

BAB 2

Landasan Teori

2.1 Definisi Jaringan Komputer

Mengacu pada cisco (2012) jaringan komputer adalah beberapa komputer terkoneksi bersamaan menggunakan sistem komunikasi bertujuan untuk agar komputer dapat saling berkomunikasi dan berbagi file.

Mengacu pada pendapat Tanenbaum (2003) penggabungan antara komputer dan komunikasi memberikan pengaruh besar terhadap bagaimana sistem komputer terorganisasi. Konsep dari pusat komputer sebagai ruangan dengan komputer besar dimana pengguna datang membawa pekerjaannya untuk diproses adalah sesuatu yang benar-benar usang. Model lama dari komputer tunggal yang menjawab semua kebutuhan komputasi organisasi tadi telah digantikan oleh sejumlah besar komputer yang terpisah namun saling berhubungan untuk melakukan pekerjaan. Sistem ini dikenal dengan nama jaringan komputer.

2.2 Klasifikasi Jaringan Komputer

2.2.1 Klasifikasi Jaringan Berdasarkan Geografis

Mengacu pada pendapat Tanenbaum (2003),

- *Local Area Network* (LAN)

Local Area Network, biasanya disebut LAN, merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer. LAN seringkali digunakan untuk

menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai sumberdaya bersama (misalnya *printer* dan *scanner*) dan saling bertukar informasi.

- *Metropolitan Area Networks* (MAN)

Metropolitan Area Network, disebut MAN, pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.

- *Wide Area Network* (WAN)

Wide Area Network (WAN), jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai.

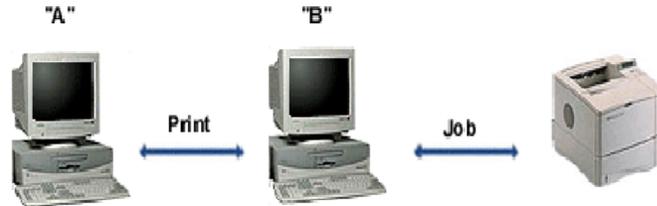
2.2.2 Klasifikasi Jaringan Berdasarkan Fungsinya

Mengacu pada pendapat Hallberg (2003),

- *Peer to Peer Network Relationships*

Peer to Peer Network Relationship mendefinisikan satu dari komputer akan berkomunikasi dengan yang lainnya secara sederajat. Dimana satu komputer bertanggung jawab untuk menyediakan sumber daya untuk komputer lainnya. Sumber daya ini bisa berupa *file*, data,

direktori, program, atau perangkat seperti printer, modem, kartu fax, atau yang lainnya. Akhirnya, masing-masing komputer lain dapat mengakses jaringan.

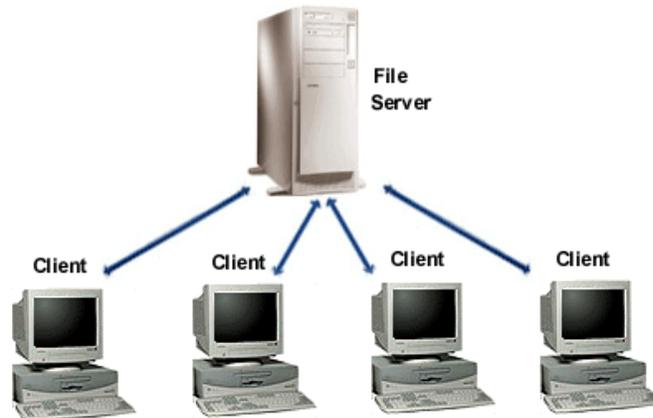


Gambar 2.1 Jaringan *Peer to Peer*

(sumber: <http://www.dewassoc.com/support/networking/images/network.gif>)

- Client / Server Network Relationships

Client / Server Network Relationships dimana semua terpusat pada satu server yang menyediakan semua kebutuhan seperti file, data, direktori, program, dan perangkat lainnya. Tidak ada komputer klien yang dapat berbagi dengan komputer lain atau dengan server, walaupun komputer klien itu adalah sumber dari data.



