BAB III
DASAR TEORI

3.1. Pengertian Jaringan

Jika komputer Anda berhubungan dengan komputer dan peralatan-peralatan lain sehingga membentuk suatu grup, maka ini disebut sebagai *network* (jaringan). Sedangkan bagaimana antarkomputer tersebut berhubungan serta mengatur sumber-sumber yang ada, itulah yang disebut dengan *networking* (sistem jaringan).

Pada jaringan komputer yang dikomunikasikan adalah data, satu komputer dapat berhubungan dengan komputer lain dan saling berkomunikasi (salah satunya bertukar data) tanpa harus membawa disket ke satu komputer ke komputer lainnya seperti yang biasa kita lakukan

Beberapa faktor yang menentukan sifat dari jaringan adalah sebagai berikut :

- ***Media transmisi*** : Menetukan kecpatan,efisiensi saluran tipe data yang boleh disalurkan, dan aplikasi yang dapat didukung oleh jaringan.
- ***Topologi*** : mengntukan kecepatan, efisiensi saluran, tipe data yang boleh disalurkan, dan aplikasi yang dapat didukung oleh jaringan.
- ***Protokol akses media*** : menentukan tipe fata yang boleh disalurkan, dan aplikasi yang dapat didukung oleh jaringan

3.2. Tipe Jaringan

3.2.1. Jaringan Berbasis Server

Jaringan ini biasa disebut Client-Server, ataupun pada Win NT disebut tipe Domain. Karakteristiknya sebagai berikut :

- Semua workstation (node) pada jaringan ini dikelola oleh pengontrol Domain
- Pada pengontrol domain inilah semua account user dikumpulkan dan disimpan di databasenya.

3.2.2. Jaringan Peer to Peer

Karakteristiknya sebagai berikut :

- Setiap PC dapat membuat account user serta berbagi sumber (sharing) sehingga masing-masing dapat bertindak sebagai client ataupun server
- Tidak ada perbedaan sistem operasi antara PC yang berfungsi sebagai client maupun server.

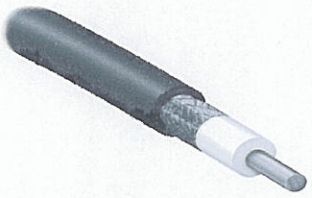
3.3. Hardware Jaringan

3.3.1. Media Transmisi

3.3.1.1. Kabel Koaksial

Karakteristik yang dimiliki kabel ini adalah :

- Kecepatan transfer data maksimal 10 Mbps
- Digunakan dalam topologi bus
- Tahan terhadap Elektromagnetic Interference
- Jenisnya antara lain : (RG-58, RG-8)



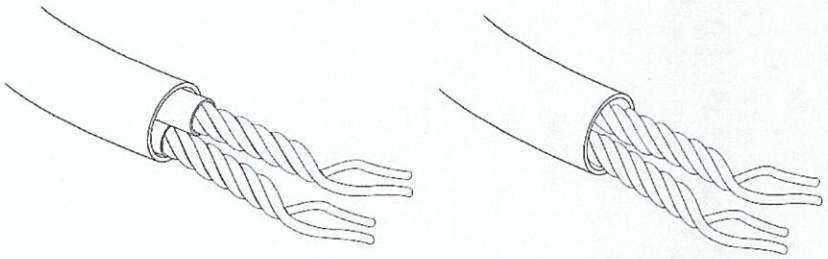
Gambar 3.1. Coaxial Cable

3.3.1.2. Kabel Twisted Pair

Kabel ini terdiri dari dua jenis, yaitu yang terbungkus (Shielded Twisted Pair / STP) dan yang tidak terbungkus (Unshielded Twisted Pair / UTP).

Karakteristik yang dimiliki kabel ini adalah :

- Sepasang kabel yang di-twist, yang jumlah pasangannya dapat terdiri dari dua, empat atau lebih.
- Kecepatan Max 100 Mbps (Cat 5)
- Digunakan dalam topologi star
- Menggunakan Konektor RJ-45



Gambar 3.2. Shielded Twisted Pair dan Unshielded Twisted Pair

3.3.1.3.Kabel Fiber Optik

Karakteristik kabel ini adalah :

- Mahal
- Kecepatan transfer data maksimal 155 Mbps.
- Instalasi susah (idak dapat ditap ditengah)
- Ada dua jenis : 1. Single Mode (jarak jauh, lebih cepat)
  2. Multimode (jarak lebih dekat, lebih lambat).

3.3.1.4.Wireless (Tanpa Kabel)

Karakteristiknya :

- Tipe : Wireless LAN IEEE 802.11
- Jenis : 1. Microwave (s/d 11 Mbps, 30 km)
  2. Infrared (s/d 2 Mbps, 3 km)

3.3.2. Topologi Jaringan

Topologi adalah pola atau cara menghubungkan komputer ke jaringan sering juga disebut struktur jaringan. Topologi sangat berkaitan dengan metode pengaksesan data dan media transmisi yang digunakan.

3.3.2.1.Topologi Bus

Dimana setiap stasiun dari LAN tersambung ke media transmisi yang umumnya berupa kabel dan dipergunakan bersama melalui perangkat yang sesuai.

Sifat Topologi Bus :

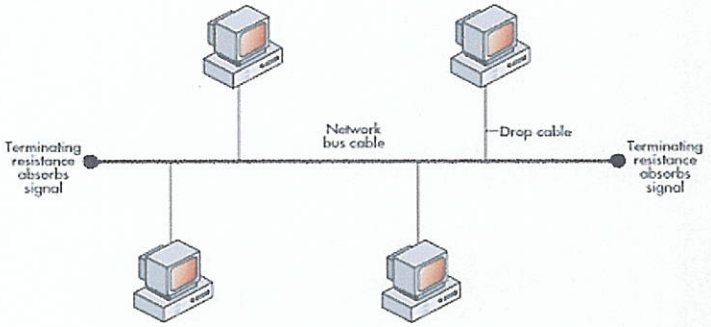
- Informasi yang disampaikan pada saluran transmisi akan diterima di seluruh stasiun, selanjutnya tiap stasiun memeriksa untuk menentukan penerimanya.
- Sistem kendalinya tersebar (distributed), karena pengecakan alamat dilakukan di seluruh stasiun

Keuntungan Topologi Bus :

- Jumlah stasiun dapat ditambahkan atau dikurangi dengan mudah tanpa mengganggu operasi yang telah ada.
- Administrasi dan biaya instalasi rendah serta konfigurasinya sederhana .

