

Dasar-dasar Jaringan

By: waji4ntoe@yahoo.co.id

www.nurwajianto.tk

□ Pengertian Jaringan

Seringkali kita mendengar kata internet, sekilas mungkin kita akan berpikir bahwa yang namanya internet merupakan sebuah jaringan yang sangat besar dan terdiri dari banyak komputer. Atau bahkan bagi orang yang awam internet sering diartikan sebagai browsing, chatting, dan lain-lain.

Pengertian ini merupakan sebuah pandangan yang kurang benar. Karena sebenarnya internet adalah kumpulan dari jaringan-jaringan kecil dan besar yang saling terhubung secara *real-time* atau terus menerus di seluruh dunia.

Dalam suatu sistem jaringan, dimana seluruh komputer saling berbagi data dan resources satu sama lain sehingga tercapai efisiensi dalam pemanfaatan teknologi, amat dibutuhkan perangkat-perangkat khusus dan instalasi tertentu.

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa peralatan yang digunakan dalam sistem jaringan serta pengaturan TCP/IP pada sistem operasi Windows.

□ Topologi Jaringan

Tujuan dari suatu jaringan adalah menghubungkan jaringan-jaringan yang telah ada dalam jaringan tersebut sehingga informasi dapat ditransfer dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Karena suatu perusahaan memiliki keinginan atau kebutuhan yang berbeda-beda maka terdapat berbagai cara jaringan terminal-terminal dapat dihubungkan. Struktur Geometric ini disebut dengan LAN Topologies.

Terdapat 6 jenis topologi yaitu :

- Bus
- Ring
- Star
- Extended Star
- hierarchical topology
- Mesh

Setiap topologi memiliki karakteristik yang berdeda-beda dan masing-masing juga memiliki keuntungan dan kerugian. Topologi tidak tergantung kepada medianya dan setiap topologi biasanya menggunakan media sebagai berikut :

Jenis-jenis Media yaitu :

- Twisted Pair
- Coaxial Cable
- Optical Cable
- Wireless

Topologi dibagi menjadi dua jenis yaitu Physical Topology dan Logical Topologi. Dibawah ini adalah jenis-jenis Physical Topologi.

1. Topologi Bus atau Daisy Chain

Topologi ini memiliki karakteristik sebagai berikut:

- merupakan satu kabel yang kedua ujungnya ditutup, dimana sepanjang kabel terdapat node-node
- umum digunakan karena sederhana dalam instalasi
- signal melewati kabel dalam dua arah dan mungkin terjadi *collision*
- problem terbesar pada saat kabel putus. Jika salah satu segmen kabel putus, maka seluruh jaringan akan terhenti.

2. Topologi Ring

Topologi ini mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- lingkaran tertutup yang berisi node-node
- sederhana dalam layout
- signal mengalir dalam satu arah, sehingga dapat menghindarkan terjadinya *collision* (dua paket data bercampur), sehingga memungkinkan pergerakan data yang cepat dan *collision detection* yang lebih sederhana
- problem: sama dengan topologi bus
- biasanya topologi ring tidak dibuat secara fisik melainkan direalisasikan dengan sebuah *concentrator* dan kelihatan seperti topologi star

3. Topologi Star

Topologi ini mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- setiap node berkomunikasi langsung dengan *central node*, traffic data mengalir dari node ke *central node* dan kembali lagi.
- mudah dikembangkan, karena setiap node hanya memiliki kabel yang langsung terhubung ke *central node*.
- keunggulannya adalah jika satu kabel node terputus yang lainnya tidak terganggu.
- dapat digunakan kabel yang "*lower grade*" karena hanya menhandel satu traffic node, biasanya digunakan kabel UTP.

4. Topologi Extended Star

Topologi Extended Star merupakan perkembangan lanjutan dari topologi star dimana karakteristiknya tidak jauh berbeda dengan topologi star yaitu :

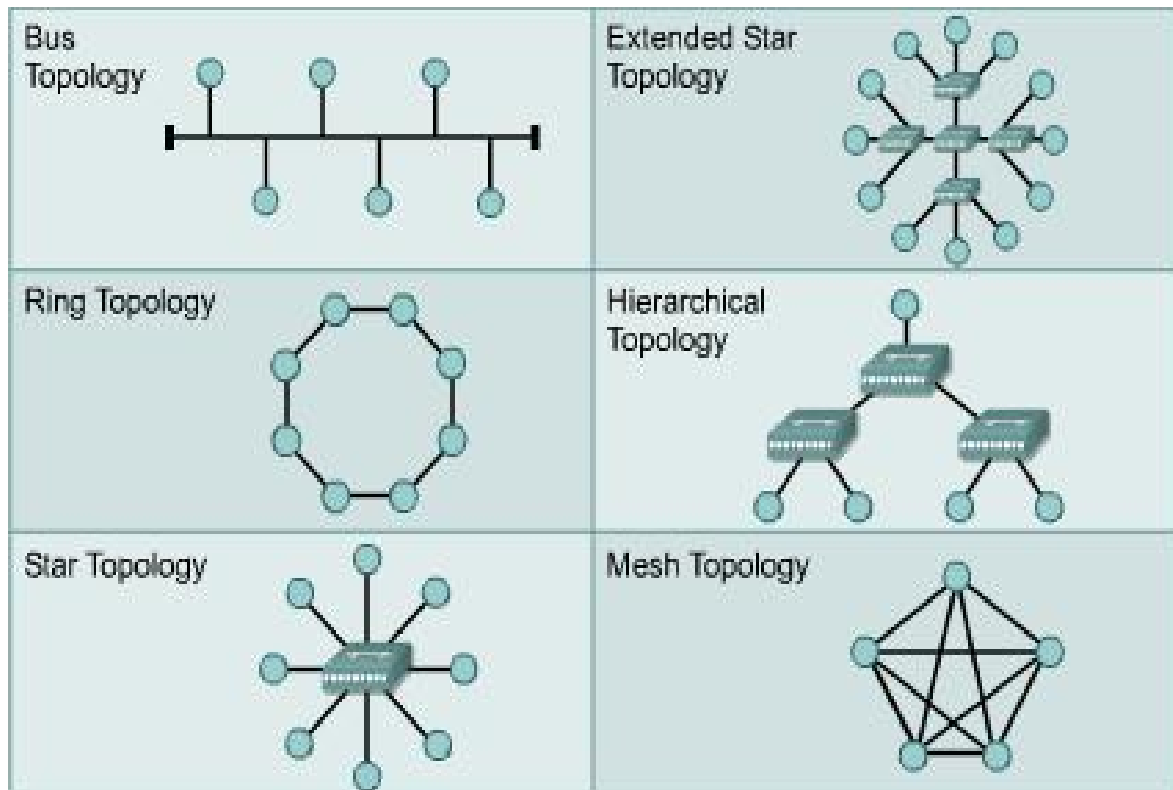
- setiap *node* berkomunikasi langsung dengan *sub node*, sedangkan *sub node* berkomunikasi dengan *central node*. traffic data mengalir dari *node* ke *sub node* lalu diteruskan ke *central node* dan kembali lagi.
- Digunakan pada jaringan yang besar dan membutuhkan penghubung yang banyak atau melebihi dari kapasitas maksimal penghubung.
- keunggulan : jika satu kabel *sub node* terputus maka *sub node* yang lainnya tidak terganggu, tetapi apabila *central node* terputus maka semua node disetiap *sub node* akan terputus
- tidak dapat digunakan kabel yang “*lower grade*” karena hanya menhandel satu traffic node, karena untuk berkomunikasi antara satu node ke node lainnya membutuhkan beberapa kali *hops*.
-

