BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Jaringan Komputer

2.1.1. Pengertian Jaringan Komputer

Dengan berkembangnya teknologi komputer dan informatika suatu model komputer tunggal yang melayani seluruh tugas-tugas komputasi suatu organisasi kini telah diganti dengan sekumpulan komputer yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya, sistem seperti ini disebut jaringan komputer (computer network).

Istilah jaringan komputer untuk mengartikan suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer yang autonomous adalah dua buah komputer dikatakan terinterkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi. Bentuk koneksinya tidak harus melalui kawat tembaga saja melainkan dapat menggunakan serat optik, gelomabng mikro, atau satelit komunikasi.

Untuk memahami istilah jaringan komputer sering kali dibingungkan dengan sistem terdistribusi (distributed system). Kunci perbedaannya adalah bahwa sebuah sistem terdistribusi, keberadaan sejumlah komputer autonomous bersifat transparan bagi pemakainya. Seseorang dapat memberi perintah untuk mengeksekusi suatu program, dan kemudian program itupun akan berjalan dan bertugas untuk memilih prosesor, menemukan dan mengirimkan file ke suatu prosesor dan menyimpan hasilnya di tempat yang tepat merupakan tugas sistem operasi. Dengan kata lain, pengguna sistem terditribusi tidak akan menyadari

terdapatnya banyak prosesor (multiprosesor), alokasi tugas ke prosesor-prosesor, alokasi file ke disk, pemindahan file yang disimpan dan yang diperlukan, serta fungsi-fungsi lainnya dari sistem harus bersifat otomatis.

Pada suatu jaringan komputer, pengguna harus secara eksplisit log ke sebuah mesin, secara eksplisit menyampaikan tugasnya dari jauh, secara eksplisity memindahkan file-file dan menangani sendiri secara umum seluruh manajemen jaringan. Pada sistem terdistribusi, tidak ada yang perlu dilakukan secara eksplisit, semuanya sudah dilakukan secara otomatis oleh sistem tanpa sepengetahuan pemakai (user).

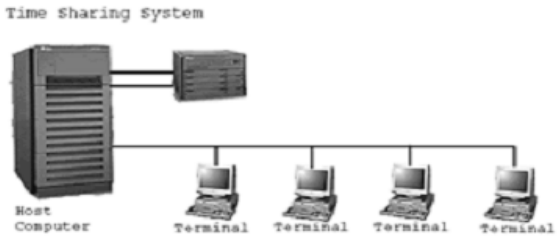
Dengan demikian sebuah sistem terdistribusi adalah suatu sistem perangkat lunak yang dibuat pada bagian sebuah jaringan komputer. Perangkat lunaklah yang menentukan tingkat keterpaduan dan transparansi jaringan yang bersangkutan. Karena itu perbedaan jaringan dengan sistem terdistribusi lebih terletak pada perangkat lunaknya (khususnya sistem operasi), bukan pada perangkat kerasnya.

2.1.2. Sejarah Jaringan Komputer

Konsep jaringan komputer lahir pada tahun 1940-an di Amerika dari sebuah proyek pengembangan komputer Model I di laboratorium Bell dan Group Riset Harvard University yang dipimpin Profesor H. Aiken. Pada mulanya proyek tersebut hanyalah ingin memanfaatkan sebuah perangkat komputer yang harus dipakai bersama. Untuk mengerjakan beberapa proses tanpa banyak membuang

waktu kosong dibuatlah proses beruntun (Batch Processing), sehingga beberapa program bisa dijalankan dalam sebuah komputer dengan kaidah antrian.

Ditahun 1950-an ketika jenis komputer mulai membesar sampai terciptanya super komputer, maka sebuah komputer harus melayani beberapa terminal. (Lihat Gambar 2.1.). Untuk itu ditemukan konsep distribusi proses berdasarkan waktu yang dikenal dengan nama TSS (Time Sharing System), maka untuk pertama kali bentuk jaringan (network) komputer diaplikasikan. Pada sistem TSS beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah host komputer. Dalam proses TSS mulai nampak perpaduan teknologi komputer dan teknologi telekomunikasi yang pada awalnya berkembang sendiri-sendiri.



Gambar 2.1. Jaringan Komputer Model TSS

Memasuki tahun 1970-an, setelah beban pekerjaan bertambah banyak dan harga perangkat komputer besar mulai terasa sangat mahal, maka mulailah digunakan konsep proses distribusi (Distributed Processing). Seperti pada Gambar 2.2. dalam proses ini beberapa host komputer mengerjakan sebuah pekerjaan besar secara paralel untuk melayani beberapa terminal yang tersambung secara seri disetiap host komputer. Dalam proses distribusi sudah mutlak diperlukan perpaduan yang mendalam antara teknologi komputer dan telekomunikasi, karena

selain proses yang harus didistribusikan, semua host komputer wajib melayani terminal-terminalnya dalam satu perintah dari komputer pusat.



Gambar 2.2. Jaringan Komputer Model Distributed Processing

Selanjutnya ketika harga-harga komputer kecil sudah mulai menurun dan konsep proses distribusi sudah matang, maka penggunaan komputer dan jaringannya sudah mulai beragam dari mulai menangani proses bersama maupun komunikasi antar komputer (Peer to Peer System) saja tanpa melalui komputer pusat. Untuk itu mulailah berkembang teknologi jaringan lokal yang dikenal dengan sebutan LAN (Local Area Network). Demikian pula ketika Internet mulai diperkenalkan, maka sebagian besar LAN yang berdiri sendiri mulai berhubungan dan terbentuklah jaringan raksasa WAN (Wide Area Network).

2.1.3. Klasifikasi Jaringan Komputer

Dalam mempelajari macam-macam jaringan komputer terdapat dua klasifikasi yang sangat penting yaitu teknologi transmisi dan jarak. Secara garis

besar, terdapat dua jenis teknologi transmisi yaitu jaringan broadcast dan jaringan point-to-point

Jaringan broadcast memiliki saluran komunikasi tunggal yang dipakai bersama-sama oleh semua mesin yang ada pada jaringan. Pesan-pesan berukuran kecil, disebut paket, 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 mengecek field alamat. Bila paket tersebut ditujukan untuk dirinya, maka mesin akan memproses paket itu, bila paket ditujukan untuk mesin lainnya, mesin tersebut akan mengabaikannya.

Jaringan point-to-point terdiri dari beberapa koneksi pasangan individu dari mesin-mesin. Untuk mengirim paket dari sumber ke suatu tujuan, sebuah paket pada jaringan jenis ini mungkin harus melalui satu atau lebih mesin-mesin perantara. Seringkali harus melalui banyak route yang mungkin berbeda jaraknya. Karena itu algoritma route memegang peranan penting pada jaringan point-to-point.

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

Kriteria alternatif untuk mengklasifikasikan jaringan adalah didasarkan pada jaraknya. Tabel 2.1. berikut ini menampilkan klasifikasi sistem multiprosesor berdasarkan ukuran-ukuran fisiknya.

Tabel 2.1. Klasifikasi Prosesor Interkoneksi Berdasarkan Jarak

Jarak antar prosesor	Prosesor di tempat yang sama	Contoh
0,1 m	Papan rangkaian	Data flow machine
1 m	Sistem	Multicomputer
10 m	Ruangan	
100 m	Gedung	Local Area Network
1 km	Kampus	
10 km	Kota	Metropolitan Area Network
100 km	Negara	Wide area Network
1.000 km	Benua	
10.000 km	Planet	The Internet

Dari tabel di atas terlihat pada bagian paling atas adalah data flow machine, komputer-komputer yang sangat paralel yang memiliki beberapa unit fungsi yang semuanya bekerja untuk program yang sama. Kemudian multicomputer, sistem yang berkomunikasi dengan cara mengirim pesan-pesannya melalui bus pendek dan sangat cepat. Setelah kelas multicomputer adalah jaringan sejati, komputer-komputer yang bekomunikasi dengan cara bertukar data/pesan melalui kabel yang lebih panjang. Jaringan seperti ini dapat dibagi menjadi local area network (LAN), metropolitan area network (MAN), dan wide area network (WAN). Akhirnya, koneksi antara dua jaringan atau lebih disebut internetwork. Internet merupakan salah satu contoh yang terkenal dari suatu internetwork.

2.1.3.1. Local Area Network

Local Area Network (LAN) merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer.

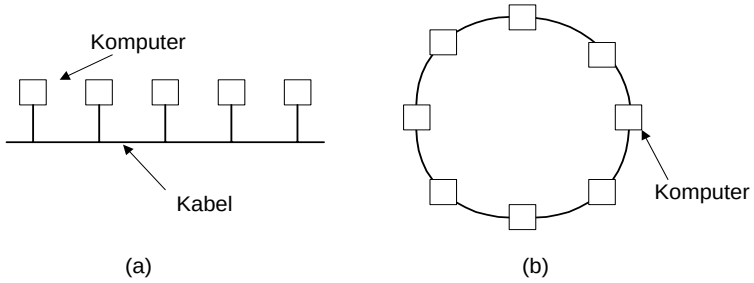
LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama resource (misalnya, printer, scanner) dan saling bertukar informasi. LAN dapat dibedakan dari jenis jaringan lainnya berdasarkan tiga karakteristik: 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 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.

Terdapat beberapa macam topologi yang dapat digunakan pada LAN broadcast. Gambar 2.3. menggambarkan dua diantara topologi-topologi yang ada. Pada jaringan bus (yaitu kabel linier), pada suatu saat sebuah mesin bertindak sebagai master dan diijinkan untuk mengirim paket. Mesin-mesin lainnya perlu menahan diri untuk tidak mengirimkan apapun. Maka untuk mencegah terjadinya

konflik, ketika dua mesin atau lebih ingin mengirimkan secara bersamaan, maka mekanisme pengatur diperlukan. Mekanisme pengatur dapat berbentuk tersentralisasi atau terdistribusi. IEEE 802.3 yang populer disebut Ethernet merupakan jaringan broadcast bus dengan pengendali terdesentralisasi yang beroperasi pada kecepatan 10 s.d. 100 Mbps. Komputer-komputer pada Ethernet dapat mengirim kapan saja mereka inginkan, bila dua buah paket atau lebih bertabrakan, maka masing-masing komputer cukup menunggu dengan waktu tunggu yang acak sebelum mengulangi lagi pengiriman.



Gambar 2.3. Dua Jenis Jaringan Broadcast, (a) Bus (b) Ring

Sistem broadcast yang lain adalah ring, pada topologi ini setiap bit dikirim ke daerah sekitarnya tanpa menunggu paket lengkap diterima. Biasanya setiap bit mengelilingi ring dalam waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan beberapa bit, bahkan seringkali sebelum paket lengkap dikirim seluruhnya. Seperti sistem broadcast lainnya, beberapa aturan harus dipenuhi untuk mengendalikan access simultan ke ring. IEEE 802.5 (token ring) merupakan LAN ring yang populer yang beroperasi pada kecepatan antara 4 s.d 16 Mbps.

