

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Jaringan Komputer

Menurut Budi (2011:2) memberikan batasan bahwa “Jaringan komputer merupakan kumpulan komputer, printer, dan perangkat lainnya yang saling terhubung antara yang satu dengan yang lain”.

Sedangkan menurut Irawan (2013:2) menyimpulkan bahwa “Jaringan komputer bisa dikatakan sebagai sebuah kelompok yang terdiri dari dua atau lebih komputer yang saling berbagai pakai (*sharing*) melalui perangkat lunak ataupun keras, serta menggunakan protokol yang sama”.

Komputer yang terhubung dengan jaringan memiliki keunggulan dibandingkan komputer yang berdiri sendiri. Beberapa manfaat yang bisa didapat ketika terhubung dengan jaringan antara lain:

1. Berbagi Perangkat

Komputer yang terhubung dengan jaringan bisa saling memanfaatkan sumber daya yang ada seperti menggunakan printer, aplikasi, dan *hardisk* secara bersama-sama. Penggunaan sebuah perangkat secara bersama-sama dalam waktu bersamaan sudah pasti akan menghemat biaya dan waktu.

2. Komunikasi

Setiap pengguna di jaringan bisa saling berkomunikasi langsung melalui komputer (*chatting*, *email*, *teleconference*, dan perangkat lunak lainnya).

3. Integrasi Data

Jaringan komputer memudahkan untuk menerapkan integrasi data dari atau ke semua komputer (berbagi pakai file atau *database*)

4. Keamanan

Jaringan komputer memudahkan untuk melakukan pengawasan, kontrol, serta perlindungan pada komputer yang terbagi di dalam kelompok tertentu di dalam jaringan.

Menurut Sofana (2013:4) memberikan pandangan bahwa berdasarkan skala atau area, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 4 jenis, yaitu:

1. 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.

2. MAN (*Metropolitan Area Network*)

MAN (*Metropolitan Area Network*) menggunakan metode yang sama dengan LAN namun daerah cakupannya lebih luas. Daerah cakupan MAN bisa satu RW, beberapa kantor yang berada dalam komplek yang sama, satu/beberapa desa, satu/beberapa kota. Dapat dikatakan MAN merupakan pengembangan dari LAN.

3. WAN (*Wide Area Network*)

WAN (*Wide Area Network*) cakupannya lebih luas daripada MAN. Cakupan WAN meliputi satu kawasan, satu negara, satu pulau, bahkan satu dunia. Umumnya WAN dihubungkan dengan jaringan telepon digital. Namun media transmisi lainoun dapat digunakan.

4. Internet

Internet adalah interkoneksi jaringan komputer skala besar (mirip WAN), yang dihubungkan menggunakan protokol khusus. Jadi sebenarnya internet merupakan bagian dari WAN. Cakupan Internet adalah satu dunia bahkan tidak menutup kemungkinan antarplanet. Koneksi antar jaringan komputer dapat dilakukan berkat dukungan protokol yang khas, yaitu TCP/IP.

Tabel di bawah dapat digunakan untuk sekedar memberikan gambaran berapa kira-kira luas area LAN, MAN, WAN, dan *Internet*.

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 (2013: 5)

Menurut Sofana (2013:4) 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 yang 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.

Sedangkan penggunaan *infrared* dan laser umumnya hanya terbatas untuk jenis jaringan yang hanya melibatkan dua buah komputer saja atau disebut *point to point*.

Menurut Sofana (2013:4) memberikan pandangan bahwa berdasarkan pola operasi atau fungsinya, jaringan komputer dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

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.