Gambar 2.2 Jaringan *Client Server*

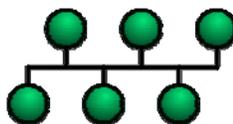
(sumber: <http://www.dewassoc.com/support/networking/images/network.gif>)

2.3 Topologi Jaringan Komputer

Mengacu pada pendapat Tanenbaum (2003), berikut ini adalah beberapa topologi yang digunakan dalam jaringan yang dapat dipilih ketika kita merancang sebuah jaringan. Setiap topologi memiliki *cost* yang berbeda, performa level yang berbeda, dan kehandalan yang berbeda.

- *Bus Topology*

Bus topology, selengkapnya disebut *Common Bus Multipoint Topology*, adalah jaringan yang menggunakan satu kabel dari awal sampai akhir jaringan, dimana terhubung dengan beberapa perangkat jaringan yang berbeda yang terhubung melalui kabel.

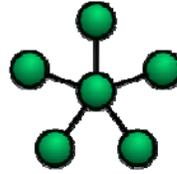


Gambar 2.3 *Bus Topology*

(sumber: Tanenbaum, p 17)

- *Star Topology*

Star topology memiliki unit sentral, yang disebut *hub* atau *concentrator*. Star topologi adalah topologi jaringan yang berupa konvergensi dari node tengah ke setiap node atau pengguna yang berbentuk bintang.

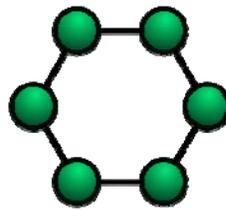


Gambar 2.4 *Star Topology*

(sumber: Tanenbaum, p 17)

- *Ring Topology*

Topologi cincin adalah topologi berbentuk rangkaian titik yang masing-masing terhubung ke dua titik lainnya, sehingga membentuk jalur melingkar membentuk cincin. Pada topologi cincin, komunikasi data dapat terganggu jika satu titik mengalami gangguan. Jaringan FDDI mengantisipasi kelemahan ini dengan mengirim data searah jarum jam dan berlawanan dengan arah jarum jam secara bersamaan.



Gambar 2.5 *Ring Topology*

(sumber: Tanenbaum, p 17)

2.4 Protokol

Menurut (Aryanto, 2010, p46) “Protokol adalah sekumpulan aturan baku yang berfungsi sebagai penghubung antar-komputer sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berkomunikasi”. Secara umum, protokol yang dikembangkan ada dua, yaitu OSI dan TCP/IP.

2.4.1 Model OSI

Menurut (Lukas, 2006, pp 22-23) “Model *Open System Interconnection* (OSI) dikembangkan oleh International Standard Organization sebagai model untuk merancang komunikasi komputer dan sebagai kerangka dasar untuk mengembangkan protokol lainnya.” Protokol ini memiliki tujuh lapisan atau layer yaitu:

- *Layer ke – 7 (Application Layer)* : berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan.
- *Layer ke – 6 (Presentation Layer)* : Berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan.
- *Layer ke – 5 (Session Layer)* : Berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan. Selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama.
- *Layer ke – 4 (Transport Layer)* : Berfungsi untuk memecah data ke dalam paket-paket data serta memberikan nomor urut ke paket-paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima. Selain itu, pada level ini juga membuat sebuah tanda bahwa paket diterima dengan sukses (*acknowledgement*), dan mentransmisikan ulang terhadap paket-paket yang hilang di tengah jalan.

- *Layer ke – 3 (Network Layer)* : Berfungsi untuk mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat *header* untuk paket-paket, dan kemudian melakukan *routing* melalui *internetworking* dengan menggunakan *router* dan *switch layer-3*.
- *Layer ke – 2 (Data Link Layer)* : Berfungsi untuk menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut sebagai *frame*. Selain itu, pada *level* ini terjadi koreksi kesalahan, *flow control*, pengalamatan perangkat keras (seperti halnya *Media Access Control Address (MAC Address)*), dan menentukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan seperti *hub, bridge, repeater*, dan *switch layer 2* beroperasi.
- *Layer ke – 1 (Physical Layer)* : Berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan (seperti halnya Ethernet atau *Token Ring*), topologi jaringan dan pengabelan. Selain itu, level ini juga mendefinisikan bagaimana *Network Interface Card (NIC)* dapat berinteraksi dengan media kabel atau radio.