Berdasarkan alokasi channelnya, jaringan broadcast dapat dibagi menjadi dua, yaitu statik dan dinamik. Jenis alokasi statik dapat dibagi berdasarkan waktu interval-interval diskrit dan algoritma round robin, yang mengijinkan setiap mesin untuk melakukan broadcast hanya bila slot waktunya sudah diterima. Alokasi statik sering menyia-nyiakan kapasitas channel bila sebuah mesin tidak punya lagi yang perlu dikerjakan pada saat slot alokasinya diterima. Karena itu sebagian besar sistem cenderung mengalokasi channel-nya secara dinamik (yaitu berdasarkan kebutuhan).

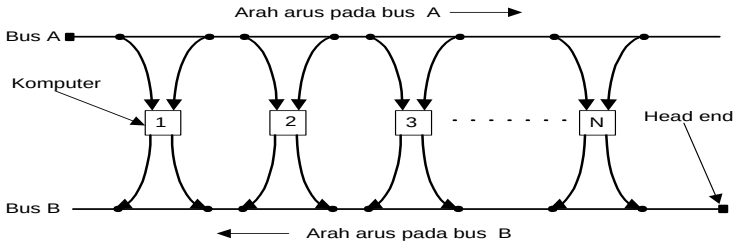
Metoda alokasi dinamik bagi suatu channel dapat tersentralisasi ataupun terdesentralisasi. Pada metoda alokasi channel tersentralisasi terdapat sebuah entity tunggal, misalnya unit bus pengatur, yang menentukan siapa giliran berikutnya. Pengiriman paket ini bisa dilakukan setelah menerima giliran dan membuat keputusan yang berkaitan dengan algoritma internal. Pada metoda alokasi channel terdesentralisasi, tidak terdapat entity sentral, setiap mesin harus dapat menentukan dirinya sendiri kapan bisa atau tidaknya mengirim.

2.1.3.2. 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 dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang berdekatan dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN biasanya mampu menunjang data dan suara, dan bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel. MAN hanya memiliki sebuah atau dua buah kabel

dan tidak mempunyai elemen switching yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa output kabel. Adanya elemen switching membuat rancangan menjadi lebih sederhana.

Alasan utama 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, seperti ditunjukkan pada gambar 2.4. Setiap bus mempunyai sebuah head–end, perangkat untuk memulai aktivitas transmisi. Lalulintas yang menuju komputer yang berada di sebelah kanan pengirim menggunakan bus bagian atas. Lalulintas ke arah kiri menggunakan bus yang berada di bawah.



Gambar 2.4. Arsitektur MAN DQDB

2.1.3.3. Wide Area Network

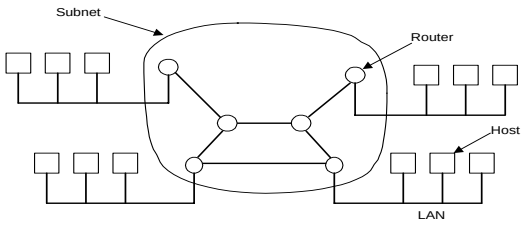
Wide Area Network (WAN) mencakup daerah geografis yang luas, sering kali mencakup sebuah negara atau benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang bertujuan untuk mejalankan program-program aplikasi. Kumpulan

mesin tersebut dapat diartikan sebagai host. Istilah End System kadang-kadang juga digunakan dalam literatur. Host dihubungkan dengan sebuah subnet komunikasi, atau cukup disebut subnet. Tugas subnet adalah membawa pesan dari host ke host lainnya, seperti halnya sistem telepon yang membawa isi pembicaraan dari pembicara ke pendengar. Dengan memisahkan aspek komunikasi murni sebuah jaringan (subnet) dari aspek-aspek aplikasi (host), rancangan jaringan lengkap menjadi jauh lebih sederhana.

Pada sebagian besar WAN, subnet terdiri dari dua komponen, yaitu kabel transmisi dan elemen switching. Kabel transmisi (disebut juga sirkuit, channel, atau trunk) memindahkan bit-bit dari satu mesin ke mesin lainnya.

Element switching adalah komputer khusus yang dipakai untuk menghubungkan dua kabel transmisi atau lebih. Saat data sampai ke kabel penerima, element switching harus memilih kabel pengirim untuk meneruskan pesan-pesan tersebut. Sayangnya tidak ada terminologi standart dalam menamakan komputer seperti ini. Namanya sangat bervariasi disebut paket switching node, intermidiate system, data switching exchange dan sebagainya.

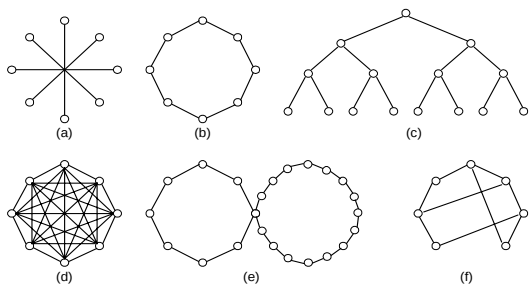
Sebagai istilah generik bagi komputer switching, atau dapat diistilahkan sebagai router. Tapi perlu diketahui terlebih dahulu bahwa tidak ada konsensus dalam penggunaan terminologi ini. Dalam model ini, seperti ditunjukkan oleh gambar 2.5. setiap host dihubungkan ke LAN tempat dimana terdapat sebuah router, walaupun dalam beberapa keadaan tertentu sebuah host dapat dihubungkan langsung ke sebuah router. Kumpulan saluran komunikasi dan router (tapi bukan host) akan membentuk subnet.



Gambar 2.5. Hubungan Antara Host-Host Dengan Subnet

Istilah subnet sangat penting, tadinya subnet berarti kumpulan router-router dan saluran-saluran komunikasi yang memindahkan paket dari host-host tujuan. Akan tatapi, beberapa tahun kemudian subnet mendapatkan arti lainnya sehubungan dengan pengalamatan jaringan.

Pada sebagian besar WAN, jaringan terdiri dari sejumlah kabel atau saluran telepon yang menghubungkan sepasang router. Bila dua router yang tidak mengandung kabel yang sama akan melakukan komunikasi, keduanya harus berkomunikasi secara tak langsung melalui router lainnya. ketika sebuah paket dikirimkan dari sebuah router ke router lainnya melalui router perantara atau lebih, maka paket akan diterima router dalam keadaan lengkap, disimpan sampai saluran output menjadi bebas, dan kemudian baru diteruskan.

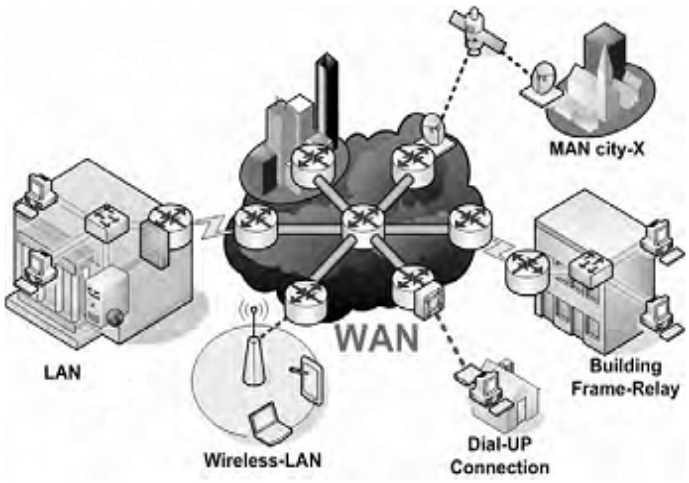


(a)Bintang (b)Cincin (c)Pohon (d)Lengkap (e)Cincin berinteraksi (f)Sembarang.

Gambar 2.6. Bebarapa Topologi Subnet Untuk Poin-To-Point

Subnet yang mengandung prinsip seperti ini disebut subnet point-to-point, store-and-forward, atau packet-switched. Hampir semua WAN (kecuali yang menggunakan satelit) memiliki subnet store-and-forward.

Di dalam menggunakan subnet point-to-point, masalah rancangan yang penting adalah pemilihan jenis topologi interkoneksi router. Gambar 2.6. menjelaskan beberapa kemungkinan topologi. LAN biasanya berbentuk topologi simetris, sebaliknya WAN umumnya bertopologi tak menentu.



Gambar 2.7. Internetworking LAN, MAN, WAN

2.1.3.4. Wireless Local Area Network

Komputer mobile seperti komputer notebook dan personal digital assistant (PDA), merupakan cabang industri komputer yang paling cepat pertumbuhannya. Banyak pemilik jenis komputer tersebut yang sebenarnya telah memiliki mesin-mesin desktop yang terpasang pada LAN atau WAN tetapi karena koneksi kabel tidaklah mungkin dibuat di dalam sebuah mobil atau pesawat

terbang, maka banyak yang tertarik untuk memiliki komputer dengan jaringan tanpa kabel (wireless) ini.

Jaringan tanpa kabel (Wireless Local Area Network) mempunyai berbagai manfaat, yang telah umum dikenal adalah kantor portable. Orang yang sedang dalam perjalanan seringkali ingin menggunakan peralatan elektronik portable-nya untuk mengirim atau menerima telepon, fax, e-mail, membaca file jarak jauh login ke mesin jarak jauh, dan sebagainya dan juga ingin melakukan hal-hal tersebut dimana saja, darat, laut, udara. Jaringan tanpa kabel sangat bermanfaat untuk mengatasi masalah-masalah di atas.

Tabel 2.2. Kombinasi Jaringan Tanpa Kabel Dan Komputasi Mobile

Wireless	Mobile	Aplikasi
Tidak	Tidak	Worksation tetap di kantor
Tidak	Ya	Komputer portable terhubung ke line telepon
Ya	Tidak	LAN dengan komunikasi wireless
Ya	Ya	Kantor portable, PDA untuk persediaan

Walaupun jaringan tanpa kabel dan sistem komputasi yang dapat berpindah-pindah sering kali berkaitan erat, sebenarnya tidaklah sama, seperti yang tampak pada tabel 2.2. Komputer portabel kadang-kadang menggunakan kabel juga, yaitu disaat seseorang yang sedang dalam perjalanan menyambungkan komputer portable-nya ke jack telepon di sebuah hotel, maka kita mempunyai mobilitas yang bukan jaringan tanpa kabel. Sebaliknya, ada juga komputer-

komputer yang menggunakan jaringan tanpa kabel tetapi bukan portabel, hal ini dapat terjadi disaat komputer-komputer tersebut terhubung pada LAN yang menggunakan fasilitas komunikasi wireless (radio).

