport data biasa, seperti yang dilakukan oleh transport layer, juga menyediakan layanan yang istimewa untuk aplikasi-aplikasi tertentu. Sebuah session digunakan untuk memungkinkan seseorang pengguna log ke remote timesharing system atau untuk memindahkan file dari satu mesin ke mesin lainnya.

Sebuah layanan session layer adalah untuk melaksanakan pengendalian dialog. Session dapat memungkinkan lalu lintas bergerak dalam bentuk dua arah pada suatu saat, atau hanya satu arah saja. Jika pada satu saat lalu lintas hanya satu arah saja (analog dengan rel kereta api tunggal), session layer membantu untuk menentukan giliran yang berhak menggunakan saluran pada suatu saat.

Layanan session di atas disebut manajemen token. Untuk sebagian protokol, adalah penting untuk memastikan bahwa kedua pihak yang bersangkutan tidak melakukan operasi pada saat yang sama. Untuk mengatur aktivitas ini, session layer menyediakan token-token yang dapat digilirkan. Hanya pihak yang memegang token yang diizinkan melakukan operasi kritis.

Layanan session lainnya adalah sinkronisasi. Ambil contoh yang dapat terjadi ketika mencoba transfer file yang berdurasi 2 jam dari mesin yang satu ke mesin lainnya dengan kemungkinan mempunyai selang waktu 1 jam antara dua crash yang dapat terjadi. Setelah masing-masing transfer dibatalkan, seluruh transfer mungkin perlu diulangi lagi dari awal, dan mungkin saja mengalami

kegagalan lain. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya masalah ini, session layer dapat menyisipkan tanda tertentu ke aliran data. Karena itu bila terjadi crash, hanya data yang berada sesudah tanda tersebut yang akan ditransfer ulang.

Berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan. Selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama.

6. Presentation Layer

Lapisan presentasi (presentation layer) adalah lapisan keenam dari bawah dalam model referensi jaringan terbuka OSI. Pada lapisan ini terjadi pembuatan struktur data yang didapatnya dari lapisan aplikasi ke sebuah format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan. Lapisan ini juga bertanggungjawab untuk melakukan enkripsi data, kompresi data, konversiset karakter (ASCII, Unicode, EBCDIC, atau set karakter lainnya), interpretasi perintah-perintah grafis, dan beberapa lainnya. Dalam arsitektur TCP/IP yang menggunakan model DARPA, tidak terdapat protokol lapisan ini secara khusus.

Presentation layer melakukan fungsi-fungsi tertentu yang diminta untuk menjamin penemuan sebuah penyelesaian umum bagi masalah tertentu. Presentation Layer tidak mengizinkan pengguna untuk menyelesaikan sendiri suatu masalah. Tidak seperti layer-layer di bawahnya yang hanya melakukan pemindahan bit dari satu tempat ke tempat lainnya, presentation layer memperhatikan syntax dan semantik informasi yang dikirimkan.

Satu contoh layanan presentation adalah encoding data. Kebanyakan pengguna tidak memindahkan string bit biner yang random. Para pengguna saling bertukar data seperti nama orang, tanggal, jumlah uang, dan tagihan. Item-item

tersebut dinyatakan dalam bentuk string karakter, bilangan interger, bilangan floating point, struktur data yang dibentuk dari beberapa item yang lebih sederhana. Terdapat perbedaan antara satu komputer dengan komputer lainnya dalam memberi kode untuk menyatakan string karakter (misalnya, ASCII dan Unicode), integer (misalnya komplement satu dan komplement dua), dan sebagainya. Untuk memungkinkan dua buah komputer yang memiliki presentation yang berbeda untuk dapat berkomunikasi, struktur data yang akan dipertukarkan dapat dinyatakan dengan cara abstrak, sesuai dengan encoding standard yang akan digunakan “pada saluran”. Presentation layer mengatur data-struktur abstrak ini dan mengkonversi dari representation yang digunakan pada sebuah komputer menjadi representation standard jaringan, dan sebaliknya.

Berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan. Protokol yang berada dalam level ini adalah perangkat lunak redirektor (redirector software), seperti layanan Workstation (dalam Windows NT) dan juga Network shell (semacam Virtual Network Computing (VNC) atau Remote Desktop Protocol (RDP)).

7. Application Layer

Application layer terdiri dari bermacam-macam protokol. Misalnya terdapat ratusan jenis terminal yang tidak kompatibel di seluruh dunia. Ambil keadaan dimana editor layar penuh yang diharapkan bekerja pada jaringan dengan bermacam-macam terminal, yang masing-masing memiliki layout layar yang

berlainan, mempunyai cara urutan penekanan tombol yang berbeda untuk penyisipan dan penghapusan teks, memindahkan sensor dan sebagainya.

Suatu cara untuk mengatasi masalah seperti di atas, adalah dengan menentukan terminal virtual jaringan abstrak, sehingga editor dan program-program lainnya dapat ditulis agar saling bersesuaian. Untuk menangani setiap jenis terminal, satu bagian software harus ditulis untuk memetakan fungsi terminal virtual jaringan ke terminal sebenarnya. Misalnya, saat editor menggerakkan cursor terminal virtual ke sudut layar kiri, software tersebut harus mengeluarkan urutan perintah yang sesuai untuk mencapai cursor tersebut. Seluruh software terminal virtual berada pada application layer.

Fungsi application layer lainnya adalah pemindahan file. Sistem file yang satu dengan yang lainnya memiliki konvensi penamaan yang berbeda, cara menyatakan baris-baris teks yang berbeda, dan sebagainya. Perpindahan file dari sebuah sistem ke sistem lainnya yang berbeda memerlukan penanganan untuk mengatasi adanya ketidak-kompatibelan ini. Tugas tersebut juga merupakan pekerjaan application layer, seperti pada surat elektronik, remote job entry, directory lookup, dan berbagai fasilitas bertujuan umum dan fasilitas bertujuan khusus lainnya.

Berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. Protokol yang berada dalam lapisan ini adalah HTTP, FTP, SMTP, dan NFS.

B. IP Address

Alamat IP (*Internet Protocol Address* atau sering disingkat IP) adalah deretan angka biner antar 32-bit sampai 128-bit yang dipakai sebagai alamat identifikasi untuk tiap komputer host dalam jaringan Internet. Panjang dari angka ini adalah 32-bit (untuk IPv4 atau IP versi 4), dan 128-bit (untuk IPv6 atau IP versi 6) yang menunjukkan alamat dari komputer tersebut pada jaringan Internet berbasis TCP/IP.

Sistem pengalamatan IP ini terbagi menjadi dua, yakni:

1. IP versi 4 (IPv4)
2. IP versi 6 (IPv6)



Perbandingan Alamat IPv6 dan IPv4

Tabel berikut menjelaskan perbandingan karakteristik antara alamat IP versi 4 dan alamat IP versi 6.

Kriteria	Alamat IP versi 4	Alamat IP versi 6
Panjang alamat	32 bit	128 bit
Menggunakan kelas alamat	Ya, kelas A, B, C, D, dan E. Belakangan tidak digunakan lagi, mengingat telah tidak relevan dengan perkembangan jaringan Internet yang pesat.	Tidak
Alamat multicast	Kelas D, yaitu 224.0.0.0/4	Alamat <i>multicast</i> IPv6, yaitu FF00::/8
Alamat <i>broadcast</i>	Ada	Tidak ada
Alamat yang belum ditentukan	0.0.0.0	Tidak
Alamat <i>loopback</i>	127.0.0.1	Tidak
Alamat IP publik	Alamat IP publik IPv4, yang ditetapkan oleh otoritas Internet (IANA)	Alamat IPv6 <i>unicast global</i>
Alamat IP pribadi	Alamat IP pribadi IPv4, yang ditetapkan oleh otoritas Internet	Alamat IPv6 <i>unicast site-local</i> (FE80::/48)
Konfigurasi alamat otomatis	Ya (APIPA)	Alamat IPv6 <i>unicast link-local</i> (FE80::/64)
Representasi tekstual	<i>Dotted decimal format notation</i>	<i>Colon hexadecimal format notation</i>