2.4.2 Model TCP/IP

Menurut (Aryanto, 2010, p 47) “*TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)* merupakan protokol yang dikembangkan oleh DARPA (*Defence Advance Research Project Agency*), yaitu sebuah

lembaga riset di bawah koordinasi Departemen Pertahanan Amerika (*Department of Defence/DOD*). DARPA menghasilkan ARPANET yang akhirnya dikenal oleh publik dengan nama Internet.” *TCP/IP* memiliki empat layer atau lapisan.

Tabel 2.1 *TCP/IP Layer* (Aryanto, 2010, p 47)

Layer	Description
4	<i>Application layer</i>
3	<i>Host to host transport layer</i>
2	<i>Internet layer</i>
1	<i>Network interface layer</i>

Pada tahun berikutnya, ternyata TCP/IP lebih berkembang daripada OSI sehingga secara de-facto protocol TCP/IP menjadi standar dalam dunia internet.

2.5 IPv4

Pengalamatan di dunia internet tidak jauh berbeda dengan pengalamatan di dunia pos. Pengirim dan penerima harus memiliki nama, alamat lengkap, kelurahan, kecamatan, hingga kode pos agar surat yang akan disampaikan dapat diterima. Ilustrasi tersebut merupakan sebuah perumpamaan mengenai pengalamatan yang berlaku ketika sebuah surat dikirimkan.

Menurut (Aryanto, 2010, p 48) “*IP address* dipergunakan untuk mengidentifikasi interface jaringan pada host komputer yang bertujuan

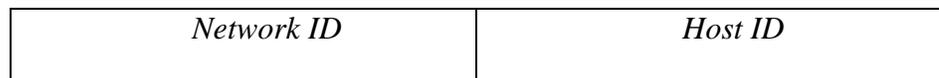
memudahkan kita membaca dan mengingat sebuah alamat IP. Pada umumnya, pengalamatan yang digunakan berdasarkan bilangan desimal atau *notasi dotted decimal*.”

2.5.1 Format IP Address

IP address merupakan bilangan biner 32 bit yang dipisahkan oleh tanda titik untuk setiap 8 *bit* dan setiap *bit* disebut *octet*. Bentuk *IP address* ialah sebagai berikut:

XXXXXXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX

Setiap symbol X dapat diganti dengan angka 0 dan 1. *IP address* dibagi menjadi dua yaitu:



Format *IP address* yang terdiri atas 32 bit kombinasi yang dipisahkan oleh tanda titik akan sangat sulit diingat. Untuk mempermudah mengingatnya, maka dibuatlah konversi dari bilangan biner ke bilangan decimal, contoh:

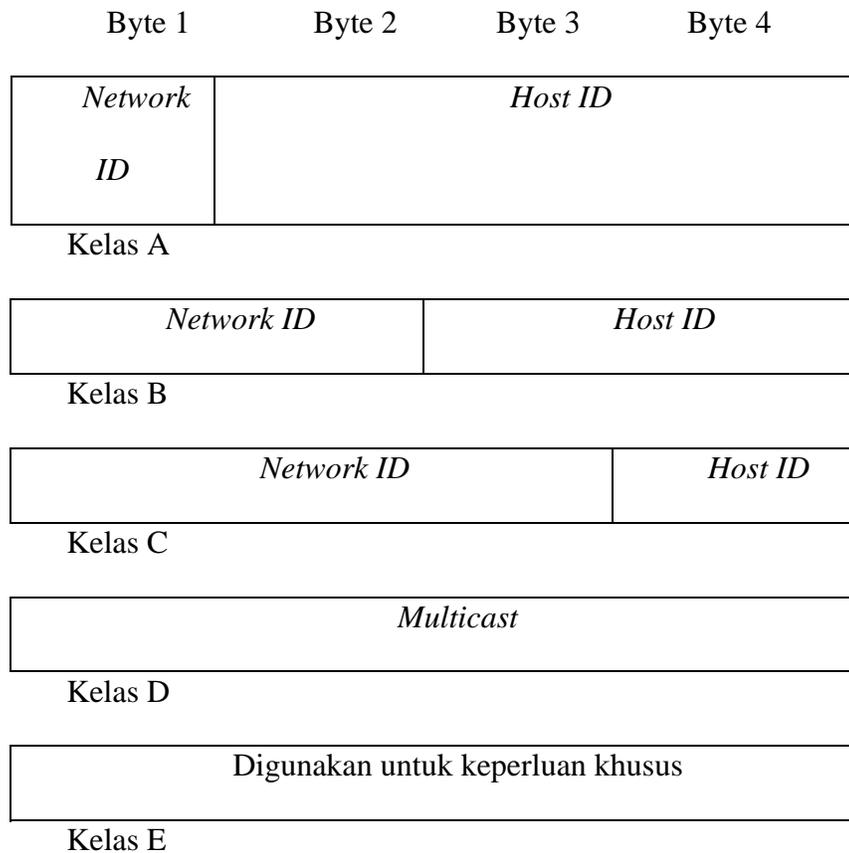
IP address dalam bilangan biner :