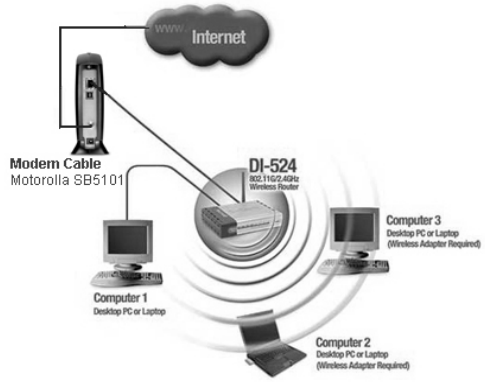
Meskipun jaringan tanpa kabel ini cukup mudah untuk di pasang, tetapi jaringan macam ini memiliki banyak kekurangan. Biasanya jaringan tanpa kabel mempunyai kemampuan 1-2 Mbps, yang mana jauh lebih rendah dibandingkan dengan jaringan kabel. Laju kesalahan juga sering kali lebih besar, dan transmisi dari komputer yang berbeda dapat mengganggu satu sama lain.

2.1.3.5. Internet

Sebenarnya terdapat banyak jaringan di dunia ini, seringkali menggunakan perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software) yang berbeda-beda. Setiap orang (user) atau komputer yang terhubung ke jaringan sering berharap untuk bisa berkomunikasi dengan orang lain yang terhubung ke jaringan lainnya. Keinginan seperti ini memerlukan hubungan antar jaringan yang sering kali tidak kompatibel dan berbeda. Biasanya untuk melakukan hal ini diperlukan sebuah mesin yang disebut gateway guna melakukan hubungan dan melaksanakan terjemahan yang diperlukan, baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya. Kumpulan jaringan yang terinterkoneksi inilah yang disebut dengan internet.

Komputer-komputer dalam Internet memiliki program khusus yang memungkinkan berkomunikasi dalam TCP/IP. Saat pengguna memiliki account di Internet, bisa dikatakan user tersebut meminjam tempat pada sebuah komputer

yang berkomunikasi dengan TCP/IP. Komputer ini memungkinkan banyak orang menggunakanya pada saat yang bersamaan.



Gambar 2.8. Sistem Jaringan Internet

Karena tidak mungkin setiap orang bisa duduk di depan komputer ini secara bersamaan, bisa digunakan komputer pribadi, sebuah saluran telepon, dan perangkat yang disebut modem, yang menerjemahkan sinyal komputer menjadi sinyal telepon dan sebaliknya. Saat sebuah komputer pribadi tersambung, komputer Internet (disebut host) menunggu pengguna untuk menekan tombol pada keyboard dan mengirimkan jawaban yang kemudian muncul di layar monitor user. Urutan koneksi ini memungkinkan user dapat memanfaatkan seluruh ragam sumber daya yang tersedia di Internet.

2.1.4. Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan komputer adalah suatu cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk jaringan. Struktur

topologi jaringan sangat bergantung pada hubungan geometris antara unsur-unsur dasar penyusun jaringan, yaitu node, link, dan station.

Secara umum topologi jaringan dapat dikategorikan menjadi 3 (tiga) bagian sebagai berikut :

1. Signal Topology, yaitu tata letak pada koneksi actual antar nodes pada sebuah jaringan, yang melalui jalur yang diambil sinyal ketika beinteraksi dengan nodes yang lain.
2. Logical Topology, yaitu jalur yang diambil oleh data, antar nodes dalam jaringan. Sedangkan pada signal topology didasarkan pada sinyal. Logical Topologi secara definisi memiliki kemiripan dengan Signal Topology.
3. Physical Topology, yaitu tata letak nodes dari sebuah jaringan dan hubungan yang terjadi secara aktual (fisik). Misalnya layout dari kabel, lokasi dari nodes, dan interkoneksi antara nodes dengan kabel pada jaringan.

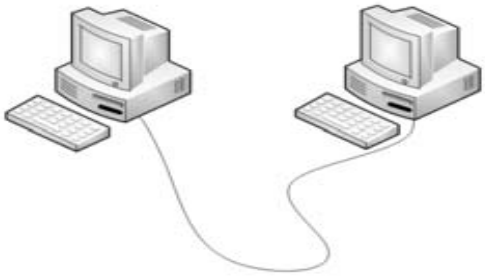
Secara Physical Topology, masing-masing topologi jaringan mempunyai ciri khas, dengan kelebihan dan kekurangannya sendiri dan diklasifikasikan menjadi beberapa bentuk topologi, yaitu :

- Point to Point (Titik ke titik)
- Bus Network (Jaringan Bus)
- Star Network (Jaringan Bintang)
- Ring Network (Jaringan Cincin)
- Mesh Network (Jaringan Jala)
- Tree Network (Jaringan Pohon)

- Hybrid Network (Jaringan Hybrid)

2.1.4.1. Topologi Point To Point

Jaringan titik ke titik merupakan jaringan kerja yang paling sederhana tetapi dapat digunakan secara luas. Begitu sederhananya jaringan ini, sehingga seringkali tidak dianggap sebagai suatu jaringan tetapi hanya merupakan jalur komunikasi biasa.



Gambar 2.9. Struktur Topologi Point To Point

Pada jenis topologi ini, kedua simpul mempunyai kedudukan yang setingkat, sehingga simpul manapun dapat memulai dan mengendalikan hubungan dalam jaringan. Data dikirim dari satu simpul langsung kesimpul lainnya sebagai penerima.

Kelebihan Topologi Point to Point :

- Mudah menghubungkan antar komputer
- Membutuhkan kabel yang pendek

Kekurangan Topologi Point to Point :

- Seluruh jaringan akan mati bila kabel utama terputus

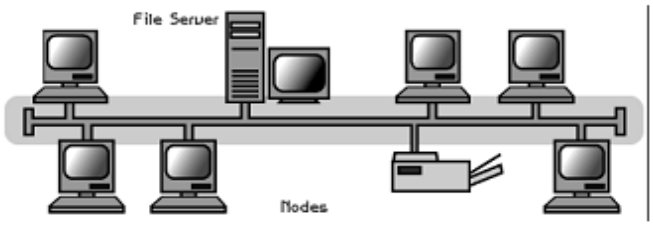
- Sulit mencari dan memperbaiki kerusakan apabila terjadi kerusakan pada jaringan
- Tidak mungkin dimplementasikan pada jaringan dengan banyak komputer

2.1.4.2. Topologi Bus

Topologi Bus ini adalah topologi yang pertama yang di gunakan untuk menghubungkan komputer. Dalam topologi ini masing masing komputer akan terhubung ke satu kabel panjang dengan beberapa terminal, dan pada akhir dari kable harus di akhiri dengan satu terminator. Topologi ini sudah sangat jarang digunakan didalam membangun jaringan komputer biasa karena memiliki beberapa kekurangan diantaranya kemungkinan terjadinya tabrakan aliran data, jika salah satu perangkat putus atau terjadi kerusakan pada satu bagian komputer maka jaringan langsung tidak akan berfungsi sebelum kerusakan tersebut di atasi.

Topologi ini awalnya menggunakan kable Coaxial sebagai media pengantar data dan informasi. Tapi pada saat ini topologi ini di dalam membangun jaringan komputer dengan menggunakan kabal serat optik (fiber optic) akan tetapi digabungkan dengan topologi jaringan yang lain untuk memaksimalkan performannya. Pada topologi ini semua sentral dihubungkan secara langsung pada medium transmisi dengan konfigurasi yang disebut Bus. Transmisi sinyal dari suatu sentral tidak dialirkan secara bersamaan dalam dua arah. Hal ini berbeda sekali dengan yang terjadi pada topologi jaringan bintang, sistem

tersebut dapat dilakukan komunikasi atau interkoneksi antar sentral secara bersamaan.



Gambar 2.10. Struktur Topologi Bus

Topologi jaringan bus tidak umum digunakan untuk interkoneksi antar sentral, tetapi biasanya digunakan pada sistem jaringan komputer.

Keuntungan Topologi Bus :

- Hemat kabel
- Layout kabel sederhana
- Mudah dikembangkan

Kerugian Topologi Bus :

- Deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil
- Kepadatan lalu lintas
- Bila salah satu client rusak, maka jaringan tidak bisa berfungsi.
- Diperlukan repeater untuk jarak jauh

2.1.4.3. Topologi Star

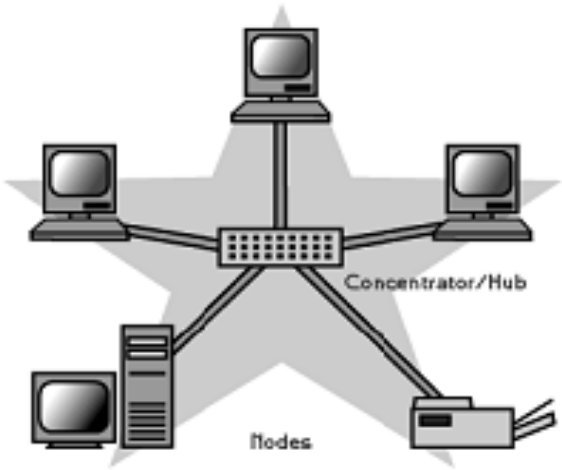
Topologi bintang atau yang lebih sering disebut dengan topologi star. Pada topologi ini sudah menggunakan bantuan alat lain untuk

mengkoneksikan jaringan komputer. Contoh alat yang di pakai disini adalah Hub atau Switch. Alat bantu Hub atau Switch digunakan untuk menghubungkan setiap node dalam jaringan LAN. Peralatan ini sering digunakan pada topologi star dan extended star. Perbedaan antara HUB dan Switch adalah kecepatan transfer datanya. Yaitu 10:100 Mbps.

Topologi jaringan dimana setiap nodes dalam jaringan terhubung dengan node pusat dengan hubungan point to point. Semua data yang ditransmisikan ke node dalam jaringan selalu ditransmisikan ke node pusat yang kemudian ditransmisikan ke nodes di dalam jaringan, walupun node pusat mungkin juga sebuah titik koneksi biasa tanpa ada perangkat aktif untuk mengulang sinyal.

Sebuah koneksi point to point kadang dikategorikan sebagai bagian khusus dari topologi star. Maka dari itu jenis jaringan terkecil dari topologi star network akan terdiri dari sebuah koneksi point to point ke node kedua yang diatur oleh hub. Berdasarkan hal tersebut, tipe jaringan terkecil berikutnya dari topologi star network terdiri dari satu node pusat yaitu hub dengan dua koneksi yang terpisah ke dua nodes cabang.

Walaupun kebanyakan jaringan yang didasarkan pada topologi ini memerlukan penggunaan hub sebagai node pusat, namun masih ada kemungkinan untuk mengimplementasikan sebuah jaringan yang didasarkan pada topologi star dengan menggunakan sebuah komputer atau bahkan titik koneksi biasa sebagai hub atau node pusat.



Gambar 2.11. Struktur Topologi Star

Model jaringan bintang ini relatif sangat sederhana, sehingga banyak digunakan oleh pihak bank yang biasanya mempunyai banyak kantor cabang yang tersebar dipelbagai lokasi. Dengan adanya konfigurasi bintang ini, segala macam kegiatan yang ada di kantor cabang dapat dikontrol dan dikoordinasikan dengan baik. Disamping itu, dunia pendidikan juga banyak memanfaatkan jaringan bintang ini guna mengontrol kegiatan anak didik mereka.

