

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Jaringan Komputer

Menurut Kustanto (2015:1) menyimpulkan bahwa:
Jaringan Komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan satu sama lain untuk melakukan komunikasi data dengan menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi (kabel atau nirkabel), sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berbagi informasi, data, program-program, dan penggunaan perangkat keras secara bersama.

Beberapa manfaat dan tujuan dibangunnya jaringan komputer adalah:

1. Sharing Resource

Resource sharing bertujuan agar seluruh program, peralatan, dan khususnya data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan komputer tanpa terpengaruh oleh lokasi *resource* dan pemakai. Contohnya adalah pemakaian printer secara bersama-sama (printer sharing).

2. Media Komunikasi

Jaringan Komputer memungkinkan terjadinya komunikasi antar pengguna yang jaraknya saling berjauhan. Komunikasi ini dapat mengirimkan informasi dalam bentuk gambar, suara, text yang sering disebut dengan *teleconference* atau suara saja (VOIP).

3. Integras Data

Dengan jaringan komputer proses pengolahan data tidak harus dilakukan pada satu komputer saja, tetapi dapat dilakukan di komputer-komputer yang lain. Oleh karena itu akan dapat terbentuk data yang terintegrasi sehingga memudahkan pemakai untuk memperoleh dan mengolah informasi setiap saat. Contohnya adalah program database yang bersifat *client-server*.

4. Hiburan

Jaringan komputer dapat memberikan sarana hiburan bagi manusia. Contohnya adalah chatting, game online, dll.

5. Efisiensi (hemat) waktu, tenaga dan informasi yang terkini.

Jaringan komputer yang dapat mengintegrasikan data, komunikasi pengguna jarak jauh, berbagi data, tentunya akan dapat menghemat waktu dalam pencarian data dan data yang dihasilkan adalah data terkini.

2.1.1 Interkoneksi Antar Node/Komputer

Interkoneksi antar node/komputer adalah sistem koneksi/hubungan antar komputer satu dengan komputer lainnya.

Model interkoneksi antar node/komputer dibedakan menjadi dua bagian yaitu:

1. Interkoneksi point to point

Interkoneksi Komputer yang dilakukan secara langsung antara dua komputer (node).

2. Interkoneksi multipoint

Interkoneksi yang dilakukan dengan banyak komputer dengan pemakaian secara bersamaan (teknik share).

Menurut Sofana (2014:108), Berdasarkan luas areanya maka jaringan komputer dapat dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu:

1. PAN (*Personal Area Network*)

PAN (*Personal Area Network*) merupakan jaringan komputer yang dibentuk oleh beberapa buah komputer atau antara komputer dengan peralatan non komputer (seperti: printer, mesin fax, telepon seluler, PDA, *Handphone*).

2. LAN (*Local Area Network*)

LAN (*Local Area Network*) adalah jaringan lokal yang dibuat pada area terbatas. Misalkan dalam satu gedung atau dalam satu ruangan. Kadangkala jaringan lokal disebut juga jaringan personal atau privat. LAN biasa digunakan pada sebuah jaringan kecil yang menggunakan *resource* secara bersama, seperti penggunaan printer secara bersama, penggunaan media penyimpanan secara bersama, dan sebagainya.

3. MAN (*Metropolitan Area Network*)

MAN (*Metropolitan Area Network*) adalah jaringan komputer yang meliputi area seukuran kota atau gabungan beberapa LAN yang dihubungkan menjadi sebuah jaringan besar.

4. WAN (*Wide Area Network*)

WAN (*Wide Area Network*) adalah manakala beberapa LAN dihubungkan dengan media komunikasi publik atau media lainnya, seperti jaringan telepon dan melibatkan area geografis yang cukup besar, seperti antarnegara antarbenua.

Tabel dibawah dapat sedikit memberikan gambaran berapa kira-kira luas area untuk masing-masing jaringan komputer. Tentu saja nilai yang ada pada table hanya merupakan nilai kisaran saja. Dalam praktiknya cukup sulit untuk membuat batasan yang tegas.

Tabel II.1

Jaringan Komputer Berdasarkan Area

Jarak/cakupan (meter)	Contoh	Jenis
10 s.d. 100	Ruangan	LAN
100 s.d. 1000	Gedung	LAN
1000 s.d. 10.000	Kampus	MAN
10.000 s.d. 100.000	Kota	MAN
100.000 s.d. 1.000.000	Negara	WAN
1.000.000 s.d. 10.000.000	Benua	WAN

Sumber: Sofana (2014: 109)

Menurut Sofana (2014:109) memberikan pandangan bahwa berdasarkan media penghantar, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

1. *Wire Network*

Wire Network adalah jaringan komputer yang menggunakan kabel sebagai media penghantar. Jadi data mengalir pada kabel. Kabel yang umum digunakan pada jaringan komputer biasanya berbahan dasar tembaga. Ada juga jenis kabel lain

uang menggunakan bahan sejenis *fiber* yang disebut *fiber optic* atau serat optik. Biasanya tembaga banyak digunakan pada LAN. Sedangkan untuk MAN atau WAN menggunakan gabungan kabel tembaga dan serat optik.

2. *Wireless Network*

Wireless Network adalah jaringan tanpa kabel yang menggunakan media penghantar gelombang radio atau cahaya *infrared* atau LASER. Saat ini sudah semakin banyak *public area* atau lokasi tertentu yang menyediakan *wireless network*. Sehingga pengguna dapat dengan mudah melakukan akses Internet tanpa kabel. Frekuensi yang digunakan pada radio untuk jaringan komputer biasanya dikisaran 2.4 GHz dan 5.8 GHz.