11000000.10101000.00000001.00000010

Diubah menjadi : 192.168.1.2

2.5.2 Kelas IPv4

IPv4 dibagi menjadi lima kelas, yaitu kelas A, B, C, D, dan E. Kelas A, B, dan C merupakan kelas yang sering digunakan, sedangkan kelas D dipergunakan untuk *multicast* dan kelas E digunakan untuk keperluan khusus. Pembagian kelas tersebut diperlihatkan pada diagram di bawah ini:



2.5.3 Alokasi penggunaan IPv4

Mengenai alokasi penggunaannya, *IP address* dibedakan menjadi dua yaitu *private network* dan *public network*. Merujuk kepada RFC 1597, menegaskan pengaturan tiga kelompok alamat IP yang diperuntukkan bagi *private network* ialah sebagai berikut:

- Kelas A 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- Kelas B 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- Kelas C 192.168.0.0 - 192.168.255.255

2.6 Media Transmisi

Menurut (Tanebaum, 2003, p 61) “*Physical layer* berfungsi untuk membawa aliran *raw bit* dari satu mesin ke mesin lainnya. Berbagai macam media fisik bisa digunakan untuk keperluan transmisi. Setiap media memiliki karakteristik tertentu, dalam *bandwidth*, *delay*, biaya, dan kemudahan instalasi serta pemeliharaannya. Secara garis besarnya, media dapat digolongkan sebagai *guided media*, misalnya kawat tembaga dan serat optik, dan *unguided media*, seperti radio dan laser.”

2.6.1 Twisted Pair

Media transmisi paling tua dan masih banyak digunakan adalah *twisted pair*. Sebuah *twisted pair* terdiri dari dua kawat tembaga yang diisolasi, biasanya dengan ketebalan 1mm. Kabel tersebut dililitkan bersama membentuk *heliks*, seperti halnya molekul DNA.”

Unshielded twisted-pair (disingkat UTP) adalah sebuah jenis kabel jaringan yang menggunakan bahan dasar tembaga, yang tidak dilengkapi dengan *shield internal*. UTP merupakan jenis kabel yang paling umum yang sering digunakan di dalam jaringan lokal (LAN), karena memang harganya yang rendah, fleksibel dan kinerja yang ditunjukkannya relatif bagus. Dalam kabel UTP, terdapat insulasi satu lapis yang melindungi kabel dari ketegangan fisik atau kerusakan tapi, tidak seperti kabel *Shielded Twisted-pair* (STP), insulasi tersebut tidak melindungi kabel dari interferensi elektromagnetik.

Di antara semua kabel di atas, kabel *Enhanced Category 5* (Cat5e) dan *Category 5* (Cat5) merupakan kabel UTP yang paling populer yang banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi *ethernet*.