Topologi ini dirancang dengan setiap node (file server, workstation, dan periferal) terhubung secara langsung ke jaringan pusat atau biasa disebut concentrator. Data pada sebuah jaringan bintang selalu melalui hub atau concentrator sebelum menuju sasaran. Hub atau concentrator mengatur dan mengelola seluruh jaringan. Selain itu, hub juga dapat berperan sebagai repeater untuk data flow. Konfigurasi semacam ini biasanya memakai kabel twisted pair. Selain itu bisa juga memakai kabel coaxial ataupun kabel fiber optik.

Kelebihan Topologi Star Network :

- Jaringan tidak mudah terganggu oleh adanya koneksi baru maupun saat adanya komputer yang tidak disambung
- Mudah mendeteksi gangguan pada jaringan
- Mudah pengaplikasiannya

Kekurangan Topologi Star Network :

- Memerlukan kabel yang cukup panjang
- Jika hub/concentrator gagal berfungsi maka semua jaringan akan terputus
- Lebih mahal dengan adanya concentrator

2.1.4.4. Topologi Ring

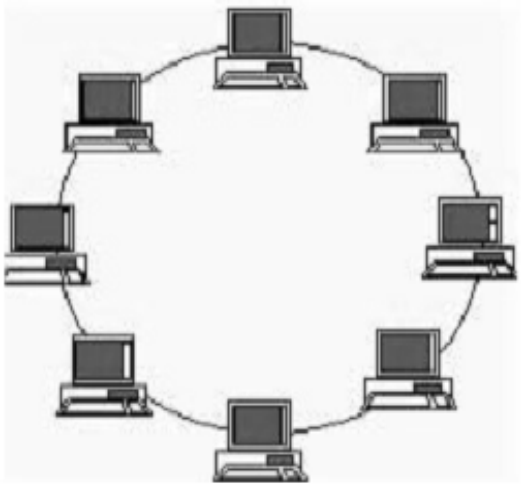
Topologi Cincin (Ring) merupakan topologi jaringan yang tertua. Topologi Ring Network ini diperkenalkan dengan penyesuaian analog dan digital yang digunakan dalam sistem telepon. Sesuai dengan namanya, strukturnya berbentuk seperti cincin.

Perangkat yang biasa digunakan untuk topologi ini ialah hub. Topologi jaringan ini memiliki struktur dengan setiap nodes dalam jaringan terhubung dengan kedua nodes yang lain di jaringan dan dengan node pertama dan terakhir saling terhubung satu sama lain, membentuk cincin. Semua data yang ditransmisikan diantara nodes dalam jaringan berjalan dari satu node ke node berikutnya dengan pola sirkuler dan data umumnya lompat secara searah.

Pada jaringan ini terdapat beberapa peralatan yang saling dihubungkan satu dengan lainnya dan pada akhirnya akan membentuk bagan seperti halnya sebuah cincin. Jaringan cincin tidak memiliki suatu titik yang bertindak sebagai pusat ataupun pengatur lalu lintas data, semua simpul mempunyai tingkatan yang sama. Data yang dikirim akan berjalan melewati beberapa simpul sehingga sampai pada simpul yang dituju. Dalam menyampaikan data, jaringan bisa bergerak dalam satu ataupun dua arah.

Data yang dikirim atau diterima tetap bergerak satu arah dalam satu saat. Pertama, pesan yang ada akan disampaikan dari titik ke titik lainnya dalam satu arah. Apabila ditemui kegagalan, misalnya terdapat kerusakan pada peralatan yang ada, maka data yang ada akan dikirim dengan cara kedua, yaitu data kemudian akan ditransmisikan dalam arah yang berlawanan, dan pada akhirnya bisa berakhir pada tempat yang dituju.

Konfigurasi semacam ini relatif lebih mahal apabila dibanding dengan konfigurasi jaringan bintang. Hal ini disebabkan karena setiap simpul yang ada akan bertindak sebagai komputer yang akan mengatasi setiap masalah yang dihadapi, serta harus mampu membagi sumber daya yang dimilikinya pada jaringan. Di samping itu, sistem ini lebih sesuai digunakan untuk sistem yang tidak terpusat (decentralized-system), dimana tidak diperlukan adanya suatu prioritas tertentu.



Gambar 2.12. Struktur Topologi Ring

Kelebihan Topologi Ring Network :

- Aliran data cepat
- Mampu melayani lalu lintas data yang padat
- Waktu yang diperlukan dalam mengakses data optimal
- Komunikasi antar terminal mudah
- Tidak terjadi data-collision

Kekurangan Topologi Ring Network :

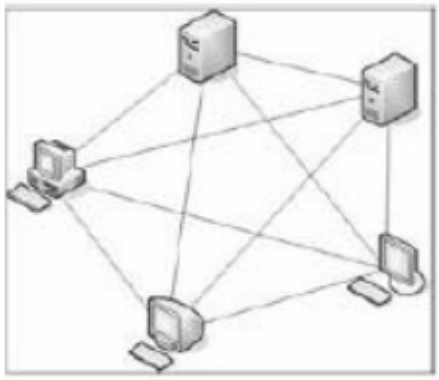
- Memerlukan kabel yang lebih panjang
- Jika kabel utama bermasalah maka semua jaringan akan terputus
- Penambahan dan pengurangan terminal sukar dilakukan

2.1.4.5. Topologi Mesh

Topologi jaringan jala (Mesh) ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh. Jumlah saluran harus disediakan untuk membentuk jaringan

Mesh adalah jumlah sentral dikurangi 1 (n-1, n = jumlah sentral). Tingkat kerumitan jaringan sebanding dengan meningkatnya jumlah sentral yang terpasang.

Dengan demikian disamping kurang ekonomis juga relatif mahal dalam pengoperasiannya. Topologi mesh dibangun dengan memasang banyak link pada setiap komputer. Hal ini dimungkinkan karena pada setiap komputer terdapat lebih dari satu NIC. Topologi ini secara teori memungkinkan akan tetapi tidak praktis dan biayanya cukup tinggi.



Gambar 2.13. Struktur Topologi Mesh

Topologi Mesh memiliki tingkat redundancy yang tinggi. Topologi ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Full Mesh, yaitu jenis topologi mesh dimana masing-masing nodes dari jaringan terhubung dengan nodes lain dalam jaringan dengan hubungan point to point. Ini membuat semakin mungkin dari data untuk ditransmisikan dari setiap node tunggal. Fully connected mesh topology ini secara umum terlalu mahal dan rumit untuk diterapkan. Walapun topologi ini digunakan

ketika hanya ada sejumlah nodes untuk saling berhubungan. Pada fully connected network yang terdiri dari sebanyak n node, terdapat p=n(n-1)/2 direct paths atau cabang. Dengan p adalah jumlah cabang dalam jaringan.

2. Partial Mesh, yaitu jenis topologi mesh dimana beberapa nodes dari jaringan yang terhubung lebih dari satu nodes dengan koneksi point to point. Hal tersebut memungkinkan user mengambil manfaat yang diberikan oleh physical fully connected mesh topology tanpa biaya dan kompleksitas yang diperlukan untuk sebuah koneksi antar node dalam jaringan.

Kelebihan Topologi Mesh Network :

- Adanya jalur hubungan (link) ganda antar node, yang mana jika salah satu jalur terputus, maka dapat digunakan jalur lainnya.
- Router ganda dapat digunakan untuk multiplexing, pesan asli dapat dipecah-pecah menjadi beberapa paket dan dilewatkan jalur yang berbeda.

Kekurangan Topologi Mesh Network :

- Tiap node membutuhkan NIC lebih dari satu.
- Membutuhkan kabel yang banyak (boros kabel).

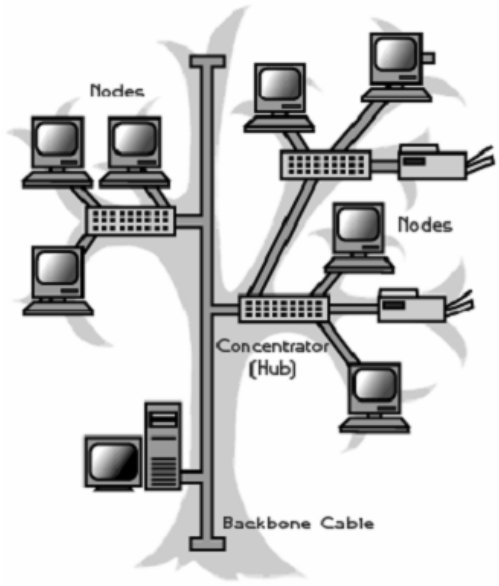
2.1.4.6. Topologi Tree

Topologi jaringan pohon (Tree) ini disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat. Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar sentral dengan hirarki yang berbeda. Untuk hirarki yang lebih rendah digambarkan pada lokasi yang rendah dan semakin keatas mempunyai hirarki semakin tinggi.

Topologi jaringan pohon memadukan karakteristik dari jaringan linier dan jaringan bintang. Jaringan ini terdiri dari sekumpulan workstation berkonfigurasi dengan struktur bintang yang terhubung dengan kabel bus backbone. Jaringan pohon memungkinkan perluasan dari sub jaringan yang telah ada.

Keunggulan jaringan model pohon seperti ini adalah dapat terbentuknya suatu kelompok yang dibutuhkan setiap saat. Sebagai contoh, perusahaan dapat membentuk kelompok yang terdiri atas terminal pembukuan, serta kelompok lain dibentuk untuk terminal penjualan. Adapun kelemahannya adalah apabila simpul yang lebih tinggi tidak berfungsi, maka kelompok lain yang berada dibawahnya akhirnya juga menjadi tidak efektif. Cara kerja jaringan pohon ini relatif lambat.

Dalam membangun jaringan pohon, harus dipertimbangkan protokol Ethernet yang mengikuti aturan 5-4-3. Salah satu aspek dari Ethernet protocol mensyaratkan bahwa sinyal yang dikirim menjangkau setiap bagian jaringan dalam waktu tertentu. Setiap ada sinyal yang melewati concentrator atau repeater membutuhkan alokasi waktu yang lebih lama. Sehingga aturan ini menyatakan bahwa di antara dua simpul jaringan hanya boleh ada maksimum 5 segmen jaringan yang terhubung dengan 4 repeater/concentrator. Kemudian, hanya boleh 3 dari segmen itu boleh di isi dengan segmen jaringan yang baru jika dihubungkan dengan kabel coaxial. Aturan ini dapat dilihat dengan contoh pada gambar 2.14. Namun aturan ini tidak berlaku pada protokol lain.