Kerugian Topologi Bus :

- Hanya cocok untuk jaringan dengan jumlah komputer sedikit, semakin banyak komputer yangtersambung makin memperlambat jaringan karena data dikirim satu paket untuk setiap saat
- Jika terjadi masalah terutama di bagian backbone, seluruh jaringan akan padam. akibatnya perbaikannya akan memakan biaya lebih besar.



Gambar 3.3. Topologi Bus

3.3.2.2.Topologi Ring

Sifat Topologi Ring :

- Semua stasiun dihubungkan satu dengan yang lain melalui media transmisi dengan cara loop tertutup.
- Saluran transmisi merupakan saluran searah (unidirectional), sehingga data beredar di dalam lingkaran.
- Data disalurkan dalam bentuk paket
- Tiap stasiun mempunyai transceiver

Keadaan transceiver :

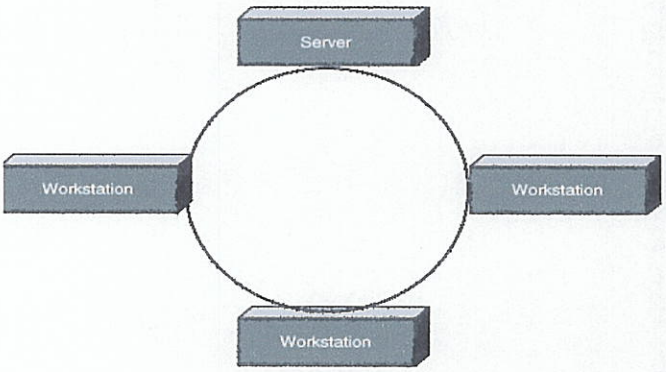
- ***Listen state*** : tiap bit disalurkan kembali dengan mengalami sedikit waktu tunda yang disebabkan proses mencari address bit, dll
- ***Transmit state*** : merupakan keadaan stasiun yang ingin mengirimkan data mendapatkan izin untuk mengirimkan data tersebut ke saluran transmisi
- ***Bypass state*** : untuk meyelesaikan masalah keandalan dan memperbaiki unjuk kerja dengan menghilangkan delay time dari stasiun yang tidak aktif dalam jaringan.

Keuntungan Topologi Ring :

- Mudah dan murah dalam instalasi
- Menggunakan sambungan point- to point yang membuat transmission error dapat diperkecil

Kerugian Topologi Ring :

- Gangguan pada sebuah link akan mengganggu seluruh jaringan
- Penambahan sebuah stasiun akan memerlukan identifikasi dari dua buah stasiun yang berdekatan.
- Susah untuk mendeteksi jika ada gangguan pada jaringan



Gambar 3.4. Topologi Ring

3.3.2.3.Topologi Star

Sifat Topologi Star :

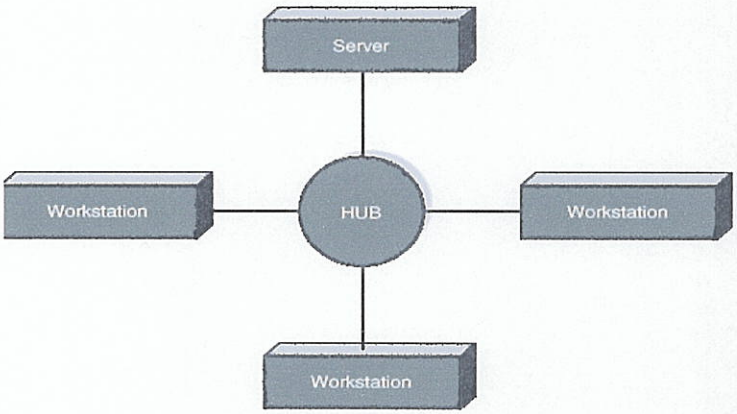
- User tidak langsung berhubungan dengan user lain tetapi melalui central terlebih dahulu
- Semua informasi harus disalurkan ke pusat.
- Pusat yang menentukan distribusinya.
- Bagian stasiun pusat merupakan bagian paling vital

Keuntungan Topologi Star :

- Sederhana
- Umumnya menggunakan hub, maka ongkos untuk konfigurasinya rendah
- Mudah dalam perbaikan jika terdapat maslah
- Mudah dalam penambahan dan pengurangan stasiun

Kerugian Topologi Star :

- Keterbatasan jumlah stasiun bila menggunakan sebuah hub
- Jika terjadi kerusakan pada hub maka seluruh jaringan tidak akan berfungsi
- Biaya yang dikeluarkan lebih banyak dengan pengadaan hub



Gambar 3.5. Topologi Star

3.3.2.4.Topologi Tree

Sifat Topologi Tree :

- Tidak semua stasiun mempunyai kedudukan yang sama. Stasiun yang kedudukannya lebih tinggi menguasai stasiun dibawahnya.
- Merupakan pengembangan dari topologi star
- Sering disebut "Ster of star"
- Tidak semua stasiun memiliki kedudukan yang sama

Keuntungan Topologi Tree :

- Fleksibel dalam penambahan dan pengurangan stasiun
- Mudah dalam pengendalian
- Jika terdapat masalah, perbaikannya lebih mudah

Kerugian Topologi Tree :

- Biaya lebih tinggi dengan penggunaan hub
- Stasiun yang dapat dihubungkan juga tergantung dari kapasitas hub yang digunakan
- Jika terjadi masalah pada hub, maka seluruh stasiun dibawahnya idak akan berfungsi dengan baik.