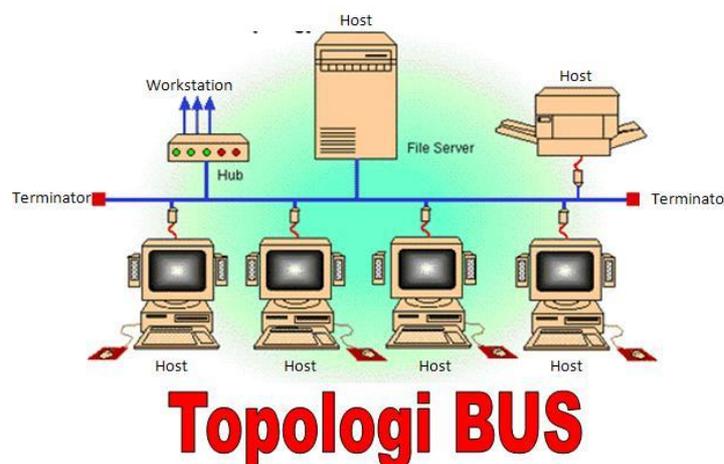
2.2. Topologi

Winarno dkk (2013:39) berpendapat bahwa “topologi adalah set aturan untuk mendeskripsikan pengaturan komputer, printer, dan piranti lain yang terhubung melalui jaringan”

Berikut ini adalah beberapa topologi jaringan:

2.2.1. Topologi Bus

Ciri topologi bus adalah adanya *backbone* atau batang utama yang terkait ke komputer-komputer yang terhubung dengan jarak tertentu. Topologi ini dianggap sebagai topologi yang pasif karena komputer yang tergabung ke bus hanya diam dan mendengarkan (melalui *network interface card*) apakah ada data untuk mereka.



Sumber: <http://blog.misterje.com/2015/06/membahas-topologi-bus.html>

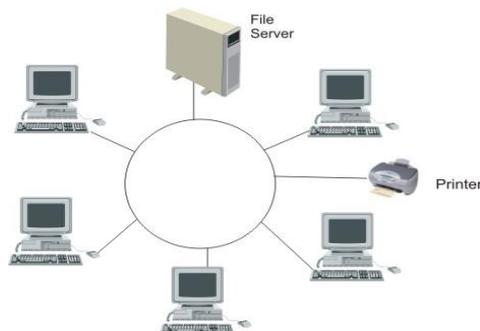
Gambar II.1.
Topologi Bus

Jaringan dengan topologi bus umumnya menggunakan kabel jaringan koaksial. Kabel-kabel tersebut dihubungkan ke komputer menggunakan konektor T. Tiap ujung dari bus jaringan ditutup menggunakan terminator yang sesuai dengan jenis kabel yang digunakan.

Kelemahan dari topologi bus adalah ukuran jaringan yang terbatas karena dibatasi oleh jangkauan kabel untuk memindahkan data. Jika terlalu panjang, kabel bus tidak bisa memindahkan data karena tidak adanya proses amplifikasi di bus. Selain itu jaringan bus mudah mengalami kerusakan kabel, konektor yang longgar dan kosleting kabel di jaringan. Jika rusak, akan sulit sekali untuk memperbaikinya karena harus mengecek satu per satu baik kabel dan konektor di tiap komputer. Kelebihan topologi bus adalah kemudahan dalam proses pembuatan dan tidak memerlukan biaya yang banyak.

2.2.2. Topologi *Ring*

Menurut Irawan (2013:24) memberi batasan bahwa “Topologi *Ring* atau topologi cincin merupakan jalur komunikasi satu arah, karena semua komputer dan node lainnya saling berhubungan seperti membentuk lingkaran”



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

Gambar II.2.
Topologi *Ring*

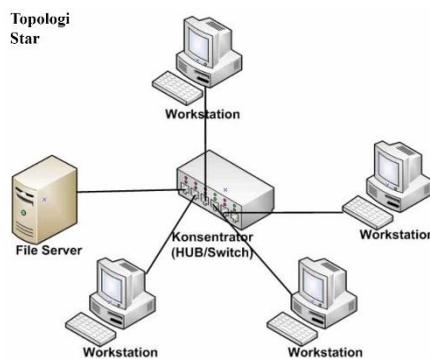
Kelebihan dari topologi *ring* adalah hemat kabel dan jika ada kegagalan koneksi karena gangguan media masih bisa diatasi dengan jalur lain yang masih terhubung.

Kekurangan dari topologi *ring* yaitu transfer data lebih lambat karena harus melewati banyak komputer terlebih dahulu dan pengembangan jaringan yang kaku atau kurang fleksibel.