Tabel 2.2 Kategori kabel (sumber: Aryanto, 2010, p 39)

Kategori	Kegunaan
<i>Category 1</i> (Cat1)	Kualitas suara analog
<i>Category 2</i> (Cat2)	Transmisi suara digital hingga 4 <i>megabit</i> per detik
<i>Category 3</i> (Cat3)	Transmisi data <i>digital</i> hingga 10 <i>megabit</i> per detik
<i>Category 4</i> (Cat4)	Transmisi data <i>digital</i> hingga 16 <i>megabit</i> per detik
<i>Category 5</i> (Cat5)	Transmisi data <i>digital</i> hingga 100 <i>megabit</i> per detik
<i>Enhanced Category 5</i> (Cat5e)	Transmisi data <i>digital</i> hingga 250 <i>megabit</i> per detik
<i>Category 6</i> (Cat6)	Transmisi data <i>digital</i> hingga 2,5 <i>Gigabit</i> per detik

2.6.2 Kabel Koaksial

Koaksial *Baseband*

Menurut (Tanebaum, 2003, p 61) “Media transmisi lainnya yang umum dipakai adalah kabel koaksial (sering disebut juga “*coax*”). Kabel

koaksial memiliki perlindungan yang lebih baik dibandingkan dengan *twisted pair*, sehingga kabel tersebut bisa digunakan untuk jarak yang lebih jauh pada kecepatan yang tinggi.”

Koaksial *Broadband*

Menurut (Tanebaum, 2003, p 62) “Sistem kabel koaksial lainnya menggunakan transmisi *analog* dengan memakai pengkabelan televisi kabel *standard*. Sistem itu disebut *broadband*.”

2.6.3 Serat Optik

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan Maxwell, kecepatan gelombang elektromagnetik di ruang hampa adalah sebesar 3×10^8 m/s, yang nilainya sama dengan laju cahaya terukur. Hal ini membuktikan bahwa cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Pernyataan Maxwell diperkuat oleh Heinrich Hertz (1857 - 1894).

Panjang gelombang cahaya tampak mempunyai rentang antara 400 nm hingga 750 nm. Frekuensi cahaya tampak dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$c = f \cdot \lambda \text{ atau } f = \frac{c}{\lambda}$$

dengan:

f = frekuensi gelombang (Hz)

λ = panjang gelombang (m)

c = laju cahaya ($\approx 3 \times 10^8$ m/s)

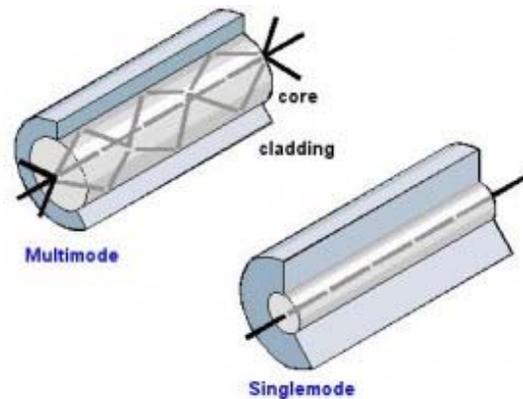
Menurut (Tanebaum, 2003, pp 62-69) “Sistem transmisi optik memiliki tiga komponen: sumber cahaya, media transmisi, dan detektor.

Secara konvensional, pulsa cahaya menyatakan 1 *bit* dan bila tidak ada pulsa cahaya berarti nol *bit*. Media transmisinya adalah serat optik yang sangat halus. Bila ada cahaya yang jatuh kepadanya, detektor mengubahnya menjadi pulsa listrik. Dengan memasang sumber daya di satu ujung serat optik dan sebuah detektor di ujung lainnya, kita akan peroleh suatu sistem transmisi data unidirectional yang menerima sinyal listrik, mengubah, dan mentransmisikannya sebagai pulsa cahaya, dan kemudian mengubah outputnya kembali menjadi sinyal listrik pada pihak penerima.

Kabel Serat Optik

Jenis kabel Serat Optik:

- *Single Mode* Mempunyai inti / *Core* yang relatif lebih kecil berukuran 8 sampai 10 micrometer, dimana menyebarkan / mempropagasi hanya dalam satu mode. Tipe kabel optik *Single mode* dapat membawa *traffic* dengan kapasitas *bandwidth* lebih besar dan dalam jarak yang lebih jauh, dikarenakan pada tipe *single mode* mempertahankan kualitas setiap pulsa cahaya yang melaluinya dengan baik.
- *Multi Mode* Memiliki inti / *Core* yang jauh lebih besar dibandingkan *single mode* berukuran 50 sampai 100 micrometer, yang umum digunakan 50 & 62.5 micrometer. Tipe multimode memungkinkan ratusan sinar cahaya menyebar / berpropagasi melalui serat optik secara serentak.