3.3.3.Arsitektur Jaringan

3.3.3.1.Ethernet

Cara kerjanya memakai metoda CSMA/CD (Carrier Sence Multiple Access / Collision Detection). Bilamana suatu node akan mengirimkan data melewati jaringan, maka node tersebut akan mengecek terlebih dahulu apakah jaringan sedang mengirimkan paket data atau tidak. Jika node melihat jaringan sedang kosong (tidak mengirimkan paket data), maka node akan mengirimkan paket data. Jika ternyata ada paket data yang dipancarkan pada saat node juga sedang mengirimkan paket data, maka akan terjadi collision. Bila hal ini terjadi, maka node dan jaringan akan sama-sama berhenti mengirimkan paket data. Setelah berhenti, node dan jaringan akan menunggu dengan waktu yang random untuk mengirimkan paket data. Paket data yang mengalami collision akan dikirimkan kembali saat ada kesempatan.

Kecepatannya 10 Mbps dan menurun dengan semakin banyak node ang terpasang. Dikembangkan oleh Xerox Corp. pada tahun 1970, dan menjadi populer pada tahun '80 karena diterima sebagai standar IEEE 802.3. Bekerja berdasarkan *broadcast network,* dimana setiap node menerima setiap transmisi data yang dikirim oleh sebuah node.

Implementasi Ethernet :

1. *10Base2* , karakteristiknya sebagai berikut :
   - Menggunakan topologi bus (memakai terminator di kedua ujung kabel)
   - Menggunakan thin coax (RG-58)
   - Maksimum panjang kabel per segmen 185 m
   - Jarak terdekat antar node minimal 0,5 m
   - Maksimum panjang keseluruhan dengan repeater adalah 925 m
   - Kecepatan transfer maksimum 10 Mbps
   - Baseband
2. *10Base5* ,karakteristiknya sebagai berikut :
   - Menggunakan topologi bus (memakai terminator di kedua ujung kabel)
   - Menggunakan thick coax (RG-8 atau RG-11)
   - Maksimum panjang kabel per segmen 500 m
   - Jarak terdekat antar node minimal 2,5 m

- Maksimum panjang keseluruhan dengan repeater adalah 2500 m
- Kecepatan transfer maksimum 10 Mbps
- Baseband

3. *10BaseT*, karakteristiknya sebagai berikut :
   - Menggunakan topologi star
   - Menggunakan kabel UTP
   - Maksimum panjang kabel per segmen 100 m
   - Menggunakan hub sebagai node pusat
   - Kecepatan transfer maksimum 10 Mbps
   - Baseband
4. *10BaseF*, karakteristiknya sebagai berikut :
   - Menggunakan kabel fiber optic
   - Identik dengan 10BaseT dengan maksimum panjang kabel per segmen 2000 m.
5. *100BaseTX/FX (Fast Ethernet),* karakteristiknya sebagai berikut :
   - menggunakan UTP ataupun fiber optik
   - kecepatan transfer maksimum 100 Mbps

3.3.3.2.Token Ring

Dikembangkan oleh IBM berdasarkan standar IEEE 802.5. Cara kerjanya memakai metoda token passing scheme (penggunaan token yang beredar dalam ring.). Dalam jaringan token ring, sebuah token bebas mengalir dalam jaringan itu. Jika suatu node ingin mengirimkan paket data, maka paket data yang akan dikirimkan ditempelkan pada token, kemudian token itu membawa paket data ke tujuan. Pada waktu token berisi data, node lain tidak dapat menggunakan token itu sampai token itu menyelesaikan tugasnya mengirimkan data. Bila paket data telah disampaikan ke tujuan, node pengguna tadi melepaskan token untuk dipakai oleh node yang lain.

Untuk menghindari *collision* tidak menggunakan *collision detection*, tetapi menggnakan *token passing scheme.* Kecepatannya mulai dari 4 Mbps sampai dengan 16 Mbps.

3.3.3.3.Token bus

Stasiun yang ada pada bus/ tree membentuk sebuah ring lokal. Lokasi sacara fisik tidak berpengaruh atas urutan logikal.Tiap stasiun mengetahui stasiun sebelum dan sesudahnya.

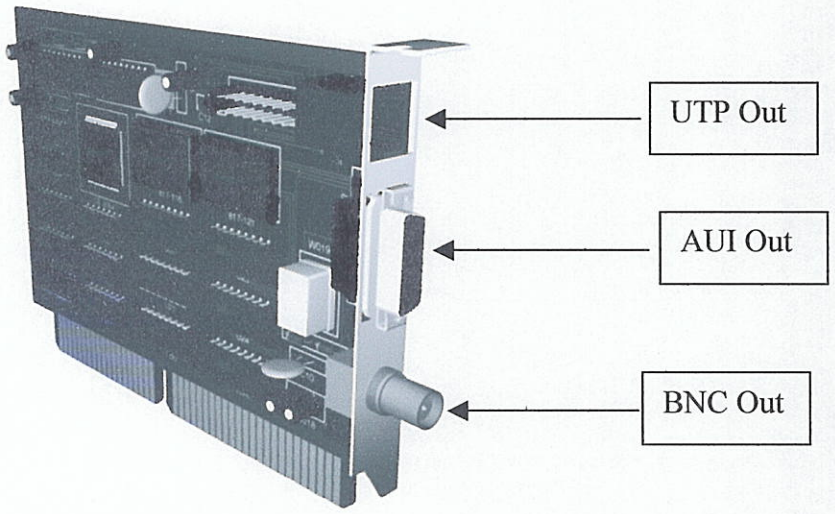
3.3.3.4.FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

Karakteristik :

- Menggunakan kabel fiber optik.
- Bekerja berdasarkan dua ring koncentris, dengan kecepatan 100 Mbps.
- Salah satu ring berfungsi sebagai back-up bila salah satu ring/node putus.
- Bisa mencapai 1000 node
- Bukan merupakan standar IEEE
- Tidak kompatibel dengan ethernet, namun ethernet dapat dienkapsulasi dalam paket FDDI.