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.markijar.com>

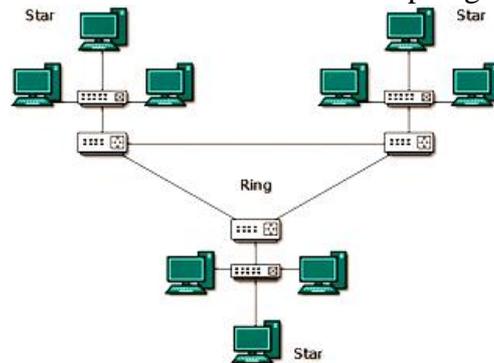
Gambar II.3.
Topologi *Star*

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 Irawan (2013:24) memberi batasan bahwa “Topologi *tree* atau topologi pohon bisa dikatakan sebagai kombinasi karakteristik antara topologi *star* dan topologi bus. Topologi



ini terdiri atas kumpulan topologi *star* yang dihubungkan dalam satu topologi bus sebagai *backbone*”.

Sumber: <http://www.artikelsiana.com/2015/04/tree-kelebihan-kekurangan-topologi-tree-pohon.html>

Gambar II.4.

Topologi *Tree*

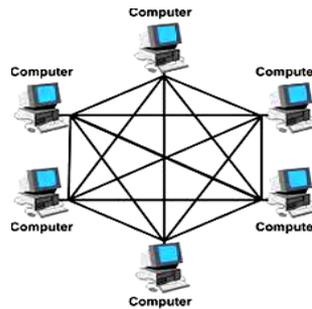
Kelebihan topologi *tree* dapat membuat kelompok komputer dalam jaringan sesuai keinginan lalu mudah untuk menelusuri jika terjadi masalah pada koneksi.

Beberapa kekurangan topologi *tree* yaitu apa bila simpul yang lebih tinggi tidak berfungsi, maka akan mempengaruhi kinerja simpul-simpul di bawahnya, selain itu topologi *tree* juga perlu pengaturan khusus untuk mengatur jalur lalu lintas koneksi karena adanya percabangan.

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 kesemua terminal-terminal yang lain. Topologi ini sulit diterapkan pada jaringan kabel, tapi bisa diterapkan dengan jaringan *wireless*”



Sumber: <http://www.artikelsiana.com/2015/04/mesh-kelebihan-kekurangan-topologi-mesh-jala.html>

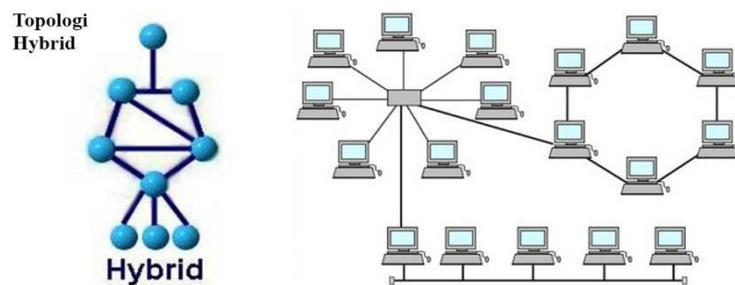
Gambar II.5.
Topologi *Mesh*

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

Menurut 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: www.fujitsu.com

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://pixabay.com/en/computer-workstation-server-monitor-158743/>

Gambar II.8.

Personal Computer (PC)

2.3.3. Switch

Menurut Irawan (2013:11) memberikan batasan bahwa “*Switch* adalah *hub* yang lebih pintar atau *switch* adalah pengembangan dari *hub*”.



Sumber: <http://www.cisco.com>

Gambar II.9.

Switch Cisco Catalyst 3750-WS

Switch memiliki fungsi yang mirip dengan *hub*, tapi *switch* mampu memeriksa paket data yang diterima, menentukan sumber dan perangkat tujuan masing-masing paket informasi dan melanjutkan informasi serta data secara tepat.

2.3.4. Router

Menurut Budi (2011:12) menyimpulkan bahwa “Router merupakan perangkat jaringan yang berfungsi sebagai penghubung/penerus paket data antara dua segmen jaringan atau lebih”.



Sumber: <http://www.cisco.com>

Gambar II.10.