Kriteria	Alamat IP versi 4	Alamat IP versi 6
Fungsi Prefiks	<i>Subnet mask</i> atau panjang prefiks	Panjang prefiks
Resolusi alamat DNS	<i>A Resource Record (Single A)</i>	<i>AAAA Resource Record (Quad A)</i>

C. MAC Address

Jika pengandaan titik koneksi-titik koneksi mencoba untuk mengirimkan melewati medium yang sama pada waktu yang sama, paket data-paket data yang dikirim akan bercampur, yang bisa menghasilkan noise atau intervensi, yang dinamakan juga sebuah collision. Metode-metode untuk menghadapi kegagalan collision didalam dua katagorinya yang mengijinkan collision tetapi mendeteksi dan merecover dari mereka sendiri, seperti CSMA/CD, dan yang menghindari collision secara bersamaan, seperti token passing. Titik koneksi mengikuti sebuah protokol Media Access Control (MAC) untuk menentukan kapan mereka dapat mengakses medium transmisi yang dishare.

CSMA/CD merupakan teknik medium access control (MAC) yang paling banyak digunakan pada topologi bus dan star dewasa ini, dimana CSMA/CD dan beberapa teknik pendahulunya dapat dikategorikan sebagai teknik random access. Random access disini dalam arti bahwa: tidak terdapat prediksi atau rencana (schedule) bahwa suatu station akan melakukan transmit data, dengan kata lain transmisi data dari suatu station dilakukan secara acak (tidak terduga).

Versi paling awal dari teknik ini, disebut sebagai ALOHA, dikembangkan untuk jaringan paket radio. Yang merupakan teknik yang dapat dipakai juga pada

setiap media transmisi yang dipakai bersama. ALOHA, atau pure ALOHA, sebagaimana sering disebut, merupakan teknik yang benar-benar bebas (a true free for all).

ALOHA dibuat semudah mungkin, sehingga banyak kelemahan yang ditimbulkan sebagai akibatnya. Karena jumlah tubrukan meningkat tajam seiring meningkatnya traffic, maka utilisasi maksimum dari sebuah channel hanya sekitar 18 persen, sehingga untuk meningkatkan efisiensi, dikembangkanlah slotted ALOHA. Pada teknik ini, waktu di dalam channel di organisasikan dalam slot-slot yang seragam, dimana panjang slot sama dengan waktu transmisi frame. Beberapa central clock diperlukan untuk melakukan sinkronisasi semua station. Dengan cara ini, transmisi data diijinkan jika dilakukan pada batas-batas slot. Hal ini meningkatkan utilisasi channel menjadi sekitar 37 persen, yang kemudian melalui observasi lebih lanjut adalah dengan dikembangkannya teknik carrier sense multiple access (CSMA). Dengan CSMA, sebuah station yang ingin melakukan transmit data, memeriksa media transmisi untuk menentukan apakah sedang terjadi suatu transmisi data lain (carrier sense).

Versi orisinal baseband dari teknik ini pertama kali dirancang dan dipatenkan oleh Xerox sebagai bagian dari Ethernet LAN yang dikembangkannya.. Sedangkan versi broadbandnya dirancang dan dipatenkan oleh MITRE sebagai bagian dari MITREnet LAN yang dikembangkannya. Semua pengembangan ini menjadi dasar bagi standar IEEE 802.3 untuk

CSMA/CD. Sebelum melihat lebih detail mengenai CSMA/CD ada baiknya kita melihat terlebih dahulu beberapa teknik sebelumnya sebagai dasar pengembangan CSMA/CD, dimana strategi dasar adalah tidak untuk menghindari

collision, tetapi untuk mendeteksi dan merecover dari mereka. Detil-detil dari protokol seperti berikut ini :

- a) Sebuah titik koneksi yang akan mendengarkan transmisi (Carrier Sense) sampai tidak ada traffic yang dideteksi.
- b) Titik koneksi lalu mentransmisikan paket data .
- c) Titik koneksi mendengarkan selama dan secara langsung sesudah transmisi. Jika tinggi level signal tidak normal terdengar (sebuah collision terdeteksi), maka titik koneksi menghentikan transmisi.
- d) Jika sebuah collision terdeteksi titik koneksi menunggu untuk interval waktu secara acak dan mentransmisikan ulang paket data.