5. Topologi hierarchical

Topologi ini biasa disebut sebagai topologi tree. Dibangun oleh seperti halnya topologi extended star yang dihubungkan melalui sub node dalam satu central node. Topologi ini dapat mensupport baik baseband maupun broadband signaling dan juga mensupport baik contention maupun token bus access.

6. Topologi Mesh

MESH topologi dibangun dengan memasang link diantara station-station. Sebuah ‘fully-connected mesh’ adalah sebuah jaringan dimana setiap terminal terhubung secara langsung ke semua terminal-terminal yang lain. Biasanya digunakan pada jaringan komputer kecil. Topologi ini secara teori memungkinkan akan tetapi tidak praktis dan biayanya cukup tinggi untuk diimplementasikan. Mesh topologi memiliki tingkat redundancy yang tinggi. Sehingga jika terdapat satu link yang rusak maka suatu station dapat mencari link yang lainnya.



Gambar 34 Jenis-jenis topologi

Sedangkan Logical Topology adalah FDDI, Token Ring, dan Ethernet.

□ Tipe Jaringan

Dalam jaringan terdapat tiga buah peran yang dijalankan. Yang pertama adalah client. Peran ini hanya sebatas pengguna tetapi tidak menyediakan sumber daya (sharing), informasi, dan lain-lain. Peran kedua adalah sebagai peer, yaitu client yang menyediakan sumber daya untuk dibagi kepada client lain sekaligus memakai sumber daya yang tersedia pada client yang lain (peer to peer). Sedangkan peran yang terakhir adalah sebagai server, yaitu menyediakan sumber daya secara maksimal untuk digunakan oleh client tetapi tidak memakai sumber daya yang disediakan oleh client. Dibawah ini akan dijelaskan jenis-jenis jaringan yang ada.

1. Jaringan Berbasis Server

Jaringan berbasis server atau client-server diartikan dengan adanya server didalam sebuah jaringan yang menyediakan mekanisme pengamanan dan pengelolaan jaringan tersebut. Jaringan ini terdiri dari banyak client dari satu atau lebih server. Client juga biasa disebut front-end meminta layanan seperti penyimpanan dan pencetakan data ke printer jaringan, sedangkan

server yang sering disebut back-end menyampaikan permintaan tersebut ke tujuan yang tepat.

Pada Windows NT, Windows 2000, dan Windows Server 2003, jaringan berbasis server diorganisasikan di dalam domain-domain. Domain adalah koleksi jaringan dan client yang saling berbagi informasi. Keamanan domain dan perizinan log on dikendalikan oleh server khusus yang disebut domain controller. Terdapat satu pengendali domain utama atau Primary Domain Controller (PDC) dan beberapa domain controller pendukung atau backup Domain Controller (BDC) yang membantu PDC pada waktu-waktu sibuk atau pada saat PDC tidak berfungsi karena alasan tertentu.

Primary Domain Controller juga diterapkan di dalam jaringan yang menggunakan server Linux. Software yang cukup andal menangani masalah ini adalah samba yang sekaligus dapat digunakan sebagai penyedia layanan file dan print yang membuat computer Windows dapat mengakses file-file di mesin Linux dan begitu pula sebaliknya.

Jaringan berbasis server memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah :

1. Media penyimpanan data yang terpusat memungkinkan semua user menyimpan dan menggunakan data di server dan memberikan kemudahan melakukan back-up data di saat kritis. Pemeliharaan data juga menjadi lebih mudah karena data tidak tersebar di beberapa computer.
2. Kemampuan server untuk menyatukan media penyimpanan di satu tempat akan menekan biaya pembangunan jaringan. Server yang telah dioptimalkan membuat jaringan berjalan lebih cepat daripada jaringan peer-to-peer. Membebaskan user dari pekerjaan mengelola jaringan.
3. Kemudahan mengatur jumlah pengguna yang banyak. Kemampuan untuk sharing peralatan mahal seperti printer laser. Mengurangi masalah keamanan karena pengguna harus memasukkan password untuk setiap peralatan jaringan yang akan digunakan.

2. Jaringan Peer-to-peer

Setiap computer di dalam jaringan peer mempunyai fungsi yang sama dan dapat berkomunikasi dengan computer lain yang telah memberi

izin. Jadi, secara sederhana setiap komputer pada jaringan peer berfungsi sebagai client dan server sekaligus. Jaringan peer digunakan di sebuah kantor kecil dengan jumlah computer sedikit, dibawah sepuluh workstation.