Menurut sofana(2014:109), Berdasarkan pola pengoperasian atau fungsi masing-masing komputer maka jaringan komputer dapat dibagi menjadi:

1. *Client Server*

Client Server adalah jaringan yang mengharuskan salah satu (atau lebih) komputer difungsikan sebagai *server* atau *central*. *Server* melayani komputer lain yang disebut *client*. Layanan yang diberikan bisa berupa akses WEB, *e-mail*, file atau yang lain. *Client server* banyak dijumpai pada jaringan internet. Namun LAN atau jaringan lain pun bisa mengimplementasikan *client server*. Hal ini sangat bergantung pada kebutuhan masing-masing.

2. *Peer to Peer*

Peer to Peer adalah jaringan komputer dimana setiap komputer bisa menjadi *server* sekaligus *client*. Jadi tidak ada komputer yang lebih utama dibandingkan

komputer lain. Setiap komputer dapat menerima dan memberikan akses dari/ke komputer lain. *Peer to peer* banyak diimplementasikan pada MAN, WAN, atau Internet, namun hal ini kurang lazim. Salah satu alasannya adalah masalah manajemen dan *security*. Cukup sulit menjamin *security* pada jaringan *peer to peer* manakala pengguna komputer sudah sangat banyak.

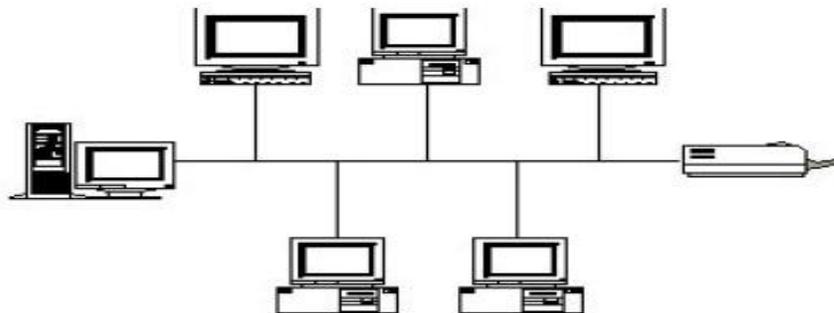
2.2 Topologi

Menurut Kustanto(2015:8), Topologi jaringan komputer adalah infrastruktur fisik jaringan komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan LAN.

Berikut ini adalah beberapa topologi jaringan:

2.2.1 Topologi Bus

Topologi Bus adalah topologi jaringan komputer yang menggunakan sebuah kabel utama (*backbone*) sebagai tulang punggung jaringan. Topologi ini menggunakan *T-connector* sebagai penghubung antar node dan *Terminator* sebagai penutup diujung-ujung kabel utama.



Sumber:<http://dosenit.com/jaringan-komputer/konsep-jaringan/topologi-bus>

Gambar II.1 Topologi Bus

Keuntungan topologi bus:

1. Transfer pertukaran file, data dengan menggunakan teknik sharing folder.
2. Tanpa menggunakan hub atau *concentrator*.
3. Cocok digunakan untuk area yang tidak luas (laboratorium, kantor).
4. Dapat dipakai untuk tipe jaringan komputer work group (*peer to peer*) atau *client-server*.

Kerugian atau kelemahan Topologi bus:

1. Penambahan terminal node, akan menyebabkan gangguan aktifitas jaringan yang sedang berlangsung.
2. Sulit dalam perawatan jaringan
3. Jika Salah satu konektor pada node ada yang rusak , maka aktifitas jaringan tidak dapat digunakan.
4. Jika lalu lintas data terlalu tinggi dapat terjadi kemecatan(congestion).
5. Diperlukan repeater untuk menguatkan sinnyal pada pemasangan jarak jauh.

2.2.2 Topologi Ring

Menurut Kustanto (2015:13), topologi jaringan ring adalah topologi jaringan yang berupa lingkaran tertutup yang berisi node-node. Signal mengalir dalam dua arah sehingga dapat menghindari terjadinya collision sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan data yang cepat.

Semua komputer yang saling tersambung membentuk lingkaran(seperti bus tetapi ujung-ujungnya disambung). Data yang dikirim diberi *address* tujuan sehingga dapat menuju komputer yang dituju. Tiap komputer dapat diberi *repeater* (*transceiver*) yang mempunyai berfungsi:

1. *Listen state*

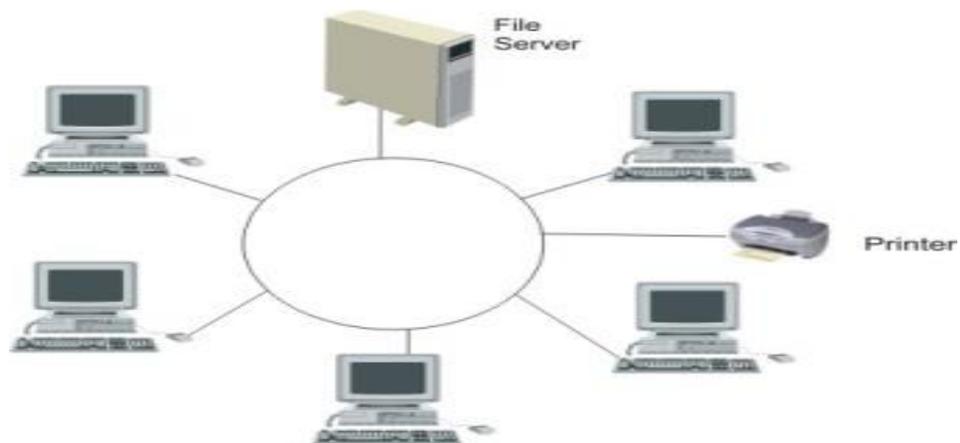
selama penerimaan bit, repeater juga melakukan modifikasi pada bit yang diterima dan diteruskan kembali(dibutuhkan 1 bit *delay*).

2. *Transmit state*

Jika *station* hendak mengirim, maka *repeater* akan mengirimkannya melalui *outgoing link*.