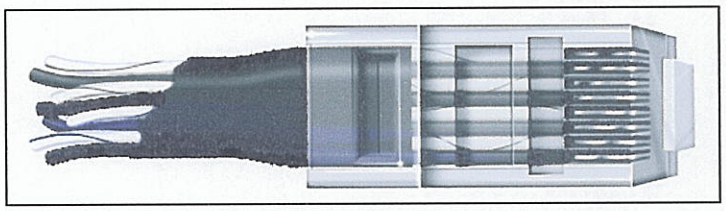
3.3.4.Interface Jaringan

1. *Network Interface Card* (NIC) atau LAN Card



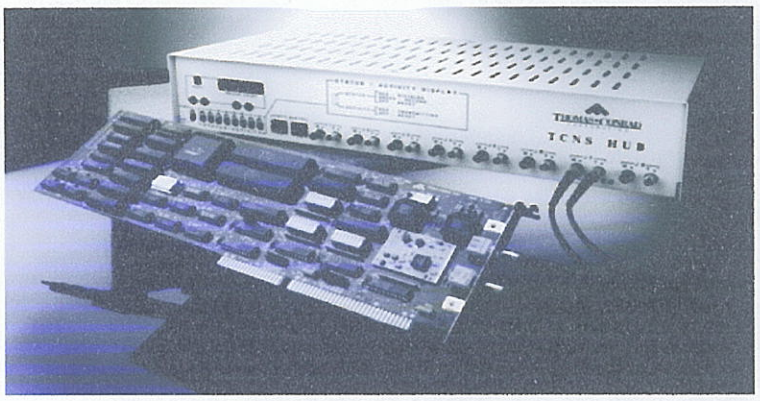
Gambar 3.6. Network Interface Card

2. *Connector* RJ-45



Gambar 3.7. Connector RJ-45

3. *Hub*



Gambar 3.8. Hub

3.4. Software Jaringan

3.4.1. Sistem Operasi Jaringan

Disebut juga NOS (Network Operating Systems) yaitu sistem operasi yang mampu menangani jaringan, sharing, data entry, printing, dan sebagainya. Terdapat banyak sekali sistem operasi jaringan, namun yang pertama kali muncul adalah sistem operasi UNIX pada tahun 1969 di perusahaan AT&T. Sistem operasi UNIX saat ini memiliki beberapa varian, misalnya Sun Solaris, Compaq TruUNIX64, IBM AIX, Linux, SCO Unix, dll. Bahkan Microsoft Windows NT pun memiliki rancangan dasar yang hampir sama dengan sitem operasi UNIX. Sistem operasi jaringan yang lain misalnya Novell Netware dan Apple Mac OS X. Setiap sistem

operasi, khususnya varian-varian UNIX biasanya spesifik terhadap arsitektur komputer yang digunakan.

Syarat utama suatu sistem operasi dapat menjadi sitem operasi jaringan adalah stabil, aman, mendukung jaringan secara *native*, multiuser, dan dapat melakukan operasi multitasking. Selain itu juga dapat mendukung penggunaan hardware dalam skala besar, misalnya memori berkapasitas gigabyte dan multiprosesor agar sistem operasi dapat berjalan lebih cepat dan memberikan layanan dengan lebih baik. Sistem operasi DOS misalnya tidak memenuhi persyaratan di atas.

3.4.2. Protokol Jaringan

Protokol jaringan adalah suatu cara komunikasi antarkomputer sehingga dapat saling bertukar informasi dengan benar. Terdapat dua bagian protokol dalam jaringan, yaitu protokol penghubung antar peralatan jaringan yang mengatur bentuk dan jenis data yang dikirim, menentukan besaran listrik yang digunakan, jenis kabel dalam proses transmisi data, dll. ,dan protokol kedua adalah protokol dari sistem operasi yang digunakan, seperti Netware yang menggunakan IPX/SPX, Microsoft dengan NetBEUI, protokol standar Internet yang memakai TCP/IP, dan lain-lain.

3.4.2.1.Jenis-jenis protocol :

1. **NetBEUI**

NetBEUI merupakan protokol yang banyak digunakan dalam jaringan lokal berbasis sistem operasi Microsoft Windows. Sangat baik dan cepat untuk layanan file sharing dan print sharing. Kelemahan protokol ini adalah tidak dapat di-routing sehingga hanya dapat bekerja di satu jaringan lokal.

2. **IPX/SPX (Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange)**

Hampir sama dengan NetBEUI, yaitu digunakan di jaringan lokal dan sangat baik untuk file sharing dan print sharing serta dapat di-routing. Protokol ini biasa digunakan di jaringan berbasis sistem operasi Novell Netware.

3. TCP (Transmission Control Protocol)

TCP ialah suatu metode yang digunakan bersamaan dengan Internet Protocol (IP) untuk mengirim data dalam bentuk unit pesan antara komputer dalam internet. Selama IP menjaga penanganan lalu lintas data secara nyata, TCP menjaga lintasan dari unit data persatuan (paket) yang merupakan pecahan dari pesan sehingga mengefisienkan proses routing dalam internet.

Sebagai contoh, ketika file HTML dikirimkan dari Web server, TCP program layer merupakan tempat dimana server memecah file menadi satu atau lebih paket, dan mengirimkan mereka persatuan paket ke IP program layer. Walaupun setiap paket mempunyai tujuan IP address yang sama, paket tersebut mungkin diroutingkan melalui lintasan yang berbeda padahal melalui jaringan yang sama. Lalu pada program client dalam komputer penerima, TCP menyusun kembali paket tersebut dan mengirimkan ke komputer pengguna sebagai satu kesatuan paket yaitu file.