Keuntungan menggunakan jaringan peer adalah :

1. Tidak memerlukan investasi tambahan untuk pembelian hardware dan software server.
2. Tidak diperlukan seorang network administrator dan setupnya mudah serta meminta biaya yang murah.

Kerugian menggunakan jaringan peer adalah :

1. Sharing sumberdaya pada suatu komputer didalam jaringan akan sangat membebani computer tersebut.
2. Masalah lain adalah kesulitan dalam mengatur file-file. User harus menanganinya sendiri jika ditemui masalah keamanan sangat lemah.

3. Jaringan Hybrid

Jaringan hybrid memiliki semua yang terdapat pada tiga tipe jaringan di atas. Ini berarti pengguna dalam jaringan dapat mengakses sumber daya yang dishare oleh jaringan peer, sedangkan di waktu bersamaan juga dapat memanfaatkan sumber daya yang disediakan oleh server.

Keuntungan jaringan hybrid adalah sama dengan keuntungan menggunakan jaringan berbasis server dan berbasis peer. Jaringan hybrid memiliki kekurangan seperti pada jaringan berbasis server.

□ Peralatan Jaringan

Ada beberapa peralatan yang digunakan dalam jaringan, peralatan ini sering digunakan di dalam perkantoran dan perusahaan besar. Peralatan ini adalah :

1. Network Interface Card

Dalam memilih network interface card, ada beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan. Pertimbangan-pertimbangan ini sangat penting untuk diperhatikan, yaitu :

- Tipe jaringan seperti Ethernet LANs, Token Ring, atau Fiber Distributed Data Interface (FDDI).
- Tipe Media seperti Twisted Pair, Coaxial, Fiber-Optic, dan Wireless.

- Tipe Bus seperti ISA dan PCI.



Gambar 35 Network Interface Card

2. PCMCIA Network Interface Card

PCMCIA card adalah card jaringan yang digunakan untuk terhubung kedalam sebuah jaringan tanpa menggunakan kabel.



Gambar 36 PCMCIA Network Interface Card

3. Modem

Modem atau Modul the Modulator adalah peralatan jaringan yang digunakan untuk terhubung ke jaringan internet menggunakan kabel telepon.



Gambar 37 PCMCIA Network Interface Card

4. HUB/Switch

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.



Gambar 38 HUB 8 Port dan Switch 24 Port

5. Bridge

Bridge adalah peralatan jaringan yang digunakan untuk memperluas atau memecah jaringan. Bridge berfungsi untuk menghubungkan dan menggabungkan media jaringan yang tidak sama seperti kabel *unshielded twisted pair* (UTP) dan kabel fiber-optic, dan untuk menggabungkan arsitektur jaringan yang berbeda seperti Token Ring dan Ethernet. Bridge *regenerate* sinyal tetapi tidak melakukan konversi protocol, jadi protocol jaringan yang sama (seperti TCP/IP) harus berjalan

kepada kedua segmen jaringan yang terkoneksi ke bridge. Bridge dapat juga mendukung *Simple Network Management Protocol* (SNMP), serta memiliki kemampuan diagnosa jaringan.

Bridge hadir dalam tiga tipe dasar yaitu *Local*, *Remote*, dan *Wireless*. Bridge local secara langsung menghubungkan Local Area Network (LAN). Bridge remote yang dapat digunakan untuk membuat sebuah Wide Area Network (WAN) menghubungkan dua atau lebih LAN. Sedangkan wireless bridge dapat digunakan untuk menggabungkan LAN atau menghubungkan mesin-mesin yang jauh ke suatu LAN.

Bridge beroperasi mengenali alamat MAC address node asal yang mentransmisi data ke jaringan dan secara otomatis membangun sebuah table routing internal. Table ini digunakan untuk menentukan ke segmen mana paket akan di route dan menyediakan kemampuan penyaringan (filtering). Setelah mengetahui ke segmen mana suatu paket hendak disampaikan, bridge akan melanjutkan pengiriman paket secara langsung ke segmen tersebut. Jika bride tidak mengenali alamat tujuan paket, maka paket akan di forward ke semua segmen yang terkoneksi kecuali segmen alamat asalnya. Dan jika alamat tujuan berada dalam segmen yang sama dengan alamat asal, bridge akan menolak paket. Bridge juga melanjutkan paket-paket broadcast ke semua segmen kecuali segmen asalnya.