Gambar 2.14. Struktur Topologi Tree

Kelebihan Topologi Tree Network :

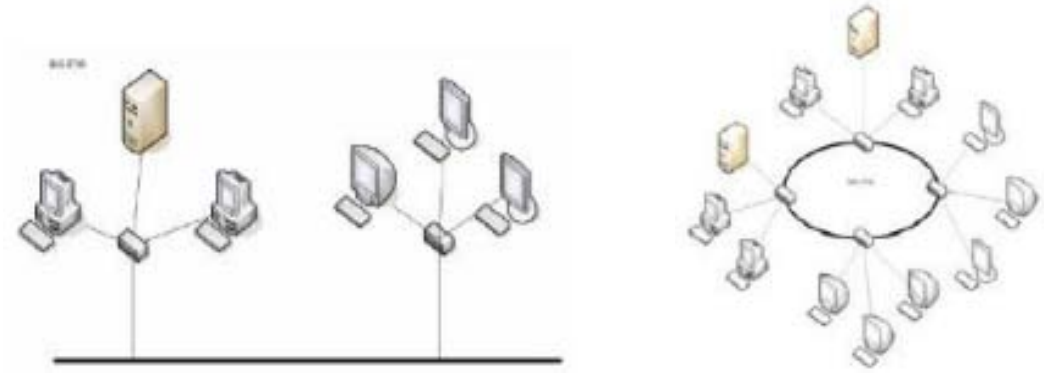
- Koneksi secara langsung (point to point) pada segmen jaringan tunggal
- Topologi tree didukung oleh beberapa vendor hardware dan software

Kekurangan Topologi Tree Network :

- Cakupan segmen jaringan tergantung dari kabel
- Jika jalur backbone putus, seluruh segmen jaringan akan putus
- Pengimplementasiannya sulit

2.1.4.7. Topologi Hybrid

Topologi Hybrid (Campuran) adalah jaringan yang dibentuk dari berbagai topologi dan teknologi. Sebuah topologi hybrid memiliki semua karakterisitik dari topologi dasar yang terdapat dalam jaringan tersebut.



(a) (b)

Gambar 2.15. Struktur Topologi Hybrid

2.1.5. Sistem Operasi Jaringan Komputer

Untuk mengelola suatu jaringan komputer diperlukan adanya sistem operasi jaringan. Sistem operasi jaringan dibedakan menjadi dua berdasarkan tipe jaringannnya, yaitu sistem operasi client-server dan sistem operasi jaringan peer to peer.

2.1.5.1. Jaringan Client-Server

Server adalah komputer yang menyediakan fasilitas bagi komputer-komputer lain didalam jaringan, sedangkan *client* adalah komputer-komputer yang menerima atau menggunakan fasilitas yang disediakan oleh server. Server di jaringan tipe client-server disebut dengan Dedicated Server karena murni berperan sebagai server yang menyediakan fasilitas kepada workstation dan server tersebut tidak dapat berperan sebagai workstation.

Keunggulan Client-Server :

1. Kecepatan akses lebih tinggi karena penyediaan fasilitas jaringan dan pengelolaannya dilakukan secara khusus oleh satu komputer (server) yang tidak dibebani dengan tugas lain sebagai workstation.
2. Sistem keamanan dan administrasi jaringan lebih baik, karena terdapat seorang pemakai yang bertugas sebagai administrator jaringan, yang mengelola administrasi dan sistem keamanan jaringan.
3. Sistem backup data lebih baik, karena pada jaringan client-server backup dilakukan terpusat di server, yang akan membackup seluruh data yang digunakan di dalam jaringan.

Kelemahan Client-Server :

1. Biaya operasional relatif lebih mahal.
2. Diperlukan adanya satu komputer khusus yang berkemampuan lebih untuk ditugaskan sebagai server.
3. Kelangsungan jaringan sangat tergantung pada server. Bila server mengalami gangguan maka secara keseluruhan jaringan akan terganggu.

2.1.5.2. Jaringan Peer To Peer

Bila ditinjau dari peran server di kedua tipe jaringan tersebut, maka server di jaringan tipe peer to peer diistilahkan non-dedicated server, karena server tidak berperan sebagai server murni melainkan sekaligus dapat berperan sebagai workstation.

Keunggulan Peer To Peer :

1. Antar komputer dalam jaringan dapat saling berbagi-pakai fasilitas yang dimilikinya seperti : harddisk, drive, fax/modem, printer.
2. Biaya operasional relatif lebih murah dibandingkan dengan tipe jaringan client-server, salah satunya karena tidak memerlukan adanya server yang memiliki kemampuan khusus untuk mengorganisasikan dan menyediakan fasilitas jaringan.
3. Kelangsungan kerja jaringan tidak tergantung pada satu server. Sehingga bila salah satu komputer/peer mati atau rusak, jaringan secara keseluruhan tidak akan mengalami gangguan.

Kelemahan Peer To Peer :

1. Troubleshooting jaringan relatif lebih sulit, karena pada jaringan tipe peer to peer setiap komputer dimungkinkan untuk terlibat dalam komunikasi yang ada. Di jaringan client-server, komunikasi adalah antara server dengan workstation.
2. Unjuk kerja lebih rendah dibandingkan dengan jaringan client-server, karena setiap komputer/peer disamping harus mengelola pemakaian fasilitas jaringan juga harus mengelola pekerjaan atau aplikasi sendiri.
3. Sistem keamanan jaringan ditentukan oleh masing-masing user dengan mengatur keamanan masing-masing fasilitas yang dimiliki.
4. Karena data jaringan tersebar di masing-masing komputer dalam jaringan, maka backup harus dilakukan oleh masing-masing komputer tersebut.

2.1.6. Sistem Pengalamatan Jaringan Komputer

Dalam sebuah jaringan komputer untuk bisa saling berkomunikasi dibutuhkan adanya alamat (Address). Sistem pengalamatan dalam jaringan komputer dikenal dengan sebutan TCP/IP.

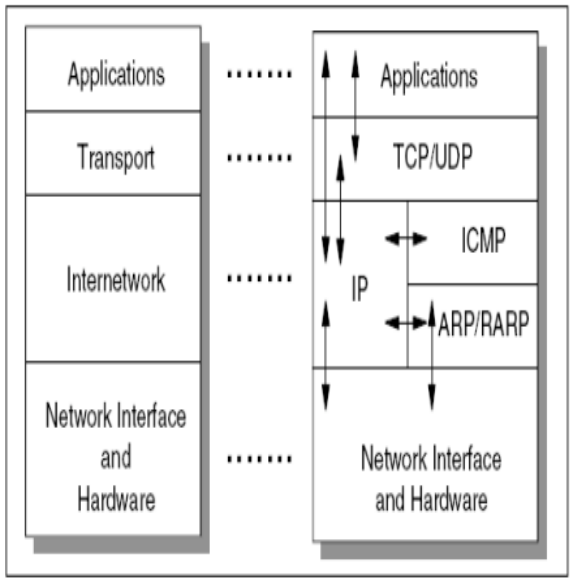
TCP/IP adalah sekumpulan protokol yang terdapat di dalam jaringan komputer (network) yang digunakan untuk berkomunikasi atau bertukar data antar komputer. TCP/IP merupakan protokol standart pada jaringan internet yang menghubungkan banyak komputer yang berbeda jenis maupun system operasi agar dapat berinteraksi satu sama lainnya.

TCP/IP menjadi penting dikarenakan sudah menjadi protokol yang telah diterapkan pada hampir semua perangkat keras dan system operasi, maka rasanya tidak ada rangkaian protokol lain yang begitu powerfull kemampuannya untuk dapat bekerja pada semua lapisan perangkat keras dan system operasi seperti berikut ini :

- Novell Netware
- Mainframe IBM
- Sistem Digital VMS
- Microsoft Windows Server
- Server dan Workstation UNIX, Linux, FreeBSD, OpenBSD
- Macintosh
- PC DOS
- dan lain-lain.

2.1.6.1. Protokol TCP/IP

TCP/IP dibentuk dalam beberapa lapisan (*layer*). Dengan dibentuk dalam layer, akan mempermudah untuk pengembangan dan pengimplementasian. Antar layer dapat berkomunikasi ke atas maupun ke bawah dengan suatu penghubung interface. Tiap-tiap layer memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda dan saling mendukung layer diatasnya.



Gambar 2.16. Protokol TCP/IP

Pada Gambar 2.16. adalah sistem protokol TCP/IP yang dibagi menjadi 4 layer sebagai berikut :

1. Layer Aplikasi (Aplications)

   Layer aplikasi digunakan pada program untuk berkomunikasi menggunakan TCP/IP. Contoh aplikasi antara lain Telnet dan File Transfer Protocol (FTP).

Interface yang digunakan untuk saling berkomunikasi adalah nomer port dan socket.

2. Layer Transport

   Layer transport memberikan fungsi pengiriman data secara *end-to-end* ke sisi remote. Aplikasi yang beragam dapat melakukan komunikasi secara serentak (simulaneously). Protokol pada layer transport yang paling sering digunakan adalah Transmission Control Protocol (TCP), dimana memberikan fungsi pengiriman data secara *connection oriented*, pencegahan duplikasi data, congestion control dan flow control. Protokol lainnya adalah User Datagram Protocol (UDP), dimana memberikan fungsi pengiriman *connectionless*, jalur yang tidak reliabel. UDP banyak digunakan pada aplikasi yang membutuhkan kecepatan tinggi dan dapat metoleransi terhadap kerusakan data.

3. Layer Internetwork

   Layer Internetwork biasa disebut juga layer internet atau layer network, dimana memberikan “vitual network” pada internet. Internet Protocol (IP) adalah protokol yang paling penting. IP memberikan fungsi routing pada jaringan dalam pengiriman data. Protokol lainnya antara lain : IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP

4. Layer Network Interface

   Layer network interface disebut juga layer link atau layer datalink, yang merupakan perangkat keras pada jaringan. Contoh : IEEE802.2, X.25, ATM, FDDI, dan SNA.

2.1.6.2. Aplikasi TCP/IP

Level tertinggi pada layer TCP/IP adalah aplikasi. Dimana layer ini melakukan komunikasi sehingga dapat berinteraksi dengan pengguna.

TCP merupakan connection-oriented, yang berarti kedua komputer yang ikut serta dalam penukaran data harus melakukan hubungan terlebih dahulu sebelum pertukaran data berlangsung. Selain itu TCP juga bertanggung jawab untuk meyakinkan bahwa data sampai tujuan, memeriksa kesalahan dan mengirimkan error ke lapisan atas hanya bila TCP tidak berhasil melakukan hubungan.

IP bertanggung jawab setelah hubungan berlangsung. Tugasnya adalah untuk merute paket data di dalam network. IP hanya bertugas sebagai kurir dari TCP dan mencari jalur yang terbaik dalam penyampaian datagram. IP tidak bertanggung jawab jika data tersebut tidak sampai dengan utuh.

2.1.6.3. Format IP Address

IP Address merupakan pengenal yang digunakan untuk memberi alamat pada tiap-tiap komputer dalam jaringan. Format IP Address adalah bilangan 32 bit (untuk IP-V.4) yang tiap bitnya dipisahkan oleh tanda titik dan biasanya disebut 1 oktet.