3. *Bypass state*

Bit dikuatkan dan langsung diteruskan ke *repeater* berikutnya



Sumber: <http://komputerlamongan.com/mengenali-definisi-dan-keunggulan-serta-kelemahan-yang-terdapat-padatopologi-ring/643/>

Gambar II.2 Topologi *Ring*

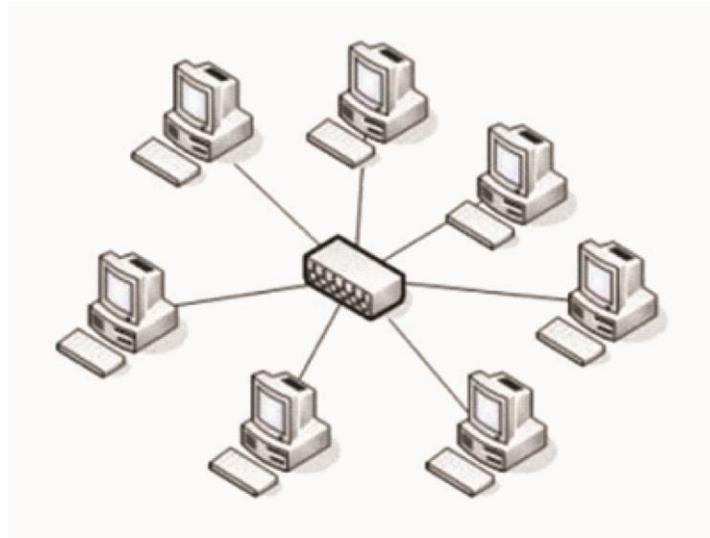
Keuntungan topologi jaringan ring ini adalah pemeliharaan mudah, dapat menggunakan kabel *fiber optic*, jarak jangkauan lebih jauh daripada bus, laju data (transfer data) tinggi, dapat melayani lalu lintas data yang padat, tidak diperlukan pengendali pusat (*hub/switch*), maka *relative* lebih murah, dan komunikasi antar terminal mudah.

Kekurangan dari topologi jaringan ring ini adalah jika satu *repeater* mati, jaringan mati, penambahan atau pengurangan terminal sangat sulit, kerusakan pada media pengirim dapat menghentikan kerja sebuah jaringan, kerusakan pada salah satu terminal dapat mengakibatkan kelumpuhan jaringan, dan tidak kondusif untuk pengiriman suara, gambar, dan data.

2.2.3 Topologi Star

Menurut Irawan (2013:24) memberi batasan bahwa “Pada jaringan *Star* komputer-komputer di jaringan saling terhubung berkat adanya piranti sentral yang bernama *hub*”. Tiap komputer terhubung ke port-port di *hub* dengan kabel (umumnya kabel yang digunakan adalah kabel UTP).

Karena topologi *star* menggunakan kabel yang terpisah untuk tiap komputer maka jaringan *star* mudah untuk diperluas. Batasan yang ada adalah jumlah port yang dapat diakomodasi oleh *hub* yang bersangkutan.



Sumber:<http://www.dtcnetconnect.com/AMP/index.php/blogs/308-jenis-jenis-topologi-jaringan-fisik-physical-topology>

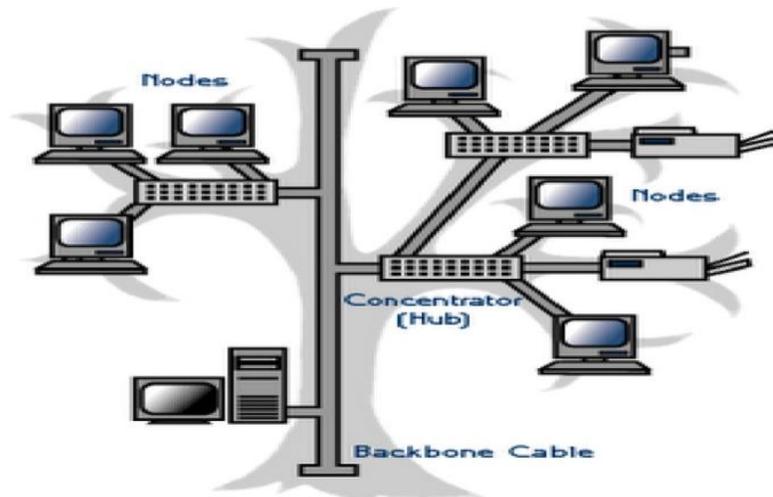
Gambar II.3. Topologi *Star*

Keuntungan penggunaan topologi *star* adalah mudahnya menambahkan komputer-komputer baru ke dalam jaringan. Dan apabila ada beberapa komputer yang *down*, maka komputer lain di jaringan masih bisa beroperasi. Jaringan menjadi *down* hanya jika *hub* yang merupakan komponen sentral juga *down*.

Kerugian menggunakan topologi *star* adalah mengenai pengkabelan dan *hub* itu sendiri. Karena tiap komputer di jaringan menggunakan kabel-kabel yang terpisah maka biaya untuk pembuatan jaringan *star* lebih mahal dibandingkan jaringan dengan topologi bus.