4. IP (Internet Protocol)

Internet Protocol ialah metode atau protokol yang mana data dikirim dari satu komputer ke komputer lain dalam internet. Setiap komputer (disebut juga host) dalam internet sekurang-kurangnya memiliki satu alamat yang unik, tidak ada yang menyamainya dalam dunia Iintenet. Ketika kamu mengirim atau menerima data, sebuah pesan (data) dipecah menjadi bagian kecil, yang disebut paket. Setiap paket terkandung baik alamat internet pengirim maupun penerimanya. Setiap paket pada awalnya dikirim kepada komputer gateway, yang membaca alamat tujuan yang lalu mengirimkan ke internet, yang mana lalu diterima oleh gateway tujuan, yang mana gateway tersebut mengirimkan paket tersebut ke komputer tujuan.

5. TCP/IP (Transmision Control Protocol/Internet Protocol)

TCP/IP adalah sekumpulan protokol komunikasi yang secara luas dipakai dalam komunitas global jaringan komputer. TCP dan IP merupakan dua protokol terpenting dalam TCP/IP disamping protokol-protokol lainnya, sehingga disebut demikian. TCP/IP merupakan protokol yang paling banyak digunakan dan standar untuk komunikasi di Internet karena memiliki banyak kelebihan. Arsitektur TCP/IP

bersifat terbuka sehingga siapapun dapat mengembangkannya. TCP/IP tidak tergantung kepada suatu sistem operasi maupun hardware.

TCP/IP saat ini diterapkan di semua sistem operasi dan dapat berjalan di semua hardware jaringan. TCP/IP merupakan protokol yang memiliki fasilitas routing sehingga dapat digunakan pada internetworking. TCP/IP juga merupakan protokol yang handal karena memiliki sistem pengontrol data agar data yang sampai di tempat tujuan benar-benar dalam keadaan baik. Karena kelebihannya tersebut, sangat banyak layanan dan aplikasi yang menggunakan TCP/IP, contohnya yang paling banyak digunakan adalah web. Saat ini terdapat dua versi TCP/IP, yaitu IPv4 (32 bit) dan IPv6 (128 bit).

Fitur-fitur TCP/IP :

- Open protocol standard.

  Tersedia secara luas, tidak bergantung kepada hardware dan operating system. Ideal untuk menyatukan mesin-mesin dengan perangkat yang berbeda, meskipun tuidak terhubung keinternet.
- Hardware independent

  Tidak tergantung pada perangkat keras jaringan tertentu, sehingga cocok untuk menyatukan bermacam-macam tipe network, misalnya : Ethernet, Token Ring, X.25 dan lain-lain.
- Pengalamatan bersama

  Memungkinkan untuk mengidentifikasi secara unik device yang satu dengan lainnya dalam seluruh jaringan, sekalipun sebesar worldwide Internet.
- Protokol level tertinggi

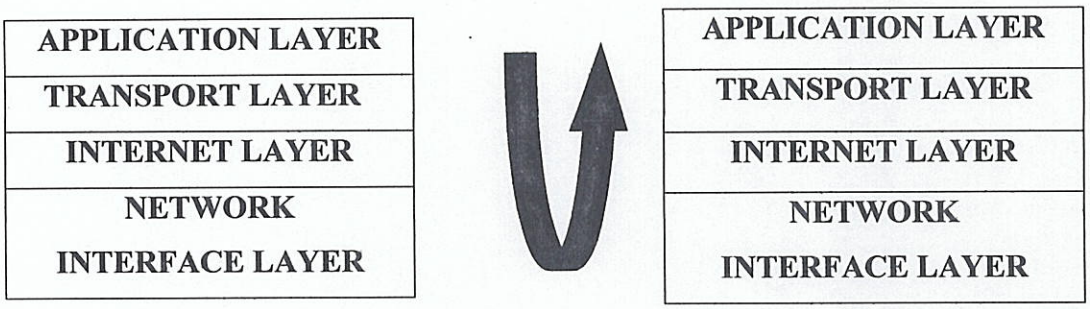
  Menyediakan servis user yang luas.

Arsitektur TCP/IP

TCP/IP secara logik terdiri atas beberapa lapisan yang mempunyai fungsi khusus untuk memudahkan implementasinya. Terdapat empat lapisan (layer) dalam TCP/IP, yaitu aplication layer, transport layer, internet layer, dan network interface layer. Setiap layer akan mengganggap data dari layer sebelahnya adalah sebuah data biasa.

Dari arah applicaton layer ke bawah setiap melewati satu lapisan, mulai dari

transport layer, data ditambah dengan sebuah header. Dan sebaliknya jika data datang dari network interface layer, header dicopot satu persatu ketika naik ke lapisan lain. Gabungan data dengan header disebut datagram.



Gambar 3.9. layer-layer TCP/IP

1. Application Layer

Merupakan interface antara aplikasi dan network. Ada banyak protokol yang menyusunnya antara lain adalah

1) Telnet, fungsinya untuk remote login lewat jaringan
2) FTP (*File Transfer Protocol*), fungsinya untuk transfer file secara interaktif
3) SMTP (*Simple Mail Transfer P*rotocol), fungsinya untuk transfer e-mail

2. Transport Layer

Menyediakan session komunikasi antar komputer. Terdiri dari dua macam protokol yang akan dibahas dibawah ini :

1) UDP (User Datagram Protocol), untuk transport protokol yang connectionless.
2) TCP (Transport Control Protocol), adalah transport protokol yang connection oriented, yang menyediakan pelayanan pengiriman data yang reliable dengan deteksi dan koreksi kesalahan end-to-end.