Dalam pembagian IP Address dikenal dengan 2 cara, yaitu Classfull dan Classless Addressing. Classfull merupakan metode pembagian IP Address berdasarkan kelas dimana IP Address dibagi menjadi lima kelas yaitu sebagai berikut :

1. Kelas A

   Panjang Net ID : 8 bit

   Panjang Host ID : 24 bit

   Bit Pertama : 0

   Byte Pertama : 0 – 127

   Range IP : 1.xxx.xxx.xxx sampai dengan 126.xxx.xxx.xxx

   Jumlah IP : 16 Juta Host pada setiap Kelas A

   Penggunaan : Untuk jaringan dengan jumlah host yang besar

2. Kelas B

   Panjang Net ID : 16 bit

   Panjang Host ID : 16 bit

   Bit Pertama : 10

   Byte Pertama : 128 – 191

   Range IP : 128.xxx.xxx.xxx sampai dengan 191.255.xxx.xxx

   Jumlah IP : 65.532 Host pada setiap kelas B

   Penggunaan : Untuk jaringan berukuran besar dan berukuran sedang

3. Kelas C

   Panjang Net ID : 24 bit

   Panjang Host ID : 8 bit

   Bit Pertama : 110

   Byte Pertama : 192 – 223

   Range IP : 192.xxx.xxx.xxx sampai dengan 223.255.255.xxx

   Jumlah IP : 254 Host pada setiap kelas C

Penggunaan : Untuk jaringan berukuran kecil

4. Kelas D

   Bit Pertama : 1110

   Byte Pertama : 224 – 247

   Penggunaan : Untuk keperluan Multicasting

5. Kelas E

   Bit Pertama : 1111

   Byte Pertama : 248 – 255

   Penggunaan : Tidak diperuntukkan untuk keperluan umum

Metode Classless Addressing saat ini mulai banyak diterapkan, yaitu dengan pengalokasian IP Address dalam notasi Classless Inter Domain Routing (CIDR). Istilah lain yang digunakan untuk menyebut bagian IP Address yang menunjuk suatu jaringan lebih spesifik disebut juga dengan network prefix.

Dalam menulis network prefix suatu kelas IP Address biasa digunakan tanda garis miring (slash) "/" di ikuti dengan angka yang menunjukkan panjang network prefix ini dalam bit. Network prefix dalam aplikasi IP Address merupakan sistem pengalamatan yang mempunyai keistimewaan dan fungsi khusus, misalnya :

- 0/8 : digunakan untuk Broadcast
- 10/8 : digunakan untuk RFC 1918 private
- 127/8 : digunakan untuk Loopback
- 169.254.0/16 : digunakan untuk Link local

- 172.16.0.0/12 : digunakan untuk RFC 1918 private
- 192.0.2.0/24 : digunakan untuk TEST-NET
- 192.168.0/16 : digunakan untuk RFC 1918 private
- 224.0.0.0/4 : digunakan untuk Class D multicast
- 240.0.0.0/5 : digunakan untuk Class E reversed
- 248.0.0.0/5 : digunakan untuk Reserved
- 255.255.255.255/32 : digunakan untuk Broadcast

2.1.6.4. Metode Subnetting CIDR

Subnetting adalah cara pengalamatan IP dengan menggunakan CIDR (Classless Inter Domain Routing). Hal ini ditujukan untuk mempermudah dalam pembuatan alamat untuk di koneksikan ke Internet. Beberapa keuntungan dari subnetting adalah sebagai berikut :

a. Mengurangi kepadatan jalur data
b. Kerja jaringan teroptimasi
c. Pengelolaan yang lebih mudah
d. Jaringan dapat dikembangkan lebih luas dalam jangkauan.

Seperti yang telah dijelaskan diatas, bahwa di dalam Classless IP Addressing banyak menggunakan tanda garis miring (slash) “/”. Hal itu juga bisa disebut sebagai subnet. Di bawah ini adalah merupakan subnet-subnet yang ada, sebagai berikut :

➢	/8	/16	/24	= 0
➢	/9	/17	/25	= 128
➢	/10	/18	/26	= 192
➢	/11	/19	/27	= 224
➢	/12	/20	/28	= 240
➢	/13	/21	/29	= 248
➢	/14	/22	/30	= 252
➢	/15	/23	/31	= 254
➢			/32	= 256

Keterangan :

- Untuk subnet yang valid di dalam bingkai/kotak
- Untuk subnet bergaris bawah adalah subnet yang tidak dapat digunakan.

Alasan kenapa yang diluar tidak valid adalah untuk subnet /* yang hasilnya 0 dan 1 tidak valid karena binernya akan menjadi 00000000 dan 11111111. All 1 dan all 0 tidak diperbolehkan karena merupakan alamat default untuk network dan broadcast secara global. Sedangkan untuk subnet /25 dan /31 tidak dapat digunakan menurut cisco dan sudah dibuktikan karena /25 hanya mengandung 1 bit on dan /31 hanya mengandung 1 bit off. Hal ini menyebabkan komputer hanya membaca menjadi all 0 atau all 1.

Dibawah ini merupakan contoh tentang penghitungan subnet. Rumus-rumus tersebut adalah sebagai berikut :

- $2^{bit\ on} - 2$ (rumus untuk mencari banyaknya block size)
- $2^{bit\ off} - 2$ (rumus untuk mencari banyaknya host)
- 256 – subnet default (untuk mencari subnet awal, lanjutan dan alamat network)
- Alamat network – 1 (untuk mencari alamat broadcast)

Untuk Host yang dapat digunakan menggunakan rumus :

- Alamat network + 1 sampai dengan Alamat broadcast – 1

Keterangan :

Bit on : banyaknya angka 1 pada oktet

Bit off : banyaknya angka 0 pada oktet

Cara lain untuk menghitung IP Address metode subnetting CIDR adalah dengan cara me-AND-kan, me-NOT-kan dan me-OR-kan. Caranya adalah sebagai berikut :

- Misalkan Sebuah alamat 192.168.200.0/24, maka cara mencari IP Used (host), IP Network, IP Broadcast dan Netmask adalah sebagai berikut :

  192.168.200.0/24

192	.	168	.	200	.	0		
255	.	255	.	255	.	0		
192	.	168	.	200	.	0	AND	
0	.	0	.	0	.	255		NOT
192	.	168	.	200	.	255	OR	

Jadi :

255.255.255.0	merupakan Netmask
192.168.200.0	merupakan IP Network
192.168.200.255	merupakan IP Broadcast
192.168.200.1 - 192.168.200.254	merupakan IP Used (Host)

2.1.7. Manfaat Jaringan Komputer

Masalah-masalah teknis yang perlu diperhatikan dalam membangun jaringan komputer adalah hal-hal yang berhubungan dengan kegunaan jaringan komputer dan untuk apa jaringan ini dibangun. Dalam hal manfaat jaringan komputer bagi manusia dapat dikelompokkan pada jaringan untuk perusahaan, jaringan untuk umum, dan masalah sosial jaringan.

2.1.7.1. Jaringan untuk perusahaan/organisasi

Dalam membangun jaringan komputer di perusahaan/organisasi, ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam hal-hal resource sharing, reliabilitas tinggi, lebih ekonomis, skalabilitas, dan media komunikasi.

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. Jadi source sharing adalah suatu usaha untuk menghilangkan kendala jarak.

Dengan menggunakan jaringan komputer akan memberikan 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.

Komputer yang kecil memiliki rasio harga/kinerja yang lebih baik dibanding dengan komputer besar. Komputer mainframe memiliki kecepatan kurang lebih sepuluh kali lipat kecepatan komputer pribadi, akan tetapi harga mainframe seribu kalinya lebih mahal. Dengan selisih rasio harga/kinerja yang cukup besar ini menyebabkan perancang sistem memilih membangun sistem yang terdiri dari komputer-komputer pribadi dibanding menggunakan mainframe.

Yang dimaksud dengan skalabilitas yaitu kemampuan untuk meningkatkan kinerja sistem secara berangsur-angsur sesuai dengan beban pekerjaan dengan hanya menambahkan sejumlah prosesor. Pada komputer mainframe yang tersentralisasi, jika sistem sudah jenuh, maka komputer harus diganti dengan komputer yang mempunyai kemampuan lebih besar. Hal ini membutuhkan biaya yang sangat besar dan dapat menyebabkan gangguan terhadap kontinyuitas kerja para pemakai.

Sebuah jaringan komputer mampu bertindak sebagai media komunikasi yang baik bagi para pegawai yang terpisah jauh. Dengan menggunakan jaringan, dua orang atau lebih yang tinggal berjauhan akan lebih mudah bekerja sama dalam menyusun laporan.

2.1.7.2. Jaringan untuk umum

Apa yang telah diuraikan di atas bahwa minat untuk membangun jaringan komputer semata-mata hanya didasarkan pada alasan ekonomi dan teknologi saja. Bila komputer mainframe yang besar dan baik dapat diperoleh dengan harga murah, maka akan banyak perusahaan/organisasi yang menggunakannya.

Jaringan komputer akan memberikan layanan yang berbeda kepada perorangan di rumah-rumah dibandingkan dengan layanan yang diberikan pada perusahaan seperti apa yang telah diuraikan di atas. Terdapat tiga hal pokok yang menjadi daya tarik jaringan komputer pada perorangan yaitu :

a. access ke informasi yang berada di tempat yang jauh
b. komunikasi orang-ke-orang
c. hiburan interaktif.

Ada bermacam-macam bentuk access ke infomasi jarak jauh yang dapat dilakukan, terutama setelah berkembangnya teknologi internet, berita-berita di koran sekarang dapat di download ke komputer melalui internet, dan tidak hanya itu, era sekarang ini dapat melakukan pemesanan suatu produk melalui internet, bisnis yang dikenal dengan istilah electronic commerce (e-commerce), ini sekarang sedang berkembang dengan pesat .

Dengan menggunakan internet kita juga dapat melakukan komunikasi orang-ke-orang , fasilitas electronic mail (e-mail) telah dipakai secara meluas oleh jutaan orang. Komunikasi menggunakan e-mail ini masih mengandung delay atau waktu tunda.

Video conference atau pertemuan maya merupakan teknologi yang memungkinkan terjadinya komunikasi jarak jauh tanpa delay. Pertemuan maya ini dapat pula digunakan untuk keperluan sekolah jarak jauh, memperoleh hasil pemeriksaan medis seorang dokter yang berada di tempat yang jauh, dan sejumlah aplikasi lainnya.

Video on demand merupakan daya tarik ketiga dari jaringan komputer bagi orang per orang dimana kita dapat memilih film atau acara televisi dari negara mana saja dan kemudian ditampilkan di layar monitor.