Gambar 2.6 *Fiber Optic Singlemode dan Multimode*

Bagian-bagian pada Serat Optik:

- *Core* / inti umumnya terbuat dari bahan *silica*, *core* berfungsi sebagai *waveguide* (saluran / pipa untuk tempat merambatnya cahaya)
- *Cladding* merupakan lapisan kedua setelah *core*, fungsinya sebagai selimut pengaman *interferensi* dari luar. *cladding* merupakan batas *reflektif* (batas pantulan sinar) bahannya membuat kualitas cahaya yang memantul tetap terjaga. Umumnya terbuat dari *acrylat*. *Cladding* dan *Core* tercampur menyatu tidak bisa dipisahkan satu dan lainnya.
- *Jacket* fungsinya untuk melindungi *Core* secara fisik dan terhadap lingkungan luar. Terdapat dua tipe konstruksi *fiber optic cable* yaitu *loose tube* dan *tight buffered*. Kabel tipe *Loose tube* dirancang untuk penggunaan pada *environment* lingkungan yang keras diluar ruangan, misalnya ditanam di jalan-jalan, dibentangkan di tiang-tiang. Pada *Loose tube cable* terdapat lumuran jel yang melapisi yang fungsinya untuk melindungi serat

optik dari kelembaban dimana air dan pengembunan merupakan masalah serius. Penggunaan jel ini membuat konstruksi *loose tube cable* ini sangat ideal pada lingkungan dengan kelembaban tinggi (contoh ditanam didalam tanah)

Terdapat dua jenis sumber cahaya yang dapat digunakan dalam melakukan pen-signal-an: LED (*Light Emitting Diode*) dan laser semikonduktor.

Tabel 2.3 Perbandingan *Fiber Optic* menggunakan LED dengan *Semiconductor Laser* (Tanebaum, 2003, p 67)

Keterangan	LED	<i>Semiconductor Laser</i>
Laju data	Rendah	Tinggi
Mode	<i>Multimode</i>	<i>Multimode</i> atau <i>single mode</i>
Jarak	Pendek	Jauh
Masa pakai	Lama	Sebentar
Sensitivitas suhu	<i>Minor</i>	<i>Substansial</i>
Biaya	Biaya rendah	Mahal

Ujung penerima serat optik terdiri dari *photodiode*, yang melepaskan pulsa listrik bila dikenai cahaya. Biasanya, waktu respon *photodiode* adalah 1 ndetik, yang membatasi laju data menjadi sekitar 1 Gbps.

Perbandingan Antara Serat Optik dengan Kabel Tembaga

Penting sekali membandingkan serat optik dengan kawat tembaga. Serat memiliki banyak kelebihan. Serat dapat menangani bandwidth yang jauh lebih besar dibanding dengan tembaga. Dengan demikian, serat dapat dipakai pada jaringan *high-end*. Sehubungan dengan atenuasinya yang rendah, *repeater* hanya dibutuhkan pada setiap jarak 30 kilometer saja. Suatu penghematan biaya yang luar biasa. Serat juga memiliki keuntungan yang tidak terpengaruh ketidak-stabilan daya, inferensi elektromagnetik, atau kegagalan daya listrik. Juga serat tidak terpengaruh oleh pelapukan kimia di udara, sehingga penggunaan serat sangat ideal untuk lingkungan kerja pabrik.

Anehnya, yang menjadi alasan perusahaan-perusahaan telepon menggunakan serat optik: serat cukup tipis dan sangat ringan. Banyak saluran kabel yang terpasang telah penuh, sehingga tidak terdapat ruang lagi untuk penambahan kapasitas. Pemindahan semua kabel tembaga dan menggantikannya dengan serat optik akan mengosongkan saluran tersebut. Di samping itu, tembaga mempunyai nilai jual yang sangat baik karena dimata para pengusaha tembaga kabel tersebut merupakan bijih yang berkualitas sangat tinggi. Juga serat lebih ringan dibanding tembaga. Seribu twisted pair dengan panjang 1 km mempunyai berat 8000kg. Dua serat optik yang memiliki kapasitas lebih besar hanya berbobot 100kg, yang sangat mengurangi kebutuhan sistem penunjang mekanis yang mahal. Untuk route-route baru, penggunaan serat optik lebih menguntungkan karena biaya instalasi yang cukup murah.