Protokol Token Passing MAC biasanya digunakan didalam topologi jaringan Ring. Sebuah control paket data dinamakan sebuah token yang dilewati dari titik koneksi ke titik koneksi dan hanya titik koneksi yang “mempunyai” token diperbolehkan untuk mentransmisikan paket-paket data. Semua titik koneksi yang lainnya hanya bisa menerima dan mengulang paket-paket data. Token ini melewati dari satu titik koneksi ke titik koneksi didalam sebuah urutan sebelum penentuan yang termasuk seluruh titik koneksi didalam jaringan. Sebuah titik koneksi harus mentransmisikan token ke lain titik koneksi setelah waktu interval atau sesegara setelah tidak ada paket data untuk ditransmisikan.

Keuntungan utama dari CSMA/CD adalah kesederhanaan. Tidak ada Token yang dilewati antara titik koneksi dan tidak ada pengurutan keturunan dari titik koneksi didalam jaringan. Titik koneksi bisa ditambahkan atau dihapus tanpa mengupdate dari token passing. Hardware dan Software yang diimplementasikan

protokol adalah lebih sederhana, cepat dan tidak mahal dari pada hardware dan software yang diimplementasikan protokol yang lebih kompleks.

Kekurangan utama dari CSMA/CD adalah tidak potensial untuk digunakan pada kapasitas transfer data. Kapasitas transmisi jaringan terbuang setiap waktu pada saat collision muncul. Seperti pada saat lalu lintas jaringan meningkat, collision menjadi lebih sering. Pada saat tingkat lalu lintas yang tinggi, keluaran dari network menurun karena collision melampaui dan paket data ditransmisi ulang.

Token Passing menghindari ketidak efisienan secara potensial dari CSMA/CD karena tidak ada kapasitas transmisi yang terbuang dalam collision dan transmisi ulang. Kecil tetapi berarti dari kapasitas network yang digunakan untuk mentransmisikan token diantara titik koneksi. Walaupun ini memungkinkan untuk sebuah token jaringan ring untuk mencapai kecepatan data transfer yang efektif sama dengan transfer data mentah.

Keuntungan lainnya dari token passing meliputi kegunaan untuk meningkatkan performance jaringan dan kegunaan yang lebih dari rata-rata untuk menunjang tipe tertentu dari aplikasi jaringan. Kemampuan jaringan bisa ditingkatkan untuk melewati beberapa titik koneksi ke menahan token lebih lama dari yang lain. Semakin lama token dapat menahan bisa memberikan titik koneksi yang dibutuhkan untuk mentransmisikan data kapasitas yang besar, seperti file dan webserver. Karena setiap titik koneksi mempunyai token dengan waktu menahan maksimum. Maksimum waktu yang sebuah titik koneksi harus menunggu antara kesempatan mentransmisikan paket data adalah total dari maksimum waktu dari semua titik koneksi yang bisa menahan token. Perkiraan