2.1.7.3. Jaringan untuk sosial

Penggunaan jaringan oleh masyarakat luas akan menyebabkan masalah-masalah sosial, etika, dan politik. Internet telah masuk ke segala penjuru kehidupan masyarakat, semua orang dapat memanfaatkannya tanpa memandang status sosial, usia, jenis kelamin. Penggunaan internet tidak akan menimbulkan masalah selama subyeknya terbatas pada topik-topik teknis, pendidikan atau hobi, hal-hal dalam batas norma-norma kehidupan, tetapi kesulitan mulai muncul bila suatu situs di internet mempunyai topik yang sangat menarik perhatian orang, seperti politik, agama, sex. Gambar-gambar yang dipasang di situs-situs tersebut mungkin akan merupakan sesuatu yang sangat mengganggu bagi sebagian orang. Selain itu, bentuk pesan-pesan tidaklah terbatas hanya pesan tekstual saja. Foto berwarna dengan resolusi tinggi dan bahkan video clip singkatpun sekarang dapat dengan mudah disebar-luaskan melalui jaringan komputer. Sebagian orang dapat

bersikap acuh tak acuh, tapi bagi sebgaian lainnya pemasangan materi tertentu (misalnya pornografi) merupakan sesuatu yang tidak dapat diterima.

2.2. Konsep Dasar Teknologi Wi-Fi

2.2.1. Pengertian Wi-Fi

Wireless Fidelity (Wi-Fi) adalah sebuah teknologi yang memungkinkan sejumlah komputer terhubung dalam sebuah jaringan tanpa kabel alias wireless Local Area Network (WLAN). Wireless LAN (WLAN) adalah teknologi LAN yang menggunakan frekuensi dan transmisi radio sebagai media penghantarnya, pada area tertentu, menggantikan fungsi kabel. Pada umumnya WLAN digunakan sebagai titik distribusi di tingkat pengguna akhir, melalui sebuah atau beberapa perangkat yang disebut dengan Access Point (AP), berfungsi mirip hub dalam terminologi jaringan kabel ethernet. Di tingkat backbone, sejumlah AP tersebut tetap dihubungkan dengan media kabel. WLAN dimaksudkan sebagai solusi alternatif media untuk menjangkau pengguna yang tidak terlayani oleh jaringan kabel, serta untuk mendukung pengguna yang sifatnya bergerak atau berpindah-pindah (mobilitas).

Teknologi Wireless LAN menjadi sangat popular saat ini di banyak applikasi. Setelah evaluasi terhadap teknologi tersebut dilakukan, menjadikan para pengguna merasa puas dan meyakini realiability teknologi ini dan siap untuk digunakan dalam skala luas dan komplek pada jaringan tanpa kabel. Wireless LAN bekerja dengan menggunakan gelombang radio. Sinyal radio menjalar dari pengirim ke penerima melalui free space, pantulan, difraksi, Line of Sight dan

Obstructed LOS. Ini berarti sinyal radio tiba di penerima melalui banyak jalur (Multipath), dimana tiap sinyal (pada jalur yang berbeda-beda) memiliki level kekuatan, delay dan fasa yang berbeda-beda.

Wireless LAN (WLAN) memberikan tingkat fleksibilitas dan portabilitas yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan LAN biasa. WLAN mengkoneksikan komputer dan komponen lainnya yang memiliki wireless adapter ke dalam jaringan melalui Access Point (AP). Konfigurasi WLAN secara umum dibedakan menjadi 2 macam, yaitu infrastruktur dan ad hoc. Pada jenis infrastruktur, AP terhubung langsung ke jaringan kabel. Sedangkan pada jenis ad hoc, AP terhubung ke AP lainnya melalui mekanisme ad hoc. AP biasanya memiliki daerah cakupan sampai 100 meter, yang biasanya disebut cell atau range.

Wireless Fidelity (Wi-Fi) merupakan nama yang diberikan oleh Wi-Fi Alliance untuk mendeskripsikan produk wireless local area network (WLAN) yang berdasarkan standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11. Macam-macam varian 802.11 yang telah dikeluarkan oleh Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Jenis yang paling populer digunakan di Indonesia dan dunia adalah standar 802.11b (indoor) dan 802.11g (outdoor). Keduanya memiliki kompatibilitas dari segi peralatan user, sehingga pengguna 802.11b dapat dengan mudah pindah ke jaringan 802.11g ketika berada di luar ruangan.

Tabel 2.3. Jenis-Jenis Standar IEEE 802.11

Varian	Deskripsi
802.11a	WLAN yang beroperasi pada 5 GHz, data rate 54 Mbps. Dipublikasikan tahun 1999.
802.11b	Dikenal juga sebagai Wi-Fi. Beroperasi pada 2.4 GHz, data rate sampai 11 Mbps. Dipublikasikan tahun 1999.
802.11c	Ada dokumentasi prosedur MAC 802.11
802.11d	Ada definisi dan kebutuhan dari standar 802.11 untuk dapat beroperasi di negara yang belum ada standarnya.
802.11e	Dibuat untuk memperbaiki MAC 802.11 untuk meningkatkan QoS. Perbaikan pada kapabilitas dan efisiensi ditujukan untuk aplikasi seperti suara atau video melalui jaringan wireless 802.11
802.11f	Ada sarana untuk mengimplementasikan konsep 802.11 tentang AP dan distributed system (DS). Meningkatkan kompatibilitas antara peralatan AP dari vendor yang ada
802.11g	Membangun PHY berkecepatan lebih tinggi dari standar 802.11b tetapi tetap menjaga kompatibilitas dengan peralatan 802.11b yang sudah ada. Target data rate 20 Mbps.
802.11h	Memperbaiki MAC 802.11 dan PHY 802.11a untuk menyediakan manajemen jaringan dan pengendalian daya dan spektrum pada pita 5 GHz.
802.11i	Meningkatkan mekanisme keamanan dan autentikasi pada standar 802.11
802.1x	Untuk meningkatkan keamanan 802.11

Awalnya teknologi ini didesain untuk aplikasi perkantoran dalam ruangan, namun sekarang Wireless LAN dapat digunakan pada jaringan peer to peer dalam ruangan dan juga point to point diluar ruangan maupun point to multipoint pada aplikasi bridge. Wireless LAN di desain sangat modular dan fleksibel. Jaringan ini juga bisa di optimalkan pada lingkungan yang berbeda. Dapat mengatasi kendala geografis dan rumitnya instalasi kabel.

2.2.2. Sejarah Wi-Fi

Pada akhir 1970-an IBM mengeluarkan hasil percobaan mereka dalam merancang Wireless LAN (WLAN) dengan teknologi IR (infrared), perusahaan lain seperti Hewlett-Packard (HP) menguji WLAN dengan RF (radio frequency). Kedua perusahaan tersebut hanya mencapai data rate 100 Kbps. Karena tidak memenuhi standar IEEE 802 untuk LAN yaitu 1 Mbps maka produknya tidak dipasarkan.

Baru pada tahun 1985, Federal Communication Commision (FCC) menetapkan pita Industrial, Scientific and Medical (ISM band) yaitu 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz dan 5725-5850 MHz yang bersifat tidak terlisensi, sehingga pengembangan WLAN secara komersial memasuki tahapan serius.

Barulah pada tahun 1990 WLAN dapat dipasarkan dengan produk yang menggunakan teknik spread spectrum pada pita ISM, frekuensi terlisensi 18-19 GHz dan teknologi IR dengan data rate >1 Mbps.

Pada tahun 1997, sebuah lembaga independen bernama IEEE membuat spesifikasi/standar WLAN pertama yang diberi kode 802.11. Peralatan yang sesuai standar 802.11 dapat bekerja pada frekuensi 2,4GHz, dan kecepatan transfer data (throughput) teoritis maksimal 2Mbps dan terkenal dengan standar Wireless Fidelity (Wi-Fi) 802.11.

Pada bulan Juli 1999, IEEE kembali mengeluarkan spesifikasi baru bernama 802.11b. Kecepatan transfer data teoritis maksimal yang dapat dicapai adalah 11 Mbps. Kecepatan tranfer data sebesar ini sebanding dengan Ethernet tradisional (IEEE 802.3 10Mbps atau 10Base-T). Peralatan yang menggunakan

standar 802.11b juga bekerja pada frekuensi 2,4Ghz. Salah satu kekurangan peralatan wireless yang bekerja pada frekuensi ini adalah kemungkinan terjadinya interferensi dengan cordless phone, microwave oven, atau peralatan lain yang menggunakan gelombang radio pada frekuensi sama.

Pada saat hampir bersamaan, IEEE membuat spesifikasi 802.11a yang menggunakan teknik berbeda. Frekuensi yang digunakan 5Ghz, dan mendukung kecepatan transfer data teoritis maksimal sampai 54Mbps. Gelombang radio yang dipancarkan oleh peralatan 802.11a relatif sukar menembus dinding atau penghalang lainnya. Jarak jangkau gelombang radio relatif lebih pendek dibandingkan 802.11b. Secara teknis, 802.11b tidak kompatibel dengan 802.11a. Namun saat ini cukup banyak pabrik hardware yang membuat peralatan yang mendukung kedua standar tersebut.

Pada tahun 2002, IEEE membuat spesifikasi baru yang dapat menggabungkan kelebihan 802.11b dan 802.11a. Spesifikasi yang diberi kode 802.11g ini bekerja pada frekuensi 2,4Ghz dengan kecepatan transfer data teoritis maksimal 54Mbps. Peralatan 802.11g kompatibel dengan 802.11b, sehingga dapat saling dipertukarkan. Misalkan saja sebuah komputer yang menggunakan kartu jaringan 802.11g dapat memanfaatkan access point 802.11b, dan sebaliknya.

Pada tahun 2006, 802.11n dikembangkan dengan menggabungkan teknologi 802.11b, 802.11g. Teknologi yang diusung dikenal dengan istilah MIMO (Multiple Input Multiple Output) merupakan teknologi Wi-Fi terbaru.

MIMO dibuat berdasarkan spesifikasi Pre-802.11n. Kata ”Pre-” menyatakan “Prestandard versions of 802.11n”. MIMO menawarkan peningkatan

throughput, keunggulan reabilitas, dan peningkatan jumlah klien yg terkoneksi. Daya tembus MIMO terhadap penghalang lebih baik, selain itu jangkauannya lebih luas sehingga Anda dapat menempatkan laptop atau klien Wi-Fi sesuka hati. Access Point MIMO dapat menjangkau berbagai peralatan Wi-Fi yg ada disetiap sudut ruangan. Secara teknis MIMO lebih unggul dibandingkan saudara tuanya 802.11a/b/g. Access Point MIMO dapat mengenali gelombang radio yang dipancarkan oleh adapter Wi-Fi 802.11a/b/g. MIMO mendukung kompatibilitas mundur dengan 802.11 a/b/g. Peralatan Wi-Fi MIMO dapat menghasilkan kecepatan transfer data sebesar 108Mbps.