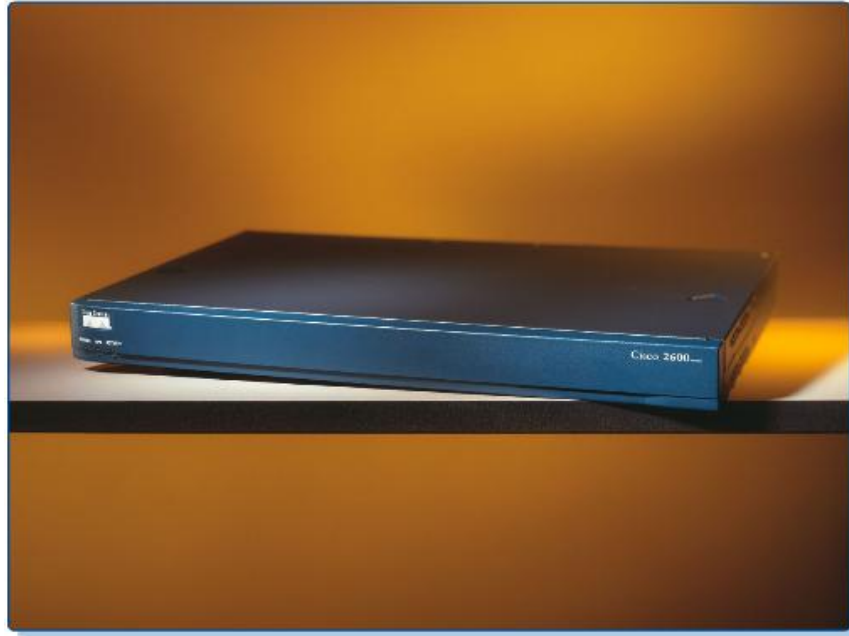
Gambar 39 Wireless Bridge

6. Router

Router adalah peralatan jaringan yang digunakan untuk memperluas atau memecah jaringan dengan melanjutkan paket-paket dari satu jaringan logika ke jaringan yang lain. Router banyak digunakan di dalam internetwork yang besar menggunakan keluarga protocol TCP/IP dan untuk menghubungkan semua host TCP/IP dan Local Area Network (LAN) ke internet menggunakan *dedicated leased line*. Saat ini, masih banyak perusahaan menggunakan router Cisco 2500 series untuk mengkoneksikan dua buah LAN (WAN dengan anggota dua LAN), LAN ke ISP (Internet Service Provider). Koneksi seperti ini menyebabkan semua workstation dapat terkoneksi ke internet selama 24 jam.

Router berisi table-tabel informasi internal yang disebut label routing yang melakukan pencatatan terhadap semua alamat jaringan yang

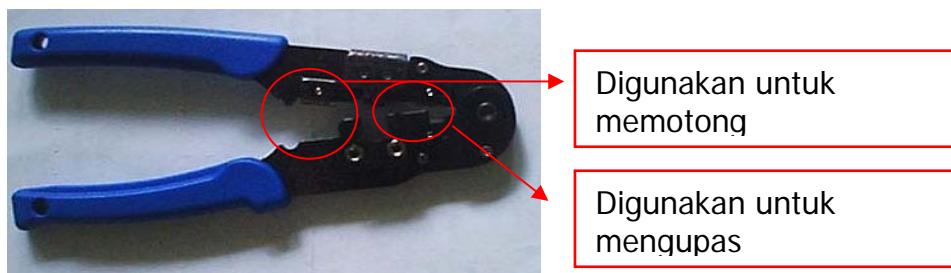
diketahui dan lintasan yang mungkin dilalui. Router membuat jalur paket-paket berdasarkan lintasan yang tersedia dan waktu tempuhnya. Karena menggunakan alamat paket jaringan tujuan, router bekerja hanya jika protocol yang dikonfigurasi adalah protocol yang routetable seperti TCP/IP atau atau IPX/SPX. Ini berbeda dengan bridge yang bersifat protocol independent.



Gambar 40 Cisco Router 2600 series

7. Crimping Tools

Crimping tools berguna untuk memotong, merapikan dan mengunci kabel UTP dalam melakukan instalasi Networking.



Gambar 41 Crimping Tools


□ Pengkabelan

1. Kupas lapisan luar kabel UTP sepanjang ± 1 Cm dari ujung, sehingga 8 urat kabel terlihat dari luar.
2. Susun urutan warna kabel sesuai dengan standard internasional

| Gambar | Nomor kaki (pin) | Nama Warna |
|--------|------------------|--------------|
| | 1 | Putih orange |
| | 2 | Orange |
| | 3 | Putih hijau |
| | 4 | Biru |
| | 5 | Putih biru |

| | | |
|--|---|--------------|
| | 6 | Hijau |
| | 7 | Putih coklat |
| | 8 | Coklat |

Gambar 35 Susunan kabel straight

| | Nomor kaki (pin) | Nama Warna |
|---|------------------|--------------|
|  | 1 | Putih hijau |
| | 2 | Hijau |
| | 3 | Putih orange |
| | 4 | Biru |
| | 5 | Putih biru |
| | 6 | Orange |
| | 7 | Putih coklat |
| | 8 | Coklat |

Gambar 36 Susunan kabel cross

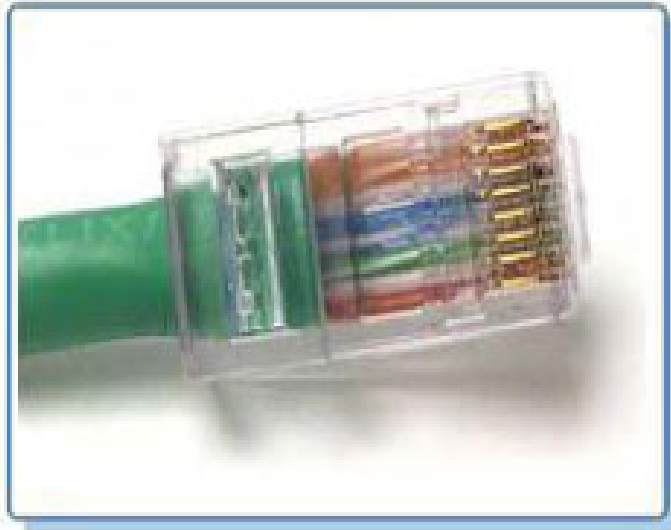
3. Masukkan Ujung kabel UTP yang telah disusun menurut urutan internasional, kemudian jepit dengan menggunakan crimping tool.



Gambar 37 Memasukkan Kabel UTP ke dalam RJ-45



Gambar 38 Menjepit kabel menggunakan Crimping



Gambar 39 Hasil Crimping kabel yang baik

4. Pasang satu sisi RJ-45 ke dalam Network Card, dan sisi lainnya ke HUB/Switch
5. Jaringan siap dioperasikan



TCP / IP

□ Sejarah TCP/IP

Sejarah TCP/IP dimulainya dari lahirnya ARPANET yaitu jaringan paket switching digital yang didanai oleh DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency) pada tahun 1969. Sementara itu ARPANET terus bertambah besar sehingga protokol yang digunakan pada waktu itu tidak mampu lagi menampung jumlah node yang semakin banyak. Oleh karena itu DARPA mendanai pembuatan protokol komunikasi yang lebih umum, yakni TCP/IP. Ia diadopsi menjadi standard ARPANET pada tahun 1983.