Terakhir, serat optik tidak akan mengalami kebocoran dan sangat sulit untuk disadap. Kedua hal ini menyebabkan serat optik cukup aman dari kemungkinan para penyadap.

Alasan bahwa serat optik lebih baik dibanding kabel tembaga merupakan sifat fisika bawaannya. Pada saat elektron bergerak pada kabel, elektron-elektron tersebut saling mempengaruhi satu dengan lainnya dan mereka sendiri terpengaruh oleh elektron-elektron yang berada di luar kabel. Photon dalam serat optik tidak saling mempengaruhi satu dengan lainnya (foton tidak mempunyai daya listrik) dan tidak terpengaruh oleh foto-foton yang berada di luar serat.

Kerugiannya, serat optik merupakan teknologi yang masih asing yang memerlukan keterampilan tinggi yang masih jarang dimiliki teknisi-teknisi saat ini. Karena transmisi optis memiliki sifat unidirectional, komunikasi dua arah memerlukan dua serat atau dua pita frekuensi pada satu serat. Terakhir, interface serat jauh lebih mahal dibanding interface elektris. Akan tetapi, di masa mendatang semua kombinasi data untuk jaraknya beberapa meter-pun akan mempergunakan serat optik.”

2.7 Hardware yang Umum pada Jaringan

2.7.1 Switch

Switch jaringan (atau switch untuk singkatnya) adalah sebuah alat jaringan yang melakukan *bridging transparan* (penghubung segmentasi banyak jaringan dengan *forwarding* berdasarkan alamat MAC).

Switch jaringan dapat digunakan sebagai penghubung komputer atau *router* pada satu area yang terbatas, *switch* bekerja pada lapisan data

link, cara kerja *switch* hampir sama seperti *bridge*, tetapi *switch* memiliki sejumlah *port* sehingga sering dinamakan *multi-port bridge*

2.7.2 Media Converter

UTP-Fiber Converter memungkinkan koneksi peralatan berbasis tembaga UTP ethernet melalui *link* serat optik untuk mengambil keuntungan dari manfaat serat yang meliputi:

- Memperluas link lebih dari jarak yang lebih besar dengan menggunakan kabel serat optic.
- Melindungi data dari kebisingan dan interferensi.
- Pemeriksaan masa depan jaringan dengan kapasitas bandwidth tambahan.

Tembaga berbasis koneksi Ethernet terbatas untuk jarak transmisi data hanya 100 meter ketika menggunakan unshielded twisted pair (UTP) kabel. Dengan menggunakan UTP untuk solusi konversi serat, kabel serat optik sekarang dapat digunakan untuk memperpanjang link ini melalui jarak yang lebih besar.

Sebuah UTP untuk *Fiber Media Converter* juga dapat digunakan di mana ada tingkat tinggi gangguan elektromagnetik atau EMI yang merupakan fenomena umum yang ditemukan di pabrik-pabrik industri. Gangguan ini dapat menyebabkan korupsi data melalui *link* berbasis tembaga ethernet. Data yang dikirimkan melalui kabel serat optik namun benar-benar kebal terhadap jenis kebisingan. Sebuah Ethernet ke *Fiber Optic Converter* sehingga memungkinkan Anda untuk menghubungkan

antar-tembaga-perangkat ethernet anda melalui serat memastikan transmisi data yang optimal di lantai pabrik.

Dengan memanfaatkan UTP untuk serat konverter media, manfaat dari kabel serat optik sekarang dapat direalisasikan untuk tembaga infrastruktur berbasis ethernet.