2.2.4 Topologi *Tree*

Menurut kustanto (2015:12), Topologi *tree* merupakan kombinasi dari topologi bus dengan topologi *star* (*star-bus*). Dalam topologi ini tidak semua node(komputer) mempunyai kedudukan yang sama. Node dengan kedudukan yang tinggi menguasai node dibawahnya, sehingga node yang terbawah sangat tergantung



pada node diatasnya.penerapan teknologi ini biasa digunakan pada infrastruktur jaringan LAN antar dua gedung.Adapun gambar dari topologi ini adalah sebagai berikut

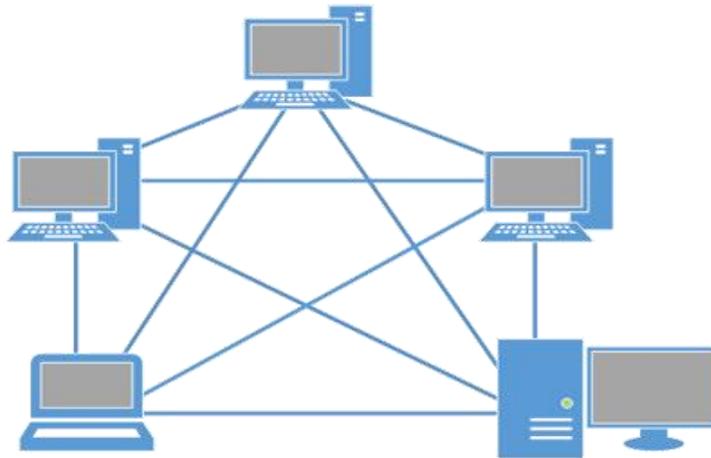
Sumber:<http://www.aldo-expert.com/blog-artikel/5-jenis-topologi-dalam-jaringan-komputer-local.html>

Gambar II.4

Topologi *tree*

2.2.5 Topologi Mesh

Topologi *mesh* adalah topologi yang tidak memiliki aturan dalam koneksi. Menurut Irawan (2013:24) memberi batasan bahwa “Pada topologi *mesh* setiap terminal terhubung secara langsung ke semua terminal-terminal yang lain. Topologi ini sulit diterapkan pada jaringan kabel, tapi bisa diterapkan dengan jaringan *wireless*”.



Sumber: http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=67

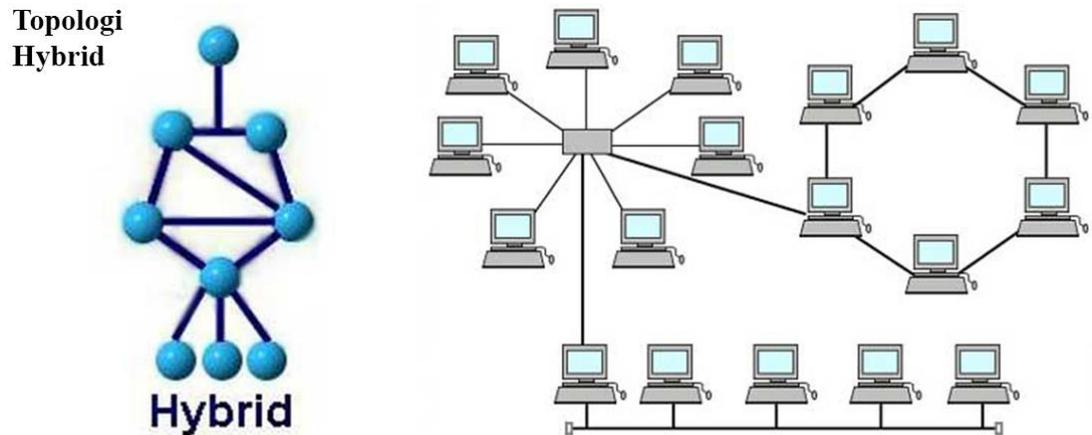
Gambar II.5.
Topologi Mesh

Kelebihan dari topologi *mesh* yaitu saat terjadi kegagalan koneksi antara 2 *workstation* tidak akan mempengaruhi dengan koneksi lainnya.

Kekurangan dari topologi *mesh* yaitu jika diterapkan pada jaringan kabel akan membutuhkan banyak kabel dan sudah pasti biaya yang lebih mahal dan sulit untuk di organisir karena kerumitan alur koneksi dalam jaringan.

2.2.6 Topologi Hybrid

Menurut Irawan (2013:24) memberi batasan bahwa “Topologi *hybrid* disebut juga sebagai topologi gabungan, kerana topologi ini terdiri dari dua macam atau lebih dari beberapa topologi seperti Bus, *Ring*, *Star*, dan lainnya”.



Sumber: <http://www.markijar.com/2015/09/8-topologi-jaringan-komputer-lengkap.html>

Gambar II.6 Topologi *Hybrid*

Kelebihan topologi *hybrid* yaitu fleksibel, gabungan dari beberapa topologi membuatnya bisa diterapkan pada bermacam lingkungan jaringan. Kombinasi dari beberapa topologi memiliki keuntungan tersendiri, khususnya kelebihan dan kekurangan masing-masing topologi yang saling melengkapi atau menutupi.

Kekurangan topologi *hybrid* yaitu pengelolaan yang sulit, karena menerapkan dua atau mungkin lebih topologi yang berbeda dalam satu system jaringan. Instalasi yang sulit, terutama menghubungkan 2 topologi berbeda dan keduanya harus bisa berjalan dengan baik.

2.3 Perangkat Keras Jaringan

Rahmadi (2014:2) memberikan batasan bahwa “Perangkat Keras Jaringan Komputer adalah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih komputer dalam jaringan komputer agar setiap komputer yang terhubung dapat saling berbagi data, file, dan sumber daya lainnya.”

Perangkat jaringan adalah semua komputer, *peripheral*, *interface card*, dan perangkat tambahan yang terhubung ke dalam suatu sistem jaringan komputer untuk melakukan komunikasi data.

Untuk membangun sebuah sistem jaringan dibutuhkan beberapa perangkat keras, yaitu:

2.3.1. Server



Sumber: <http://www.fujitsu.com/fts/products/computing/servers/primergy/tower/>

Gambar II.7 Rak Server Fujitsu

Server merupakan pusat control dari jaringan komputer, *server* berfungsi untuk menyimpan informasi dan untuk mengelola suatu jaringan komputer. *Server* akan melayani seluruh *client* atau *workstation* yang terhubung ke jaringan. Sistem operasi yang khusus yang dapat memberikan layanan bagi *workstation*.