Untuk memudahkan proses konversi, DARPA juga mendanai suatu proyek yang mengimplementasikan protokol ini ke dalam BSD UNIX, sehingga dimulailah perkawinan antara UNIX dan TCP/IP.. Pada awalnya internet digunakan untuk menunjukan jaringan yang menggunakan internet protocol (IP) tapi dengan semakin berkembangnya jaringan, istilah ini sekarang sudah berupa istilah generik yang digunakan untuk semua kelas jaringan. Internet digunakan untuk menunjuk pada komunitas jaringan komputer worldwide yang saling dihubungkan dengan protokol TCP/IP.

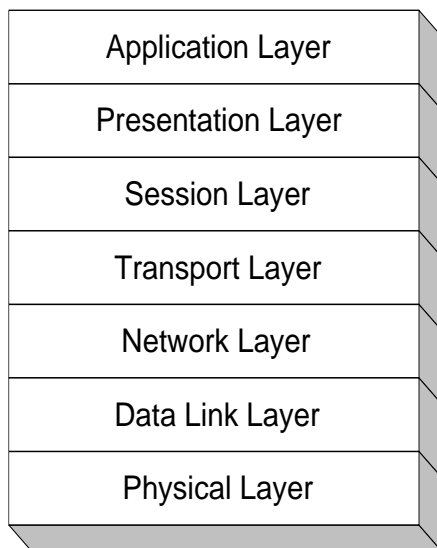
Perkembangan TCP/IP yang diterima luas dan praktis menjadi standar de-facto jaringan komputer berkaitan dengan ciri-ciri yang terdapat pada protokol itu sendiri yang merupakan keunggulan dari TCP/IP, yaitu :

- **Perkembangan protokol TCP/IP menggunakan standar protokol terbuka** sehingga tersedia secara luas. Semua orang bisa mengembangkan perangkat lunak untuk dapat berkomunikasi menggunakan protokol ini. Hal ini membuat pemakaian TCP/IP meluas dengan sangat cepat, terutama dari sisi pengadopsian oleh berbagai sistem operasi dan aplikasi jaringan.
- **Tidak tergantung pada perangkat keras atau sistem operasi jaringan tertentu** sehingga TCP/IP cocok untuk menyatukan bermacam macam network, misalnya Ethernet, token ring, dial-up line, X-25 net dan lain lain.

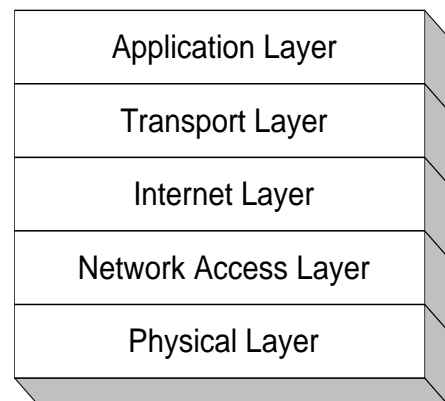
- **Cara pengalamatan bersifat unik dalam skala global**, memungkinkan komputer dapat mengidentifikasi secara unik komputer yang lain dalam seluruh jaringan, walaupun jaringannya sebesar jaringan *worldwide* Internet. Setiap komputer yang tersambung dengan jaringan TCP/IP (Internet) akan memiliki address yang hanya dimiliki olehnya.
- **TCP/IP memiliki fasilitas routing** dan jenis-jenis layanan lainnya yang memungkinkan diterapkan pada internetwork.

□ **Arsitektur dan Protokol Jaringan TCP/IP**

Dalam arsitektur jaringan komputer, terdapat suatu lapisan-lapisan (*layer*) yang memiliki tugas spesifik serta memiliki protokol tersendiri. ISO (International Standard Organization) telah mengeluarkan suatu standard untuk arsitektur jaringan komputer yang dikenal dengan nama *Open System Interconnection* (OSI). Standard ini terdiri dari 7 lapisan protokol yang menjalankan fungsi komunikasi antara 2 komputer. Dalam TCP/IP hanya terdapat 5 lapisan sbb :



Arsitektur OSI



Arsitektur TCP/IP

Perbandingan Arsitektur OSI dan TCP/IP

Walaupun jumlahnya berbeda, namun semua fungsi dari lapisan-lapisan arsitektur OSI telah tercakup oleh arsitektur TCP/IP. Adapun rincian fungsi masing-masing layer arsitektur TCP/IP adalah sbb :

Physical Layer (lapisan fisik) merupakan lapisan terbawah yang mendefinisikan besaran fisik seperti media komunikasi, tegangan, arus, dsb.

Lapisan ini dapat bervariasi bergantung pada media komunikasi pada jaringan yang bersangkutan. TCP/IP bersifat fleksibel sehingga dapat mengintegrasikan berbagai jaringan dengan media fisik yang berbeda-beda.

Network Access Layer mempunyai fungsi yang mirip dengan *Data Link layer* pada OSI. Lapisan ini mengatur penyaluran data frame-frame data pada media fisik yang digunakan secara handal. Lapisan ini biasanya memberikan servis untuk deteksi dan koreksi kesalahan dari data yang ditransmisikan. Beberapa contoh protokol yang digunakan pada lapisan ini adalah X.25 jaringan publik, Ethernet untuk jaringan Etehernet, AX.25 untuk jaringan Paket Radio dsb.