Router Cisco

Sepintas *router* mirip dengan *bridge*, namun lebih cerdas dibandingkan dengan *bridge*. *Router* bekerja dengan menggunakan *routing table* yang disimpan dimemoriya untuk membuat keputusan tentang kemana dan bagaimana paket dikirimkan. Protokol *routing* dapat mengantisipasi berbagai kondisi yang tidak dimiliki oleh peralatan *bridge*. *Router* bekerja pada *layer network*.

Sedangkan *Wireless Router* merupakan pengembangan dari *wireless Access Point*, dimana pada perangkat ini fungsi *router* dapat dioperasikan. *Wireless router* juga dapat bertindak sebagai *DHCP Server*.

2.3.5. Modul SFP

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



Sumber: <https://www.fxc.jp/products/fxc/GBIC.html>

Gambar II.11.

SFP module 1000 BASE-LX

SFP mempunyai berbagai macam type. 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

Menurut sofana (2013:67) memberikan batasan bahwa “NIC atau *Network Interface Card* merupakan peralatan yang berhubungan langsung dengan komputer dan didesain agar komputer-komputer jaringan dapat saling berkomunikasi”.



Sumber: <http://mikrotik.co.id/>

Gambar II.12.

Network Interface Card

NIC juga menyediakan akses ke media fisik jaringan. Bagaimana *bit-bit* data (seperti tegangan listrik, arus, gelombang elektromagnetik, dan besaran fisik lainnya) dibentuk akan ditentukan oleh NIC. NIC merupakan contoh perangkat yang bekerja pada *layer* pertama OSI atau *layer physical*.

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>

Gambar II.13.

WatchGuard NGFW

2.3.8. Kabel

Menurut Budi (2011:14) menyimpulkan bahwa “Kabel merupakan perangkat yang digunakan sebagai jalur yang menghubungkan antara perangkat satu dengan perangkat yang lain”.

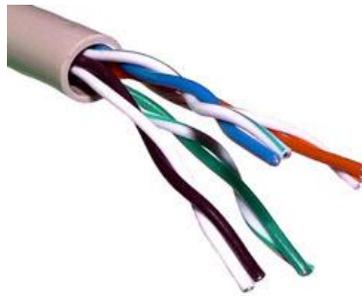
Meskipun saat ini teknologi jaringan nirkabel (*wireless*) sedang trend, namun media kabel masih banyak digunakan karena dari sisi kualitas dan kecepatan transfer data lebih baik dari *wireless*.

Terdapat beberapa jenis kabel yang sering digunakan sebagai media komunikasi jaringan:

1. Kabel UTP

Kabel UTP (*Unshielded Twisted pair*) merupakan kabel yang sering dipakai untuk membuat sebuah jaringan komputer. Kabel UTP digunakan sebagai media penghubung antara komputer dan peralatan jaringan yang lain seperti *hub* atau *switch*.

Setiap kanel UTP berisi empat pasang kabel yang tiap kabelnya disusun spiral atau saling berlilitan. Keempat pasang kabel tersebut berupa kabel tembaga tunggal yang berisolator. Kabel ini tidak dilengkapi dengan pelindung (*Unshielded*) sehingga kurang tahan terhadap interferensi elektromagnetik.



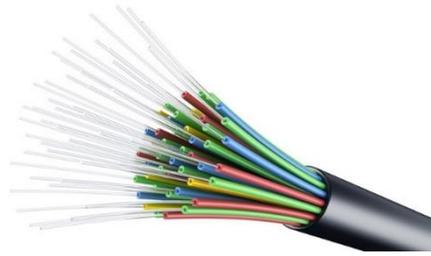
Sumber: <http://www.pengertianku.net/2015/01/pengertian-kabel-utp-dan-fungsinya-secara-lengkap.html>

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://www.kabellistrik.com/blog/tentang-kabel-fiber-optic/>

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 (2014:11) 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 Subneting

2.5.1. TCP/IP

Menurut Irawan (2013:16) 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 Budi (2011:27) memberi batasan bahwa “*Transmission Control Protocol* merupakan bagian dari Protokol TCP/IP yang digunakan bersama dengan IP, untuk mengirim data dalam bentuk unit-unit pesan antara komputer ke internet”