2.3.2. *Workstation*

Menurut Budi (2011:11) memberi batasan bahwa “*Workstation* adalah komputer yang terhubung dengan sebuah LAN, semua komputer yang terhubung dengan jaringan dapat dikatakan sebagai *workstation*. Komputer ini yang melakukan akses ke *server* guna mendapat layanan yang telah disediakan oleh *server*”.



Sumber: <https://www.engadget.com/2009/07/01/emachines-intros-et1300-02-et1810-01-and-et1810-03-desktop-pcs/>

Gambar II.8 *Personal Computer (PC) Dell*

2.3.3 *Switch*

Menurut sofana (2008:70), Cara kerja *switch* mirip dengan *bridge*, dan memang sesungguhnya *switch* adalah *bridge* yang memiliki banyak *port*. Sehingga *switch* disebut *multiport bridge*. *Switch* berfungsi sebagai sentral atau konsentrator pada sebuah *network*

Switch dapat mempelajari alamat hardware host tujuan , sehingga informasi bisa langsung dikirim ke host tujuan. *Switch* yang lebih cerdas dapat mengecek *frame* yang *error* dan dapat mem-blok *frame* yang *error* tersebut.



Sumber: <http://www.netgear.com/business/products/switches/smart/>

Gambar II.9 *Switch*

2.3.4 *Router*

Menurut Sofana (2008:58), *Router* sering digunakan untuk menghubungkan beberapa *network*. Baik *network* yang sama maupun berbeda dari segi teknologinya. Seperti menghubungkan *network* yang menggunakan topologi *Bus*, *Star*, dan *Ring*. *Router* juga digunakan untuk membagi *network* besar menjadi beberapa buah *subnetwork*. Setiap *subnetwork* seolah-olah “terisolir” dari *network* lain. Hal ini dapat membagi-bagi *traffic* yang akan berdampak positif pada performa *network*.

Sebuah *router* memiliki kemampuan *routing*. Artinya *router* secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (yang disebut *packet*) akan dilewatkan. Apakah ditujukan untuk *host* lain yang satu *network* ataukah berbeda *network*. Jika paket-paket ditujukan untuk *host* pada *network* lain maka *router* akan meneruskannya ke *network* tersebut.



Sumber: <http://www.certiology.com/computing/computer-networking/network-devices.html>

Gambar II.10 Router

2.3.5 Modul SFP

Modul SFP (*small form-factor pluggable*) adalah modul *tranceiver* yang menjadi *interface* antara perangkat dengan jaringan serat optik.



Sumber: <http://images.1233.tw/>

Gambar II.11 SFP module 1000 BASE-SX

Cisco mempunyai berbagai *Fast Ethernet SFP Interface Converter*.

Diantaranya adalah 100BASE-FX, 100BASE-LX, dan 100BASE-BX SFP.

1. 100BASE-FX: SFP beroperasi pada rentang multi-mode serat optik biasa hingga 2km panjang.
2. 100BASE-LX: SFP beroperasi pada rentang single-mode serat optik biasa hingga 10km panjang.
3. 100BASE-BX: SFP beroperasi pada rentang hubungan single-mode SATU serat optik Strand biasa hingga 10km panjang. Sepasang dari 100BASE-BX-D dan 100BASE-BX-U SFP diperlukan untuk penyebaran untai tunggal.

2.3.6 NIC (Ethernet Card)

Menurut Kustanto (2015:24), merupakan interface komunikasi data dalam system jaringan komputer, interface ini mempunyai kecepatan rate data 10/10 Mbps dan model terbaru 100/1000 Mbps. Media transmisi data antar komputer bisa menggunakan kabel UTP cat 5, *Coaxial* RG 8, Fiber optic. Berikut contoh bentuk fisik Ethernet card :



Sumber : <http://www.seputarit.com/alat-alat-jaringan-komputer-beserta-gambar-dan-penjasannya.html>

Gambar II.12 NIC

2.3.7 NGFW (*Next-Generation Firewall*)

NGFW adalah produk dari WatchGuard, NGFW dirancang untuk perusahaan agar jaringan jangan sampai *downtime*. Menyediakan inspeksi keamanan terhadap seluruh *traffic* yang masuk dengan kecepatan tinggi, mendukung penyaringan paket data dengan *throughput* multi-gigabit, dan memberikan pengendalian aplikasi. Mampu menghubungkan kantor-kantor dalam korporasi melalui VPN dengan visualisasi *Drag and Drop* yang unik, menghubungkan melalui VPN SSL dan IPSec. Peranti keamanan firewall ini menyediakan visibilitas keamanan di seluruh korporasi secara *real-time*, berdasarkan riwayat pengguna, jaringan dan aktivitas pengamanan.



Sumber: <http://www.watchguard.com/gambarwatchguardNGFW.html>

Gambar II.13 *WatchGuard NGFW*

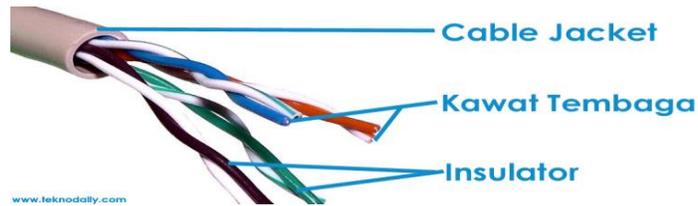
2.3.8 Kabel

Menurut Kustanto (2015:17), kabel merupakan suatu media yang berfungsi untuk menghubungkan antar komputer secara fisik sebagai sarana komunikasi data. Dalam jaringan Komputer dikenal dengan 3 macam kabel sebagai sarana komunikasi data, antara lain:

1. Kabel UTP

Kabel *Twisted Pair* (UTP) paling banyak digunakan dalam jaringan LAN adalah kabel UTP Cat5, Untuk mencari kabel UTP yang berkualitas baik adalah dengan cara menggesek-gesekan inti kabel dengan bantuan *silet/cutter* atau amplas,

jika inti kabel tidak berubah warnanya (tetap warna tembaga) berarti kabel tersebut baik, tetapi jika inti kabel berubah menjadi silver maka kabel tersebut kurang baik.