Internet Layer mendefinisikan bagaimana hubungan dapat terjadi antara dua pihak yang berada pada jaringan yang berbeda seperti *Network Layer* pada OSI. Pada jaringan Internet yang terdiri atas puluhan juta host dan ratusan ribu jaringan lokal, lapisan ini bertugas untuk menjamin agar suatu paket yang dikirimkan dapat menemukan tujuannya dimana pun berada. Oleh karena itu, lapisan ini memiliki peranan penting terutama dalam mewujudkan internetworking yang meliputi wilayah luas (worldwide Internet). Beberapa tugas penting pada lapisan ini adalah:

- **Addressing**, yakni melengkapi setiap datagram dengan alamat Internet dari tujuan. Alamat pada protokol inilah yang dikenal dengan Internet Protocol Address (IP Address). Karena pengalamatan (*addressing*) pada jaringan TCP/IP berada pada level ini (*software*), maka jaringan TCP/IP independen dari jenis media dan komputer yang digunakan.
- **Routing**, yakni menentukan ke mana datagram akan dikirim agar mencapai tujuan yang diinginkan. Fungsi ini merupakan fungsi terpenting dari Internet Protocol (IP). Sebagai protokol yang bersifat *connectionless*, proses routing sepenuhnya ditentukan oleh jaringan. Pengirim tidak memiliki kendali terhadap paket yang dikirimkannya untuk bisa mencapai tujuan. Router-router pada jaringan TCP/IP lah yang sangat menentukan dalam penyampaian datagram dari penerima ke tujuan.

Transport Layer mendefinisikan cara-cara untuk melakukan pengiriman data antara *end to end host* secara handal. Lapisan ini menjamin bahwa informasi

yang diterima pada sisi penerima adalah sama dengan informasi yang dikirimkan pada pengirim. Untuk itu, lapisan ini memiliki beberapa fungsi penting antara lain :

- **Flow Control.** Pengiriman data yang telah dipecah menjadi paket-paket tersebut harus diatur sedemikian rupa agar pengirim tidak sampai mengirimkan data dengan kecepatan yang melebihi kemampuan penerima dalam menerima data.
- **Error Detection.** Pengirim dan penerima juga melengkapi data dengan sejumlah informasi yang bisa digunakan untuk memeriksa data yang dikirimkan bebas dari kesalahan. Jika ditemukan kesalahan pada paket data yang diterima, maka penerima tidak akan menerima data tersebut. Pengirim akan mengirim ulang paket data yang mengandung kesalahan tadi. Namun hal ini dapat menimbulkan *delay* yang cukup berarti.

Pada TCP/IP, protokol yang dipergunakan adalah *Transmission Control Protocol* (TCP) atau *User Datagram Protocol* (UDP). TCP dipakai untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkan keandalan data, sedangkan UDP digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan panjang paket yang pendek dan tidak menuntut keandalan yang tinggi. TCP memiliki fungsi *flow control* dan *error detection* dan bersifat *connection oriented*. Sebaliknya pada UDP yang bersifat *connectionless* tidak ada mekanisme pemeriksaan data dan *flow control*, sehingga UDP disebut juga *unreliable protocol*. Untuk beberapa hal yang menyangkut efisiensi dan penyederhanaan, beberapa aplikasi memilih menggunakan UDP sebagai protokol transport. Contohnya adalah aplikasi database yang hanya bersifat *query* dan *response*, atau aplikasi lain yang sangat sensitif terhadap delay seperti *video conference*. Aplikasi seperti ini dapat mentolerir sedikit kesalahan (gambar atau suara masih bisa dimengerti), namun akan tidak nyaman untuk dilihat jika terdapat delay yang cukup berarti.

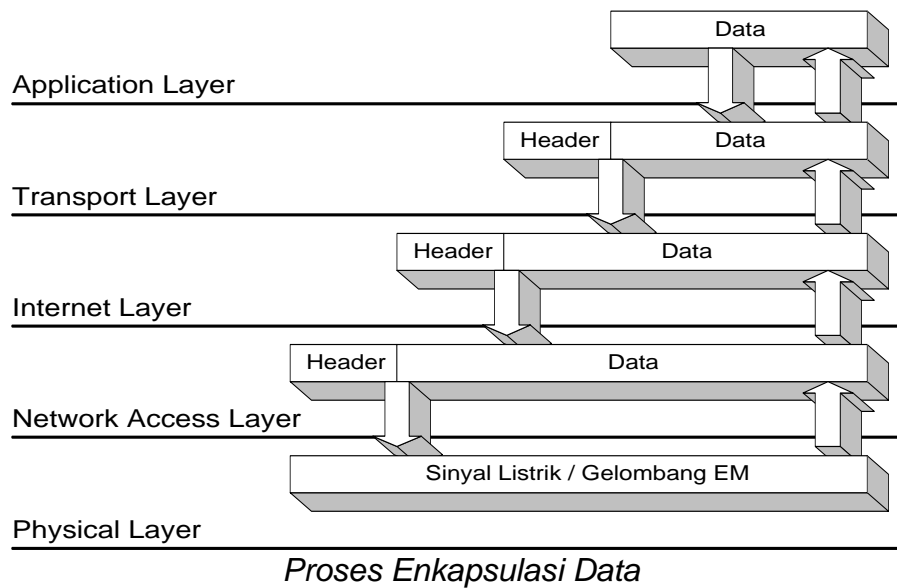
Application Layer merupakan lapisan terakhir dalam arsitektur TCP/IP yang berfungsi mendefinisikan aplikasi-aplikasi yang dijalankan pada jaringan. Karena itu, terdapat banyak protokol pada lapisan ini, sesuai dengan banyaknya aplikasi TCP/IP yang dapat dijalankan. Contohnya adalah SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) untuk pengiriman *e-mail*, FTP (*File Transfer*

Protocol) untuk transfer file, HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) untuk aplikasi web, NNTP (*Network News Transfer Protocol*) untuk distribusi *news group* dan lain-lain. Setiap aplikasi pada umumnya menggunakan protokol TCP dan IP, sehingga keseluruhan keluarga protokol ini dinamai dengan TCP/IP.