3. Internet Layer

Lapisan ini terdiri dari 4 internet protocol, yaitu :

1) IP (Internet Protocol), fungsinya untuk pengalamatan dan me-route data antara host dan network.
2) Datagram, merupakan unit transmisi elementer dalam jaringan TCP/IP.
3) ARP, fungsinya untuk menterjemahkan alamt IP menjadi alamat hardware.
4) ICMP, fungsinya untuk mengirim pesan dan menerima laporan kesalahan.

4. Network Access Layer

Layer ini berfungsi untuk mengirim dan menerima paket yang ditransmisikan dalam jaringan. Jika dibandingkan dengan OSI layer, layer ini mencakup tiga layer terbawah pada model tersebut, yaitu : Network, Datalink, dan Physical layer.

3.4.2.2.IP Addressing

IP address merupakan bilangan biner 32 bit yang dipisahkan oleh tanda pemisah berupa tanda titik setiap 8 bitnya. Tiap 8 bit ini disebut sebagai oktet. Bentuk IP address adalah sebagai berikut:
10000100.1011100.1111001.00000001.

Pengalokasian IP address pada dasarnya ialah proses memilih network ID dan host ID yang tepat untuk suatu jaringan. Tepat atau tidaknya konfigurasi ini tergantung dari tujuan yang hendak dicapai, yaitu mengalokasikan IP address seefisien mungkin.

Terdapat beberapa aturan dasar dalam menentukan network ID dan host ID yang hendak digunakan. Aturan tersebut ialah :

1) Network ID tidak boleh sama dengan 127
   Network ID 127 tidak dapat digunakan karena ia secara default digunakan untuk keperluan loopback. Loopback ialah IP address yang digunakan komputer untuk menunjuk dirinya sendiri.
2) Network ID dan host ID tidak boleh sama dengan 255 (seluruh bit di set 1).
   Seluruh bit dari network ID dan host ID tidak boleh semunya di set 1. Jika hal ini dilakukan, network ID atau host ID tersebut akan diartikan sebagai alamat broadcast. ID broadcast merupakan alamat yang mewakili seluruh anggota jaringan. Pengiriman paket ke alamat broadcast akan menyebabkan paket ini didengarkan oleh seluruh anggotanetwork tersebut.
3) Network ID dan host ID tidak boleh 0 (nol)
4) Network ID dan host ID tidak boleh semua bitnya 0 (nol). IP address dengan host ID 0 diartikan sebagai alamat network. Alamat network ialah alamat yang digunakan untuk menunjuk suatu jaringan, dan tidak menunjukkan suatu host.
5) Host ID harus unik dalam satu network
   Dalam satu network, tidak boleh ada dua host yang memiliki host ID yang sama.

Menentukan network ID

Network ID digunakan untuk menunjukkan host TCP/IP yang terletak pada network yang sama. Semua host pada satu jaringan harus memiliki network ID yang sama. Jika antara network dihubungkan oleh roter, network ID tambahan dibutuhkan untuk hubungan antar router tersebut.

Menetukan host ID

Host ID digunakan untuk mengidentifikasi suatu host dalam jaringan. Setiap interface harus memiliki host ID yang unik.

Untuk masing-masing kelas IP address, didefinisikan host ID sebagai berikut :

Kelas IP Address	Awal	Akhir
A	xxx.0.0.1	xxx.255.255.254
B	xxx.xxx.0.1	xxx.xxx.255.254
C	xxx.xxx.xxx.1	xxx.xxx.xxx.254

Gambar 3.10. Daftar host ID

Subnetwork

Suatu jaringan yang kecil akan lebih baik kinerjanya daripada jaringan yang besar dan juga memudahkan administrasi. Oleh karena itu jaringan besar biasanya dibagi menjadi jaringan-jaringan kecil. Misalnya jaringan kelas B dengan alokasi IP 156.123.0.0 sampai 156.123.256.256 akan dibagi menjadi jaringan 156.123.0.x, 156.123.1.x, 156.123.2.x, dan seterusnya.

Untuk membedakan jaringan-jaringan yang ada, digunakan alamat jaringan (network address). Alamat jaringan adalah IP pertama dalam alokasi. Jadi jaringan kelas B pada contoh di atas memiliki alamat network 156.123.0.0. Sistem yang sama berlaku juga pada sub jaringannya, misalnya sub jaringan dengan alokasi 156.123.2.x mempunyai alamat network 156.123.2.0. Alamat terakhir pada suatu alokasi disebut IP broadcast (sub jaringan 156.123.2.x mempunyai IP broadcast 156.123.2.255). Jadi sruktur IP address terdiri atas network ID dan host ID. Suatu komputer dengan IP 156.123.2.3 pada jaringan 156.123.2.x akan mempunyai network ID 156.123.2.0 dan host ID 3.

3.4.2.3. Routing

Routing pada prinsipnya adalah menemukan jalur terpendek ke tujuan. Routing berjalan pada lapisan internet atau berhubungan dengan IP. Suatu router akan mengecek apakah IP tujuan dari datagram yang diterima adalah IP-nya walaupun nomor hardware tujuan pada paket adalah nomor hardwarenya, jika bukan, router tersebut akan meneruskan (forward) ke host tujuan atau ke router lain. Ada dua kategori routing, yaitu routing statik dan routing dinamis. Pada kategori statik, informasi routing bersifat tetap sedangkan pada kategori dinamik, informasi didapatkan dari router lain dan dapat berubah-ubah sesuai kondisi jaringan.

Informasi pada routing dinamis saling disebarkan oleh setiap router ke router-router tetangganya. Untuk menjalankan routing dinamis digunakan protokol routing yang terbagi atas dua jenis, yaitu interior dan eksterior. Yang digolongkan sebagai interior adalah protokol RIP (Routing Information Protokol) dan OSPF (Open Shortest Path), sedangkan BGP (Border Gateway Protocol) digolongkan sebagai tipe eksterior. Perbedaan antara tipe interior dan eksterior adalah tipe eksterior dirancang untuk bekerja antar autonomous system, sedangkan tipe interior untuk jaringan di dalam suatu autonomous system. Autonomous system adalah jaringan yang berada dalam satu administrasi.