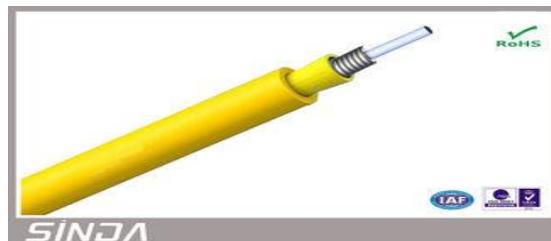


Sumber: <http://teknodaily.com/8-poin-penting-perbedaan-kabel-utp-dan-kabel-stp/>

Gambar II.14 Kabel UTP

2. Kabel *Fiber Optic*

Kabel *fiber optic* merupakan kabel jaringan yang dapat mentransmisi cahaya. Dibandingkan dengan kabel lainnya, kabel *fiber optic* lebih mahal harganya. Kabel *fiber optic* memiliki jangkauan yang jauh sampai dengan ratusan kilometer. Kabel *fiber optic* lebih tahan terhadap interferensi elektromagnetik dan dapat mengirim data pada kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kabel lainnya. Kabel *fiber optic* tidak membawa sinyal elektrik seperti kabel lainnya yang menggunakan kabel tembaga.



Sumber: <http://dutch.sindaoptic.com/sale-2139067-8-cores-indoor-fiber-optic-cable-for-telecommunication-optic-fibre-cabling.html>

Gambar II.15 Kabel *Fiber Optic*

Kabel *fiber optic* terdiri dari dua jenis, yaitu kabel *single mode* dan kabel *multi mode*. Kabel *single mode* dapat menjangkau jarak lebih jauh dan hanya mengirim satu sinyal pada satu waktu, sedangkan kabel *multi mode* mengirim sinyal yang berbeda pada saat yang bersamaan, serta mengirim data pada saat yang bersamaan pula. Selain itu kabel *single mode* dapat menjangkau ratusan kilometer, sedangkan kabel *multi mode* biasanya hanya menjangkau kurang lebih 500 meter.

2.4 Perangkat Lunak Jaringan

2.4.1 Sistem operasi

Menurut Winarno dkk (2010:11) memberikan batasan bahwa “sistem operasi adalah perangkat lunak yang mengatur agar perangkat keras komputer bisa bekerja dengan optimal”.

1. Microsoft Windows

Microsoft Windows atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Windows* merupakan sistem operasi yang dikembangkan oleh *Microsoft*, yang memiliki antarmuka grafis.

Beberapa versi *Windows Server* diantaranya adalah:

a. Windows Server 2003

Windows Server 2003 dikeluarkan dalam berbagai versi, tetapi semuanya merupakan versi untuk *server*. Adapun versi-versi yang dikeluarkan oleh *Microsoft* untuk *server* di antaranya adalah *Windows 2003 Standar Edition*, *Windows 2003 Enterprise Edition*.

b. *Windows Server 2008*

Windows Server 2008 merupakan salah satu dari produk *Microsoft Windows Server*. Dirilis untuk manufaktur tanggal 4 Februari 2008, dan secara resmi dirilis tanggal 27 Februari 2008. *Windows server 2008* dibangun dari basis kode yang sama seperti *Windows Vista*, karena itu, memiliki banyak arsitektur dan fungsi yang sama.

Windows Server 2008 R2 adalah sistem operasi untuk *server* dari *Microsoft* yang dirilis pada tanggal 22 Oktober 2009. Bersamaan dengan *Windows 7*. Sistem server ini merupakan pengembangan dari *windows Server 2008*.

c. *Windows Server 2012*

Windows Server 2012 merupakan sistem operasi terbaru yang dirilis oleh *Microsoft* setelah *Windows Server 2008* dan *Windows Server 2012*. Seperti halnya *Windows Server 2008 R2*, *Windows Server 2012* hanya diproduksi dalam arsitektur 64-bit.

Windows Server 2012 terdiri dari 4 edisi, yaitu *Windows Server 2012 Foundation*, *Windows Server 2012 Essential*, *Windows Server 2012 Standard* dan *Windows Server 2012 Datacenter*. Perbedaan antara satu edisi dengan edisi lainnya terletak pada lisensi, fitur dan harga.

Beberapa versi *Windows* untuk PC atau *workstation* diantaranya adalah:

a. *Windows 7*

Windows 7 merupakan sistem operasi keluaran *microsoft* yang diluncurkan pada tahun 2009. Sejauh ini sudah ada beberapa versi dari *windows 7* tersebut. Sama

seperti versi *Windows* lainnya, *Windows 7* juga tersedia dalam berbagai macam versi yaitu *Starter*, *Home Basic*, *Home Premium*, *Profesional*, *Enterprise*, serta *Ultimate*.

b. *Windows 8*

Windows 8 merupakan sistem operasi terbaru setelah *Windows 7* untuk sisi *client* yang diproduksi oleh *microsoft*. *Windows 8* memiliki dua arsitektur yaitu 32 bit dan 64 bit, dan terdiri dari beberapa edisi, antara lain *Windows 8*, *Windows 8 Pro*, dan *Windows 8 Enterprise*.

2. *Linux*

Linux merupakan sebuah sistem operasi dengan kemampuan *multiuser* dan *multitasking* yang bersifat *free*. *Free* disini bukan diartikan sebagai gratis tetapi berarti kebebasan seperti yang tertuang dalam lisensi yang dimiliki oleh *linux* yaitu GNU GPL (GNU is Not Unix General Public License).