□ **Pengiriman dan Penerimaan Paket Data**

Layer-layer dan protokol yang terdapat dalam arsitektur jaringan TCP/IP menggambarkan fungsi-fungsi dalam komunikasi antara dua buah komputer. Setiap lapisan menerima data dari lapisan di atas atau dibawahnya, kemudian memproses data tersebut sesuai fungsi protokol yang dimilikinya dan meneruskannya ke lapisan berikutnya. Ketika dua komputer berkomunikasi, terjadi aliran data antara pengirim dan penerima melalui lapisan-lapisan di atas. Pada pengirim, aliran data adalah dari atas ke bawah. Data dari user maupun suatu aplikasi dikirimkan ke Lapisan Transport dalam bentuk paket-paket dengan panjang tertentu. Protokol menambahkan sejumlah bit pada setiap paket sebagai header yang berisi informasi mengenai urutan segmentasi untuk menjaga integritas data dan bit-bit pariti untuk deteksi dan koreksi kesalahan.

Dari Lapisan Transport, data yang telah diberi header tersebut diteruskan ke Lapisan Network / Internet. Pada lapisan ini terjadi penambahan header oleh protokol yang berisi informasi alamat tujuan, alamat pengirim dan informasi lain yang dibutuhkan untuk melakukan routing. Kemudian terjadi pengarahan routing data, yakni ke network dan interface yang mana data akan dikirimkan, jika terdapat lebih dari satu interface pada host. Pada lapisan ini juga dapat terjadi segmentasi data, karena panjang paket yang akan dikirimkan harus disesuaikan dengan kondisi media komunikasi pada network yang akan dilalui. Proses komunikasi data di atas dapat dijelaskan seperti pada gambar berikut ini :



Selanjutnya data menuju Network Access Layer (Data Link) dimana data akan diolah menjadi frame-frame, menambahkan informasi keandalan dan address pada level link. Protokol pada lapisan ini menyiapkan data dalam bentuk yang paling sesuai untuk dikirimkan melalui media komunikasi tertentu.

Terakhir data akan sampai pada Physical Layer yang akan mengirimkan data dalam bentuk besaran-besaran listrik/fisik seperti tegangan, arus, gelombang radio maupun cahaya, sesuai media yang digunakan.

Di bagian penerima, proses pengolahan data mirip seperti di atas hanya dalam urutan yang berlawanan (dari bawah ke atas). Sinyal yang diterima pada physical layer akan diubah dalam ke dalam data. Protokol akan memeriksa integritasnya dan jika tidak ditemukan error t header yang ditambahkan akan dilepas.

Selanjutnya data diteruskan ke lapisan network. Pada lapisan ini, address tujuan dari paket data yang diterima akan diperiksa. Jika address tujuan merupakan address host yang bersangkutan, maka header lapisan network akan dicopot dan data akan diteruskan ke lapisan yang di atasnya. Namun jika tidak, data akan di forward ke network tujuannya, sesuai dengan informasi routing yang dimiliki.

Pada lapisan Transport, kebenaran data akan diperiksa kembali, menggunakan informasi header yang dikirimkan oleh pengirim. Jika tidak ada

kesalahan, paket-paket data yang diterima akan disusun kembali sesuai urutannya pada saat akan dikirim dan diteruskan ke lapisan aplikasi pada penerima.

Proses yang dilakukan tiap lapisan tersebut dikenal dengan istilah enkapsulasi data. Enkapsulasi ini sifatnya transparan. Maksudnya, suatu lapisan tidak perlu mengetahui ada berapa lapisan yang ada di atasnya maupun di bawahnya. Masing-masing hanya mengerjakan tugasnya. Pada pengirim, tugas ini adalah menerima data dari lapisan di atasnya, mengolah data tersebut sesuai dengan fungsi protokol, menambahkan header protokol dan meneruskan ke lapisan di bawahnya.

Pada penerima, tugas ini adalah menerima data dari lapisan di bawahnya, mengolah data sesuai fungsi protokol, mencopot header protokol tersebut dan meneruskan ke lapisan di atasnya.

Internet Protocol

Internet Protocol (IP) berfungsi menyampaikan paket data ke alamat yang tepat. Oleh karena itu Internet Protokol memegang peranan yang sangat penting dari jaringan TCP/IP. Karena semua aplikasi jaringan TCP/IP pasti bertumpu kepada Internet Protocol agar dapat berjalan dengan baik.

IP merupakan protokol pada network layer yang bersifat :

- **Connectionless**, yakni setiap paket data yang dikirim pada suatu saat akan melalui rute secara independen. Paket IP (datagram) akan melalui rute yang ditentukan oleh setiap router yang dilalui oleh datagram tersebut. Hal ini memungkinkan keseluruhan datagram tiba di tempat tujuan dalam urutan yang berbeda karena menempuh rute yang berbeda pula.
- **Unreliable** atau ketidakandalan yakni Protokol IP tidak menjamin datagram yang dikirim pasti sampai ke tempat tujuan. Ia hanya akan melakukan *best effort delivery* yakni melakukan usaha sebaik-baiknya agar paket yang dikirim tersebut sampai ke tujuan.

Suatu datagram bisa saja tidak sampai dengan selamat ke tujuan karena beberapa hal berikut:

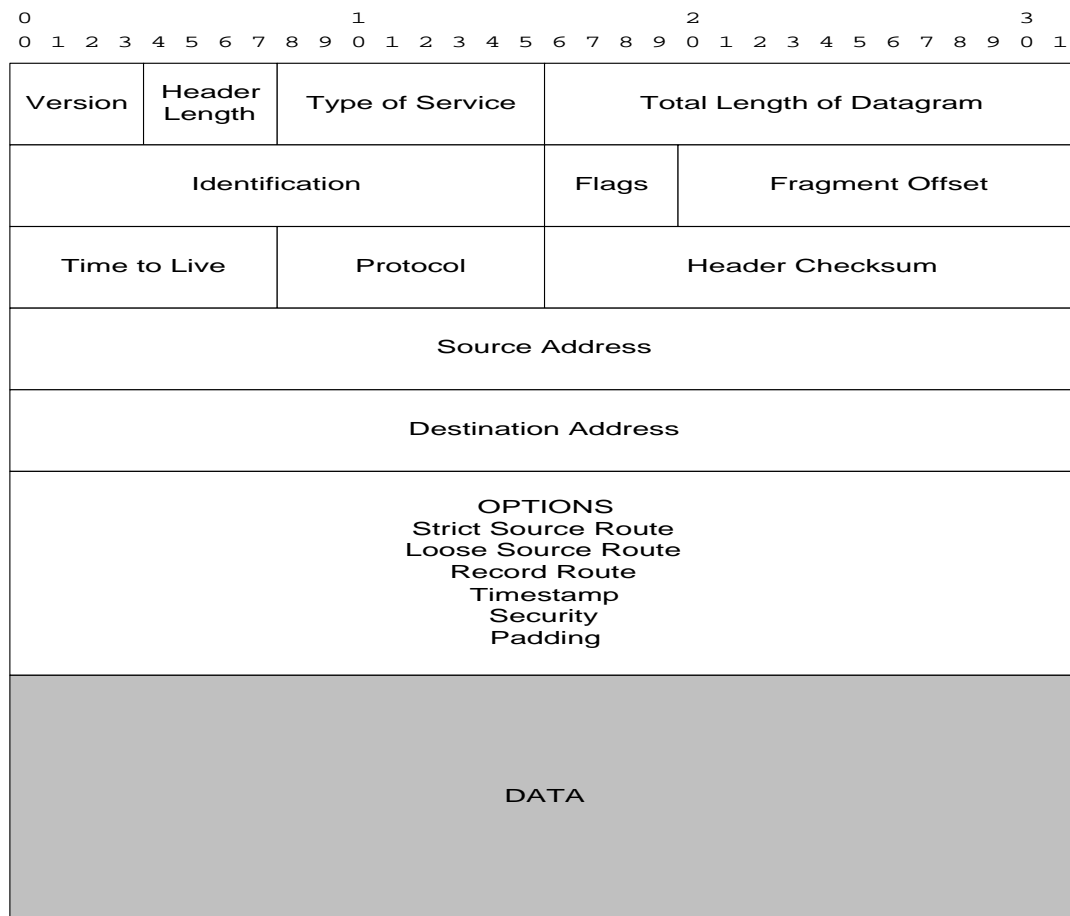
- Adanya *bit error* pada saat pentransmisian datagram pada suatu medium
- *Router* yang dilewati *discard* datagram karena terjadinya kongesti dan kekurangan ruang memori *buffer*
- Putusnya rute ke tujuan untuk sementara waktu akibat adanya *router* yang *down*

Terjadinya kekacauan *routing*, sehingga datagram mengalami *looping*

IP juga didesain untuk dapat melewati berbagai media komunikasi yang memiliki karakteristik dan kecepatan yang berbeda-beda. Pada jaringan *Ethernet*, panjang satu datagram akan lebih besar dari panjang datagram pada jaringan publik yang menggunakan media jaringan telepon, atau pada jaringan *wireless*. Perbedaan ini semata-mata untuk mencapai *throughput* yang baik pada setiap media. Pada umumnya, semakin cepat kemampuan transfer data pada media tersebut, semakin besar panjang datagram maksimum yang digunakan. Akibat dari perbedaan ini, datagram IP dapat mengalami fragmentasi ketika berpindah dari media kecepatan tinggi ke kecepatan rendah (misalnya dari LAN *Ethernet* 10 Mbps ke leased line menggunakan *Point-to-Point Protocol* dengan kecepatan 64 kbps). Pada *router/host* penerima, datagram yang ter-fragmen ini harus disatukan kembali sebelum diteruskan ke *router* berikutnya, atau ke lapisan transport pada *host* tujuan. Hal ini menambah waktu pemrosesan pada *router* dan menyebabkan *delay*.

Seluruh sifat yang diuraikan pada di atas adalah akibat adanya sisi efisiensi protokol yang dikorbankan sebagai konsekuensi dari keunggulan protokol IP. Keunggulan ini berupa kemampuan menggabungkan berbagai media komunikasi dengan karakteristik yang berbeda-beda, fleksibel dengan perkembangan jaringan, dapat merubah *routing* secara otomatis jika suatu rute mengalami kegagalan, dsb. Misalnya, untuk dapat merubah *routing* secara dinamis, dipilih mekanisme *routing* yang ditentukan oleh kondisi jaringan dan elemen-elemen jaringan (*router*). Selain itu, proses *routing* juga harus dilakukan untuk setiap datagram, tidak hanya pada permulaan hubungan. Marilah kita perhatikan struktur *header* dari protokol IP beserta fungsinya masing-masing.

Setiap protokol memiliki bit-bit ekstra diluar informasi/data yang dibawanya. Selain informasi, bit-bit ini juga berfungsi sebagai alat kontrol. Dari sisi efisiensi, semakin besar jumlah bit ekstra ini, maka semakin kecil efisiensi komunikasi yang berjalan. Sebaliknya semakin kecil jumlah bit ekstra ini, semakin tinggi efisiensi komunikasi yang berjalan. Disinilah dilakukan *trade-off* antara keandalan datagram dan efisiensi. Sebagai contoh, agar datagram IP dapat menemukan tujuannya, diperlukan informasi tambahan yang harus dicantumkan pada *header* ini. Struktur *header* datagram protokol IP dapat dilihat pada gambar berikut.



SHE IS MY GIRLFRIEND

Biography penulis, Nurwajianto menamatkan pendidikan Sekolah Teknologi Menengah Negeri selama tiga tahun dengan mengambil jurusan Teknik Elektro dengan bidang keahlian Teknik Informatika konsentrasi Jaringan dan Web. Pemegang sertifikasi CCNA (Cisco Certified Network Associate) dan CCNP (Cisco Certified Network Profesional) Saat ini sedang menempuh pendidikan CNAP (Cisco Networking Academy Program) dan sedang menyelesaikan sertifikasi internasional CCIE (Cisco Certified Internetwork Expert) CCAI (Cisco Certified Academy Instructor) written dari CISCO.

For further information see at : <http://www.nurwajianto.tk>
 E-mail at : waji4ntoe@yahoo.co.id