3.4.2.3.1 RIP (Routing Information Protocol)

Saat ini terdapat dua versi RIP, yaitu versi 1 dan versi 2. RIP mempunyai cara kerja yang sederhana, yaitu memakai metode vektor jarak. Dengan metode ini, router mencatat lompatan yang dibutuhkan untuk mencapai router lain jika melewati suatu router tetangganya. Jumlah lompatan diberi satuan metrik dengan satu lompatan sama dengan satu metrik.

3.4.2.3.2. Routing link state

Routing link state tidak menyimpan informasi dalam bentuk jumlah lompatan yang diperlukan untuk mencapai suatu host atau network, tetapi menyimpan informasi dengan router manakah suatu host bertetangga dan suatu jalur melalui router mana saja. Contoh informasi : router A bertetangga dengan router router D dan router K, jalur 3 melalui router 9, router 2, dan router 5. Informasi hanya

diberikan ke router-router tetangga dan router penerima mengecek terlebih dahulu apakah informasi yang diberikan isinya baru atau tidak, informasi yang tetap tidak akan disamaikan ke router lain. Informasi pada routing link state disebut Link State Advertisement (LSA). Dari data LSA, router kemudian menyusun diagram pohon yang menunjukkan hubungan antar router kemudian menentukan jalur terpendek untuk mencapai suatu host (shortest path first). Protokol routing yang menggunakan sistem link state adalah OSPF. Dengan menggunakan link state, routing loop dapat dihindari.

3.4.2.4.Domain Name Service (DNS)

DNS adalah cara untuk mempermudah akses terhadap suatu komputer di jaringan global. Dengan berkembangnya World Wild Web, semakin banyak orang yang mengakses host-host di internet dan bertambah juga jumlah host di Internet.

Dalam DNS dikenal adanya Top Level Domain (TLD). Contoh TLD adalah com (commercial), edu (pendidikan), dan mil (militer) sehingga terdapat domain, misalnya apple.com, ibm.com, dan mit.edu. TLD seperti di atas berdasarkan jenis organisasi. Dengan meningkatnya jumlah host, jumlah kata yang terpakai semakin banyak, sehingga menyulitkan untuk mendapat domain dengan kata-kata yang pendek dengan sistem TLD berbasis organisasi. Inggris akhirnya memelopori penggunaan TLD berdasarkan negara, contohnya co.uk dan ac.uk. Banyak negara yang mengikuti sistem baru ini atau menggabungkannya dengan sistem lama. Untuk Indonesia, berakhiran id, misalnya itb.ac.id. catcha.co.id. Singapura menggunakan sistem gabungan, misalnya com.sg dan edu.sg.

Terdapat dua kategori DNS server, yaitu primary server dan secondary server. Secondary server membentuk zona refresh dengan primary server dan hanya menyalin konfigurasi DNS dari primary server setiap selang waktu tertentu sebagai cadangan jika primary server mengalami gangguan.

Beberapa set konfigurasi yang diperlukan oleh sebuah name server adalah file boot script, file zona termasuk untuk reverse domain, dan file cache untuk server cache-only. File cache adalah rujukan menuju root server global yang menangani domain level atas dan digunakan untuk mengetahui host di luar domain lokal. File cache disediakan oleh Internic. Bagian terpenting pada konfigurasi DNS adalah

konfigurasi file zona. Dalam file ini, dicatat kaitan antara alamat IP dengan nama-nama host serta kedudukan hot-host tersebut. Sintak zona file adalah:

<hostname atau zona> <ttl> <address class> <tipe> <catatan spesifik>

3.5. Konfigurasi Server

Untuk menentukan konfigurasi hardware maupun software suatu server, terlebih dahulu ditentukan apa dan seberapa berat tugas server tersebut. Setiap jenis pekerjaan server membutuhkan spesifikasi hardware dan software yang berbeda. Berikut ini konfigurasi hardware untuk beberapa tugas:

1. Router dan DNS server : Konfigurasi hardware paling ringan dengan ruang kosong harddisk, memori, serta prosesor yang kecepatan dan kapasitas kecil sudah dapat bekerja dengan baik.
2. Database server : tidak membutuhkan harddisk yang cepat karena data-data yang diakses kecil, tetapi membutuhkan memori yang besar jika server tersebut cukup sibuk. Memori digunakan untuk menyimpan data-data agar tidak perlu mengakses harddisk. Prosesor yang diperlukan harus cukup cepat untuk mengolah operasi-operasi database.
3. Proxy server : Proxy server yang sibuk membutuhkan memori dan harddisk yang besar dan cepat agar dapat lebih banyak menyimpan halaman-halaman web dan cepat menstranfernya ke klien.
4. Mail server : Membutuhkan harddisk yang besar uantuk menyimpan mail-mail namun tidak perlu cepat karena ukuran mail biasanya kecil.
5. Web server : Bila ada permintaan terhadap suatu halaman web, web server tidak langsung menstransfer tetapi membaca script halaman tersebut terlebih dahulu untuk menentukan apa yang harus ditransfer dan bagaimana mengirimkannya.
6. Oleh karena itu web server membutuhkan harddisk, memori, dan prosesor yang cepat agar lebih cepat memproses permintaan klien. Prosesor yang cepat diperlukan jika isi web banyak mengandung script/listing program, misalnya script Java, Visual Basic, database. Ukuran harddisk tergantung besarnya web.
7. FTP server : Membutuhkan harddisk yang besar untuk menyimpan file-file.
8. File dan print server : membutuhkan harddisk dan memori yang cepat.