Pengiriman data dapat dilakukan karena TCP memiliki dua proses data yaitu *Retransmisi* dan *Sequencing* dimana TCP selalu meminta konfirmasi setiap kali selesai mengirim data, apakah data telah sampai ke tempat tujuan. Kemudian TCP akan mengirimkan data utuan berikutnya atau melakukan *retransmission* yaitu pengiriman ulang data tersebut. Data yang dikirim dan diterima, diatur berdasarkan nomor urut. TCP juga mengawasi unit data individual atau dikenal dengan nama paket, dimana pesan-pesan dibagi untuk efisiensi *routing* melewati internet.

Protocol TCP bertanggung jawab untuk pengiriman data dari sumber ke tujuan dengan benar. TCP juga bertugas mendeteksi kesalahan atau hilangnya data dan melakukan pengiriman kembali, sampai data yang benar diterima dengan lengkap. TCP menyediakan pelayanan seperti *connection oriented, reliable, byte stream service*. *Connection oriented* berarti dua aplikasi pengguna TCP harus melakukan pembentukan hubungan dengan cara bertukar kontrol informasi sebelum transmisi data terjadi. *Reliable* berarti TCP menerapkan proses deteksi kesalahan paket dan transmisi. *Byte stream service* berarti paket dikirimkan dan sampai ke tempat tujuan secara berurutan.

2. IP (*Internet Protocol*)

Menurut Sofana (2013:105) memberikan batasan bahwa “*IP address* adalah sekumpulan bilangan biner sepanjang 32 *bit*, yang dibagi atas 4 segmen dan setiap segmen terdiri atas 8 *bit*”.

IP *address* merupakan identifikasi setiap *host* pada jaringan internet. Secara teori, tidak boleh ada dua *host* atau lebih yang tergabung ke internet menggunakan IP *address* yang sama. Hal ini tidak seperlunya benar karena kasus-kasus pencurian IP *address* seringkali terjadi.

Untuk memudahkan pembacaan dan penulisan, IP *address* telah direpresentasikan dalam bilangan desimal yang dipisahkan oleh titik atau disebut *dotted-decimal format*. Nilai desimal dari IP *address* inilah yang dikenal dalam pemakaian sehari-hari. Apabila setiap segmen dikonversikan ke bilangan desimal berarti nilai yang mungkin antara 0 hingga 255. Contoh IP *address* sebagai berikut:

01000100 10000001 11111111 00000001

Jika dikonversikan ke bilangan desimal menjadi:

68.129.255.1

Jangkauan alamat (*range address*) yang bisa digunakan adalah dari

00000000 00000000 00000000 00000000

Atau

0.0.0.0

Sampai dengan

11111111 11111111 11111111 11111111

Atau

255.255.255.255

Untuk memudahkan pengaturan IP *Address* seluruh pengguna jaringan *internet*, dibentuklah suatu badan yang mengatur pembagian IP *address*. Badan tersebut bernama InterNIC (*Internet Network Information Center*). InterNIC membagi-bagi IP *address* menjadi beberapa kelas. Kelas-kelas tersebut meliputi:

a. Kelas A

Jika *bit* pertama dari *IP address* adalah 0 maka *IP address* termasuk dalam *network* kelas A. *Bit* ini dan 7 *bit* berikutnya (8 *bit* pertama) merupakan *bit-bit network* dan boleh bernilai berapa saja (kombinasi angka 1 dan 0), sedangkan 24 *bit* terakhir merupakan *bit host*.

IP address harus dikonversikan dari bentuk biner ke bentuk desimal. Dengan demikian, hanya ada 128 *network* kelas A, yakni dari nomor 0.xxx.xxx.xxx sampai 127.xxx.xxx.xxx.

b. 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.

c. 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.

d. 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*.

e. Kelas E

Kelas terakhir adalah kelas E. IP *address* kelas E masih 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 (2013:117) 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 menjabatani 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 (2013:168), 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 (2013:169), ada beberapa kemungkinan serangan terhadap aspek-aspek *security*:

1. *Interruption*

Serangan jenis ini ditunjukkan 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*.
3. *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.