2.2.3. Frekuensi Wi-Fi

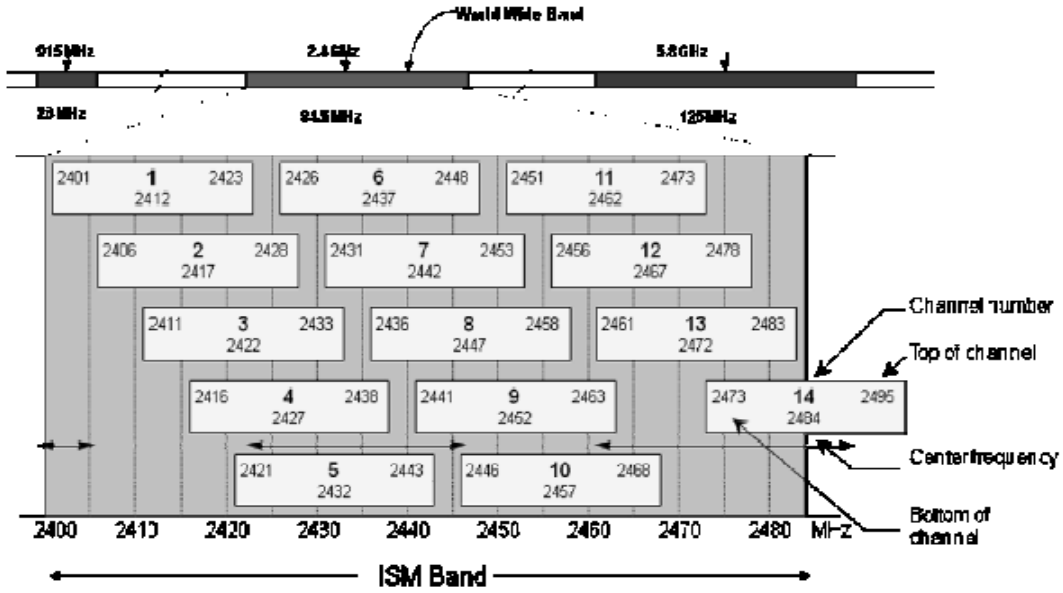
Frekuensi Wi-Fi yang dipakai adalah 2.4 Ghz atau 5 Ghz yakni frekuensi yang tergolong pada ISM (Industrial, Scientific, dan Medial). Frekuensi Wi-Fi 2,4 Ghz mempunyai 14 kanal dalam lebar pita frekuansi 84,5 Mhz seperti terlihat pada gambar 2.17.

Dalam aplikasi teknologi jaringan baik hardware maupun software, khususnya teknologi Wi-Fi dikenal ada dua standar yang biasa digunakan yakni :

1. 802.11 standar indoor yang terdiri dari :
    a. 802.11 2,4 GHz 2 Mbps
    b. 802.11a 5 GHz 54 Mbps
    c. 802.11a 2X 5 GHz 108 Mbps
    d. 802.11b 2,4 GHz 11 Mbps
    e. 802.11g 2.4 GHz 54 Mbps

f. 802.11n 2,4 GHz 120 Mbps

2. 802.16 standar outdoor salah satunya adalah WiMAX (World Interoperability for Microwave Access).



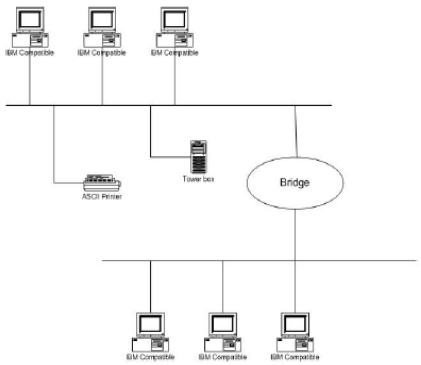
Gambar 2.17. Struktur Kanal Pada Frekuensi 2,4 GHz

Tabel 2.4. Pembagian Kanal Pada Frekuensi 2,4 GHz

Channel	Frekuensi (Mhz)	Channel	Frekuensi(Mhz)
1	2412	8	2447
2	2417	9	2452
3	2422	10	2457
4	2427	11	2462
5	2432	12	2472
6	2437	13	2477
7	2442	14	

Agar dapat saling berkomunikasi, setiap peralatan wireless harus mengunakan channel yang sama. Pengguna dapat mengatur nomor channel saat melakukan instalasi.

2.2.4. Topologi Wi-Fi

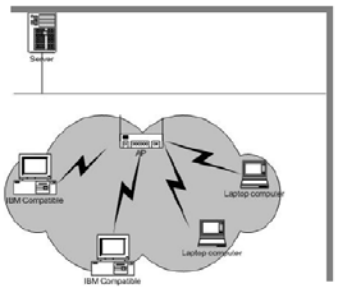


Gambar 2.18. Topologi LAN

LAN tradisional menghubungkan PC ke komputer lainnya yang juga menghubungkan ke file server, printer, dan perangkat jaringan lainnya dengan menggunakan kabel atau fiber optik sebagai media transmisi. Sedangkan pada Wireless LAN memungkinkan workstation untuk berkomunikasi dan mengakses jaringan dengan menggunakan propagasi radio sebagai media transmisi. Wireless LAN bisa menghubungkan LAN kabel yang telah ada sebagai sebuah extensi atau menjadi basis dari jaringan baru. WLAN sangat mudah beradaptasi artinya dapat dirancang untuk lingkungan dalam ruangan dan juga untuk luar ruangan seperti menghubungkan gedung-gedung kantor, lantai produksi, rumah sakit dan universitas atau sekolah-sekolah.

Dasar dari blok wireless LAN disebut dengan Sel. Sel adalah area yang dicakupi oleh Komunikasi Wireless. Areal cakupan ini tergantung pada kekuatan propagansi signal radio dan tipe konstruksi dari penghalang, partisi dan atau karakter fisik pada lingkungan dalam ruangan. PC Workstation, notebook, laptop, dan PDA dapat bergerak dengan bebas di dalam areal sell.

Setiap sel Wireless LAN membutuhkan komunikasi dan traffic management. Yang mana hal ini dilakukan oleh Access Poin (AP) yang mengatur komunikasi pada setiap wireless station pada areal cakupan. Station juga saling berkomunikasi satu dengan lainnya melalui AP, jadi proses komunikasi antar station dapat di sembunyikan antara satu dengan lainnya. Dalam hal ini AP berfungsi sebagai relay. AP juga dapat berfungsi sebagai brigde yakni penghubung antara wireless station dan jaringan kabel dan juga dengan cell wireless lainnya.

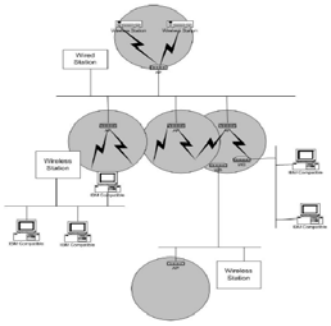


Gambar 2.19. Wireless Sel

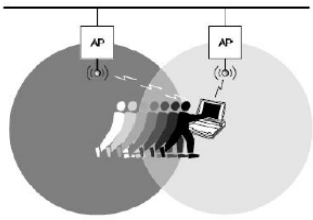
2.2.5. Roaming

Jika ada beberapa area dalam sebuah ruangan di cakupi oleh lebih dari satu Access Poin maka cakupan sel telah melakukan overlap. Setiap wireless

station secara otomatis akan menentukan koneksi terbaik yang akan ditangkapnya dari sebuah Access Poin. Area Cakupan yang Overlapping merupakan attribut penting dalam melakukan setting Wireless LAN karena hal inilah yang menyebabkan terjadinya roaming antar overlapping sells.



Gambar 2.20. Wireless LAN Conectivity



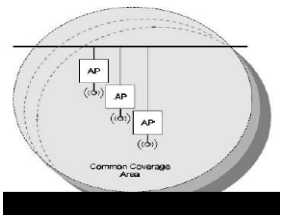
Gambar 2.21. Roaming Melalui Overlaping Sel

Roaming memungkinkan para pengguna mobile dengan portable station untuk bergerak dengan mudah pada overlapping cells. Roaming merupakan work session yang terjadi ketika bergerak dari satu cell ke cell yang lainnya. Sebuah gedung dapat dicakupi oleh beberapa Access Poin. Ketika areal cakupan dari dua atau lebih access poin mengalami overlap maka station yang berada dalam areal overlapping tersebut bisa menentukan koneksi terbaik yang dapat dilakukan, dan

seterusnya mencari Access Poin yang terbaik untuk melakukan koneksi. Untuk meminimalisasi packet loss selama perpindahan, AP yang lama dan AP yang baru saling berkomunikasi untuk mengkoordinasikan proses.

2.2.6. Load Balancing

Area cakupan dengan banyak pengguna dan traffik yang padat membutuhkan multi struktur sel. Pada Multi Struktur Sel, beberapa AP digambarkan pada area yang sama untuk membangun sebuah arael cakupan untuk menghasilkan throughput secara aggregat. Sebuah station yang berada di dalam sebuah coverage area sacara otomatis mengasosiasikan diri dengan AP yang memiliki kualitas signal terbaik. Station akan terkoneksi dengan AP dengan pembagian yang seimbang pada semua AP. Efisiensi akan didapatkan karena semua AP bekerja pada load level yang sama. Load Balancing juga dikenal dengan Load Sharing.



Gambar 2.22. Area Cakupan Multi Cell Structure

2.2.7. Dynamic Rate Switching

Rate data pada masing-masing station secara otomatis disesuaikan berdasarkan kualitas signal yang diperoleh. Performance (throughput) akan

dimaksimalkan dengan menambah rate data dan mengurangi retransmisi. Hal ini akan sangat penting untuk applikasi mobile dimana kualitas signal sangat fluktuatif tapi kurang penting untuk instalasi outdoor dimana kualitas signal stabil.

2.2.8. Media Access

Wireless LAN menggunakan algoritma CSMA (Cariier Sense Multiple Access) dengan mekanisme CA (Collision Avoidance), sebelum sebuah unit memulai transmisi. Jika media kosong dalam beberapa milidetik maka unit dapat melakukan transmisi untuk waktu yang terbatas. Jika media sibuk atau padat, unit akan menunggu dengan random time sebelum mencoba lagi. Keuntungan dari CSMA adalah kesederhanaan. Hardware dan Software yang di implementasikan lebih sederhana, cepat dan tidak mahal dari pada hardware dan software yang diimplementasikan yang lebih kompleks.

2.2.9. Transmisi Data

Untuk menghindari terjadinya tabrakan data, setiap stasiun akan mentransmisikan frame RTS (Request To Send). Access Poin mengirim balik frame CTS (Clear To Send) untuk memulai transmisi data. Frame ini termasuk waktu saat stasiun mulai di transmisikan. Frame ini akan diterima oleh semua station dalam sel, memberitahukan bahwa ada unit yang akan ditransmisikan selama X milidetik, jadi yang lain tidak bisa melakukan transmisi walaupun media transmisinya terlihat kosong.