Karena kecepatan network masih jauh lebih lambat daripada kecepatan harddisk, memory, maupun prosesor, memiliki saluran jaringan yang baik dan cepat akan meningkatkan kinerja jaringan. Pemilihan arsitektur, topologi, dan teknologi hardware jaringan, misalnya network adapter, konsentrator, dan kabel sangat menentukan kecepatan jaringan.

Perangkat lunak yang diperlukan, baik sistem operasi dan software pendukung, juga harus disesuaikan dengan kebutuhan. Berikut ini daftar software untuk beberapa tugas:

1) Router dan DNS server: Cukup menggunakan sistem operasi UNIX (yang gratis) dengan bantuan software gated dan BIND
2) File dan print server : Sampai saat ini sistem operasi Microsoft Windows NT dan Novell Netware adalah yang paling diminati karena cepat dan aman. Salah satu sebabnya adalah tidak digunakannya protokol TCP/IP.
3) Proxy server : Tersedia beberapa macam software, misalnya Microsft Proxy Server untuk NT dan SQUID untuk keluarga UNIX.
4) Web Server : Microsoft Internet Information Server untuk Window NT dan Apache untuk UNIX dan NT.
5) FTP server : Microsoft Internet Information Server untuk Windows NT dan WUFTP untuk keluarga UNIX.
6) Database server : Untuk server besar tersedia software SQL server dari Microsoft, Oracle, Sybase, Informix, IBM, dll. Untuk server kecil dapat memakai MySQL dan MiniSQL.
7) Mail server : Sendmail merupakan mail server paling terkenal di dunia UNIX. Untuk WINdows NT tersedia Exchange Server yang memiliki fasilitas sangat lengkap. Tersedia juga mail server untuk kapasitas kecil seperti Mdaemon, Qmail, dan lain-lain.

Yang perlu diperhatikan dalam membangun server adalah tidak membebankan banyak tugas kepada sebuah server atau melakukan distribusi tugas. Selain memudahkan dalam mengkonfigurasi hardware dan software juga memudahkan administrasi karena tugas administrasi dapat dibagi ke beberapa orang administrator sesuai keahlian. Pembagian tugas server juga meningkatkan keamanan, terutama akibat bentroknya konfigurasi antar aplikasi.

3.6. Device Penghubung Jaringan

3.6.1.Repeater

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

3.6.2.Bridge

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

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

3.6.3.Router

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

terhubung dengan router, setiap LAN dianggap sebagai sebuah internetwork yang berbeda. Mirip dengan bridge, router dapat menghubungkan data link yang berbeda. Seperti contoh, router dapat menghubungkan dua LAN yang berbeda atau untuk menghubungkan data link LAN denga data link WAN.

3.6.4.Converter

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

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

3.6.5.Switch

Peralatan switch ini didisain dengan tujuan yang berbeda dengan repeater, bridge dan routing. Jika perangkat jaringa yang terhubung dalam LAN menjadi terlalu banyak maka kebutuhan transmisi menigkat melebihi kapasitas yan gmampu dilayani oleh medium komunikasi jaringan. Salah satu ide penggunaan router adalah mengisolasikan group fisik jaringan dengan yang lain. Penggunaan router cocok pada sistem internetwork dengan kelompok-kelompok kerja yang terletak pada lokasi yang lebih kecil. Lalu lintas data dalam jaringan kelompok-kelompok kerja ini tentu lebih besar dibandingkan dengan lalu lintas antar kelompok kerja. Perangkat network dapat dihubungkan ke medium transmisi yang sesuai atau denga menggunakan hub yang mengimplementasikan fasilitas switching, seperti module assignment hub, bank assingment hub, dan poet assignment hub.

3.7. Keamanan Jaringan Komputer

Dengan dibangunnya jaringan komputer, suatu komputer akan lebih mudah dan lebih sering diakses. Dengan makin banyaknya akses, otomatis keamanan komputer tersebut makin rentan, apalagi jika ada yang pemakai yang mempunyai niat buruk. Pengaturan keamanan pada jaringan komputer pada intinya adalah mengatur akses software maupun hardware setiap pemakai agar tidak dapat menyebabkan gangguan pada sistem.

Keamanan hardware biasanya sering dilupakan padahal merupakan hal utama untuk menjaga jaringan dari perusak. Dalam keamanan hardware, server dan tempat penyimpanan data harus menjadi perhatian utama. Akses secara fisik terhadap server dan data-data penting harus dibatasi semaksimal mungkin. Akan lebih mudah bagi pencuri data untuk mengambil harddisk atau tape backup dari server dan tempat penyimpanannya daripada harus menyadap data secara software dari jaringan. Salah satu cara mengamankan hardware adalah menempatkan di ruangan yang memiliki keamanan yang baik. Lubang saluran udara perlu diberi perhatian karena dapat saja orang masuk ke ruangan server melaui saluran tersebut. Kabel-kabel jaringan harus dilindungi agar tidak mudah bagi hacker memotong kabel lalu menyambungkan ke komputernya.

Akses terhadap komputer juga dapat dibatasi dengan mengeset keamanan di level BIOS yang dapat mencegah akses terhadap komputer, memformat harddisk, dan mengubah isi Main Boot Record (tempat informasi partisi) harddisk. Penggunaan hardware autentifikasiseperti smart card dan finger print detector juga layak dipertimbangkan untuk meningkatkan keamanan.

Langkah pertama mengurangi resiko keamanan adalah tidak menginstalasi hal yang tidak perlu pada komputer, khususnya pada server. Contohnya, jika server tersebut hanya bertugas menjadi router, tidak perlu software web server dan FTP server diinstal. Membatasi software yang dipasang akan mengurangi konflik antar software dan membatasi akses, contohnya jika router dipasangi juga dengan FTP server, maka orang dari luar dengan login anonymous mungkin akan dapat mengakses router tersebut. Software yang akan diinstal sebaiknya juga memiliki pengaturan keamanan yang baik.