Beberapa *linux* yang digunakan untuk server:

a. *RedHat Linux*

RedHat Linux adalah distributor paling populer di AS. *RedHat Linux* merupakan salah satu distribusi yang memiliki program instalasi yang sangat baik sehingga instalasi dapat dilakukan secara otomatis. User hanya perlu memasukkan informasi mengenai sistem yang dimiliki dan sisanya akan dikerjakan oleh program instalasi tersebut.

b. *Gentoo*

Gentoo adalah sistem operasi bebas berbasis *linux* atau *FreeBSD* yang dapat langsung dioptimasi atau dikustomisasi untuk setiap aplikasi yang diperlukan. Kebebasan pengaturan yang ekstrim, performa dan komunitas pengguna dan pengembang yang sangat bagus adalah simbol dari pengalaman *Gentoo*.

Berkat teknologi *Portage*, *Gentoo* dapat menjadi sebuah *server* ideal, tempat pengembangan, dekstop profesional, sistem untuk permainan, solusi *embedded* atau apa saja apapun yang anda inginkan. Karena tingkat penyesuaiannya yang hampir tidak terbatas, kami menyebut *Gentoo* sebagai metadistribusi.

c. *CentOs*

CentOS singkatan dari *Community ENTERprise Operating System* (Sistem Operasi Perusahaan buatan Komunitas/Masyarakat) adalah sistem operasi gratis yang dibuat dari *source code Red Hat Enterprise Linux* (RHEL). Proyek ini berupaya untuk 100% binari kompatibel dengan produk hulunya (RHEL). Dan tentu saja menggunakan paket RPM.

2.4.2 Aplikasi

Aplikasi adalah salah satu perangkat lunak yang mengatur agar perangkat keras komputer bisa bekerja dengan optimal.

Hypervisor, merupakan aplikasi yang dikembangkan oleh *VMware*. *Hypervisor* yang mana teknologi ini dapat juga disebut teknik virtualisasi. Virtualisasi dilakukan untuk membagi sebuah komputer menjadi beberapa mesin

independen dengan kemampuan untuk menjalankan OS dan aplikasi layaknya komputer asli. Mesin independen ini disebut *virtual machine*, sedangkan komponen yang menjalankan dan mengatur *virtual machine* adalah *hypervisor*.

2.5 TCP/IP dan Subnetting

2.5.1 TCP/IP

Menurut Sofana (2014:244), member batasan bahwa “TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) merupakan protocol jaringan yang paling banyak digunakan. TCP/IP merupakan sekelompok *protocol* yang mengatur komunikasi data yang ada di internet”.

1. TCP (*Transmission Control Protocol*)

Menurut Sofana (2014:249), Merupakan protocol yang bersifat *connection oriented*. Artinya sebelum proses transmisi data terjadi, dua aplikasi TCP harus melakukan pertukaran control informasi (*handshaking*). TCP juga bersifat *reliable* karena menerapkan fitur deteksi kesalahan dan retransmisi apabila ada data yang rusak. Sehingga keutuhan data dapat terjamin. Sedangkan *byte stream service* artinya paket akan dikirimkan ke tujuan secara berurutan (*sequencing*).

2. IP (*Internet Protocol*)

Menurut Kustanto (2015:37), *Internet Protocol* adalah sederatan angka biner 32 bit yang terbagi menjadi 4 kelompok, maing-masing kelompok terdiri atas biner 8 bit yang dipisahkan dengan tanda titik (dot). IP beroperasi pada lapisan *network OSI* (*Open System Interconnection*).

Contoh: xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx (label huruf x)

11000000.10101000.00000000.00000001 (jika x bernilai 1 atau nol)

192.168.0.1 (konversi biner ke desimal)

Walaupun *Ip address* dinotasikan dalam angka desimal diberbagai sistem operasi *network* (*network operation system*), untuk komunikasi *protocol* TCP/IP tetap menggunakan angka biner (karena komputer dalam berkomunikasi atau berinteraksi antar komponen menggunakan sinyal digital).

Dalam pengelolaanya IP address di bagi menjadi 5 kelas, yang mana masing-masing kelas akan mempunyai fungsi bit yang berbeda-beda. Berikut Merupakan pembagian ke 5 kelas dari IP address tersebut :

1. Kelas A

Kelas A mempunyai 8bit yang dialokasikan untuk *Network* ID (bit untuk nomor unit jaringan) dan 24 bit yang dialokasikan untuk alamat *Host* ID (bit untuk nomor unik komputer atau *Ethernet*). Bit yang merupakan urutan nilai tertinggi (most *signification* bit) berada di paling kiri dengan nilai selalu 0.

2. Kelas B

Jika 2 *bit* pertama dari IP *address* adalah 10, maka IP *address* termasuk dalam *network* kelas B. Dua *bit* ini dan 14 *bit* berikutnya (16 bit pertama) merupakan *bit network* dan boleh bernilai berapa saja (kombinasi angka 1 dan 0), sedangkan 16 *bit* terakhir merupakan *bit host*.

Jika bentuk biner dikonversikan ke bentuk decimal maka akan terdapat lebih dari 16 ribu *network* kelas B, yakni dari *network* 128.0.xxx.xxx hingga 191.255.xxx.xxx.

3. Kelas C

Jika 3 *bit* pertama dari *IP address* adalah 110, maka *IP address* termasuk dalam *network* kelas C. Tiga *bit* ini dan 21 *bit* berikutnya (24 *bit* pertama) merupakan *bit network* dan boleh bernilai berapa saja (kombinasi angka 1 dan 0), sedangkan 8 *bit* terakhir merupakan *bit host*.

Jika bentuk biner dikonversikan ke bentuk decimal maka akan terdapat lebih dari 2 juta *network* kelas C, yakni dari *network* 192.0.xxx.xxx hingga 223.255.255.xxx.

4. Kelas D

Jika 4 *bit* pertama adalah 1110, maka *IP address* termasuk dalam kelas D. *IP address* kelas D digunakan untuk *multicast address*, yakni sejumlah komputer yang memakai bersama suatu aplikasi.