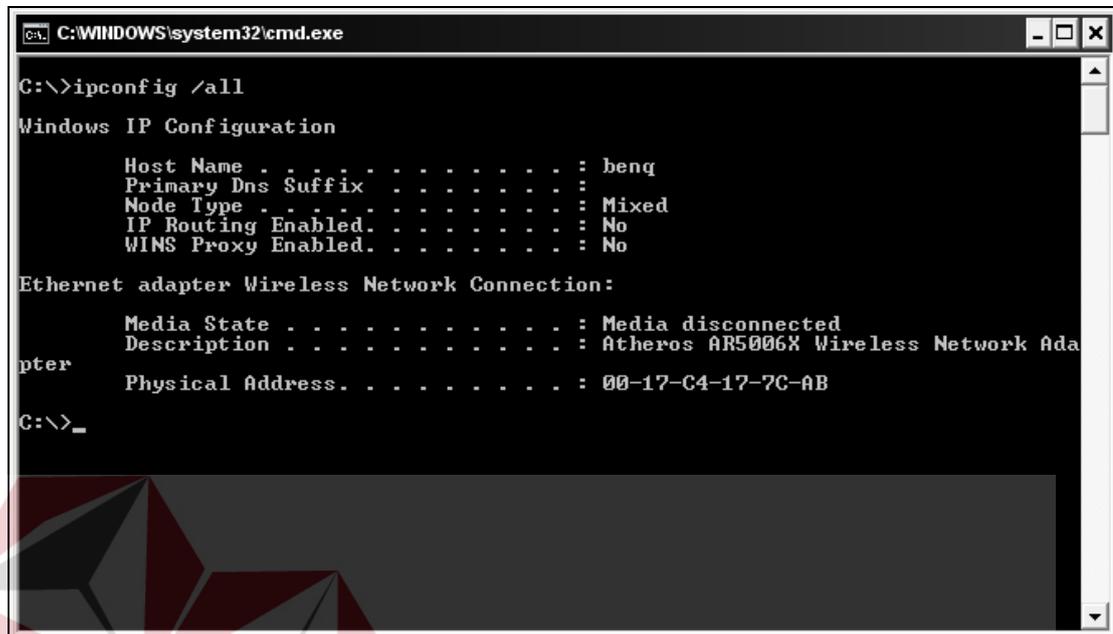
waktu menunggu maksimum adalah penting dibanyak aplikasi seperti video conference dan jaringan telepon.

Kekurangan dari token passing adalah kompleksitas. Ini lebih tidak terpengaruh menuju kegagalan dan membutuhkan prosedur khusus ketika jaringan pertama kali dimulai. Beberapa perangkat harus membuat dan mentransmisikan token ketika jaringan dimulai. Kepemilikan dari token orisinil. Lebih jauh, setiap titik koneksi harus tahu titik koneksi bnerikutnya didalam urutan token passing. Kegagalan dari sebuah titik koneksi membutuhkan titik koneksi sebelumnya untuk melewati titik koneksi yang gagal.

Beberapa utilitas jaringan dapat menampilkan MAC Address, yakni sebagai berikut:

- a) IPCONFIG (dalam Windows NT, Windows 2000, Windows XP dan Windows Server 2003).
- b) WINIPCFG (dalam Windows 95, Windows 98, dan Windows Millennium Edition).
- c) /sbin/ifconfig (dalam keluarga sistem operasi UNIX)

Berikut ini contoh output dari perintah ipconfig pada Windows XP SP-3 Professional pada laptop menggunakan wireless :



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ipconfig /all

Windows IP Configuration

    Host Name . . . . . : benq
    Primary Dns Suffix . . . . . :
    Node Type . . . . . : Mixed
    IP Routing Enabled. . . . . : No
    WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Wireless Network Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Description . . . . . : Atheros AR5006X Wireless Network Adapter
    Physical Address. . . . . : 00-17-C4-17-7C-AB

C:\>_
  
```

(Gambar 3.9 IPConfig pada laptop dengan wireless)

D. Routing

Jarak merupakan hal yang penting dalam membangun sebuah jaringan komputer, karena untuk setiap jarak yang berbeda diperlukan teknik teknik yang berbeda-beda pula. Jaringan komputer berdasarkan jarak/ruang lingkup/jangkauan dan area kerjanya/pengalamatannya dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu jaringan LAN (Local Area Network), jaringan MAN (Metropolitan Area Network, dan jaringan WAN (Wide Area Network) yang ketiga-tiganya menggunakan piranti kabel sebagai alat untuk bertukar komunikasi.

Routing adalah sebuah proses untuk meneruskan paket-paket jaringan dari satu jaringan ke jaringan lainnya melalui sebuah internetwork. Routing juga dapat merujuk kepada sebuah metode penggabungan beberapa jaringan sehingga

paket-paket data dapat hinggap dari satu jaringan ke jaringan selanjutnya. Untuk melakukan hal ini, digunakanlah sebuah perangkat jaringan yang disebut sebagai router. Router-router tersebut akan menerima paket-paket yang ditujukan ke jaringan di luar jaringan yang pertama, dan akan meneruskan paket yang ia terima kepada router lainnya hingga sampai kepada tujuannya.