Salah satu penggunaan *multicast address* yang sedang berkembang saat ini di *internet* adalah aplikasi *real-time video conference* yang melibatkan lebih dari dua *host (multipoint)*, menggunakan *multicast Backbone (MBone)*.

Pada *IP address* kelas D tidak dikenal *bit-bit network* dan *host*.

5. Kelas E

Kelas terakhir adalah kelas E. *IP address* kelas E masing-masing bersifat percobaan. Jika 4 *bit* pertama adalah 1111 (atau sisa seluruh kelas) maka *IP address* termasuk dalam kategori kelas E. pemakaian *IP address* kelas E dicadangkan untuk kegiatan eksperimental.

Ada sejumlah *IP address* yang digunakan untuk keperluan khusus. Contoh *IP address* khusus diantaranya adalah:

a. *Broadcast Address*

Menurut Sofana (2013:113) memberikan batasan bahwa “*Broadcast address* adalah *IP address* khusus yang digunakan untuk mengirim/menerima informasi yang harus diketahui oleh seluruh *host* pada suatu *network*”.

b. *Netmask Address*

Netmask Address merupakan *address* khusus yang digunakan untuk menentukan pembagian panjang *bit network* dengan *bit host*. *Netmask* juga digunakan untuk mencari *network address*.

2.5.2 Subnetting

Menurut sofana (2014:290) memberikan batasan bahwa “*Subnetting* adalah proses membagi atau memecah sebuah *network* menjadi beberapa *network* yang lebih kecil (*subnet-subnet*)”.

Subnetting dilakukan dengan beberapa alasan, diantaranya:

1. Untuk efisiensi *IP address*, alokasi *IP address* berdasarkan pembagian kelas kurang efisien.
2. Untuk menjebatani perbedaan topologi fisik.
3. Untuk memudahkan proses manajemen atau pengaturan *security network*.
4. Untuk mengisolasi *traffic*.

2.6 Sistem Keamanan Jaringan

Mengingat pentingnya perlindungan informasi yang ada pada komputer, maka orang telah mengembangkan berbagai teknik untuk melindungi komputernya dari

berbagai serangan seperti enkripsi data, pengembangan metode *otentikasi*, *proteksi biometri*, *firewalling*, dan sebagainya.

2.6.1. *Security*

Menurut Garfinkel dalam Sofana (2014:306), mengemukakan bahwa keamanan komputer atau *computer security* mencakup empat aspek yaitu:

1. *Privacy*

Aspek *Privacy* berhubungan dengan kerahasiaan informasi. Inti utama aspek *privacy* adalah bagaimana menjaga informasi dari orang yang tidak berhak mengaksesnya.

2. *Integrity*

Aspek *integrity* berhubungan dengan keutuhan informasi. Inti utama aspek *integrity* adalah bagaimana menjaga informasi agar tidak diubah tanpa ijin pemilik informasi.

3. *Authentication*

Aspek *authentication* berhubungan dengan identitas atau jati diri atau kepemilikan yang sah. Sistem harus mengetahui bahwa suatu informasi dibuat atau diakses oleh pemilik yang sah.

4. *Availability*

Aspek *availability* berhubungan dengan ketersediaan informasi. Contoh serangan terhadap aspek ini yaitu “*denial of service attack*”, dimana server dikirim permintaan palsu yang bertubi-tubi sehingga tidak dapat melayani permintaan lain.

2.6.2. Serangan

Serangan terhadap *security* atau *security attack* merupakan segala bentuk gangguan terhadap keamanan sistem informasi. Menurut W. Stallings dalam Sofana (2014:307), ada beberapa kemungkinan serangan terhadap aspek-aspek *security*:

1. *Interruption*

Serangan jenis ini ditujukan terhadap ketersediaan (aspek *availability*) informasi. Sistem dapat dirusak, baik *software* maupun *hardware*, sedemikian rupa sehingga informasi tidak dapat diakses lagi.

2. *Interception*

Serangan jenis ini ditujukan terhadap aspek *privacy* dan *authentication*. Pihak yang tidak berwenang dapat mengakses informasi. Contoh dari serangan ini adalah “*Wiretapping*”.

3. *Modification*

Serangan jenis ini ditujukan terhadap aspek *privacy*, *authentication*, dan *integrity*. Pihak yang tidak berwenang dapat mengakses dan mengubah informasi.

4. *Fabrication*

Serangan jenis ini ditujukan aspek *privacy*, *authentication*, dan *integrity*. Pihak yang tidak berwenang dapat menyisipkan objek palsu ke dalam sistem seperti jaringan komputer.

2.6.3. Firewall

Menurut Sofana (2013:170) mengemukakan bahwa “Sebuah *firewall* digunakan untuk melindungi jaringan komputer, khususnya LAN dari berbagai serangan (*intrusions*) yang dapat menyebabkan data *corrupt* atau *service* menjadi macet”.

Sebuah *firewall* dapat berupa komputer biasa yang telah dikonfigurasi menggunakan *software* tertentu, bisa juga *hardware/device* khusus. *Firewall* dapat menyeleksi setiap data yang keluar/masuk, kemudian membandingkannya dengan kriteria atau *policy* tertentu. Manakala sesuai dengan *policy* maka data akan diteruskan. Jika tidak sesuai, data akan di-*block* atau di-*drop*.

Firewall umumnya dibuat dengan menggunakan satu atau beberapa metode proses kontrol akses, yang meliputi:

1. *Packet filtering*, paket-paket dianalisis dan disaring menggunakan sekumpulan aturan.
2. *Proxy service*, *proxy* tidak melakukan penyaringan paket-paket. *Proxy* bekerja pada tingkat aplikasi, sehingga *proxy* dapat menyaring isi paket-paket yang melalui *firewall*.

Stateful inspection, merupakan metode baru yang bekerja bukan dengan menyeleksi isi setiap paket, melainkan membandingkan *key* yang menjadi bagian paket ke suatu *database* yang berisi informasi terpercaya.