Manfaat UTP untuk *Converters Fiber Optic*:

- Melindungi investasi Anda dalam ada ethernet *hardware* berbasis tembaga.
- Memberikan Anda fleksibilitas untuk menambahkan serat pada basis *port-oleh-port*.
- Nikmati manfaat serat tanpa harus membuat perubahan grosir.
- Fast ethernet atau Gigabit ethernet untuk *multi-mode* atau *single mode*.
- Ethernet ke serat dan kembali serat untuk *link* Ethernet.
- Buat serat tembaga koneksi dengan *switch* serat.
- *Media Converters* untuk UTP ke Pranala *Fiber*

Transceiver tembaga yang digunakan dalam Ethernet *Fiber* Konverter mengubah sinyal dari sebuah *link* ethernet UTP / RJ45 untuk salah satu yang dapat digunakan oleh sebuah *transceiver* serat optik. Media konverter dapat terhubung ke kabel serat optik seperti berbagai *multimode*, *single mode* atau kabel untai serat tunggal. Pilihan ada untuk jarak banyak untuk memenuhi kebutuhan ethernet tertentu untuk aplikasi

serat. Dan, antarmuka konektor serat dapat ST ganda, ganda SC, LC ganda atau tunggal tipe SC.



Gambar 2.7 *Media Coverter*

2.7.3 *Hard disk*

Harddisk drive disingkat HDD atau *hard drive* disingkat HD adalah sebuah komponen perangkat keras yang menyimpan data sekunder dan berisi piringan magnetis. *Hard drive* zaman sekarang sudah ada yang hanya selebar 0,6 cm dengan kapasitas 750 GB. Kapasitas terbesar *hard drive* saat ini mencapai 3 TB dengan ukuran standar 3,5 inci. Data yang disimpan *hard drive* tidak akan hilang ketika tidak diberi tegangan listrik. Dalam sebuah *hard drive*, biasanya terdapat lebih dari satu piringan untuk memperbesar kapasitas data yang dapat ditampung.

Dalam perkembangannya *hard drive* secara fisik menjadi semakin tipis dan kecil namun memiliki daya tampung data yang sangat besar. *Hard drive* kini juga tidak hanya dapat terpasang di dalam perangkat (internal) tetapi juga dapat dipasang di luar perangkat (eksternal) dengan menggunakan kabel USB.

2.7.4 UPS

Suplai daya bebas gangguan (bahasa Inggris: *uninterruptible power supply*; UPS) adalah perangkat yang biasanya menggunakan baterai *backup* sebagai satuan daya alternatif, untuk Dapat memberikan suplai daya yang tidak terganggu untuk perangkat elektronik yang terpasang. UPS merupakan sistem penyedia daya listrik yang sangat penting dan diperlukan sekaligus dijadikan sebagai benteng dari kegagalan daya serta kerusakan system dan hardware. UPS akan menjadi sistem yang sangat penting dan sangat diperlukan pada banyak perusahaan penyedia jasa telekomunikasi, jasa informasi, penyedia jasa internet dan banyak lagi. Dapat dibayangkan berapa besar kerugian yang timbul akibat kegagalan daya listrik jika sistem tersebut tidak dilindungi dengan UPS.

Fungsi Utama dari UPS

- Dapat memberikan energi listrik sementara ketika terjadi kegagalan daya pada listrik utama.
- Memberikan kesempatan waktu yang cukup untuk segera menghidupkan genset sebagai pengganti listrik utama.
- Memberikan kesempatan waktu yang cukup untuk segera melakukan *back up* data dan mengamankan sistem operasi (OS) dengan melakukan shutdown sesuai prosedur ketika listrik utama padam.

- Mengamankan sistem komputer dari gangguan-gangguan listrik yang dapat mengganggu sistem komputer baik berupa kerusakan *software*, data maupun kerusakan hardware.
- UPS secara otomatis dapat melakukan stabilisasi tegangan ketika terjadi perubahan tegangan pada input sehingga tegangan output yang digunakan oleh sistem komputer berupa tegangan yang stabil.
- UPS dapat melakukan diagnosa dan management terhadap dirinya sendiri sehingga memudahkan pengguna untuk mengantisipasi jika akan terjadi gangguan terhadap sistem.
- *User friendly* dan mudah dalam installasi.
- Pengguna dapat melakukan kontrol UPS melalui jaringan LAN dengan menambahkan beberapa aksesoris yang diperlukan.
- Dapat diintegrasikan dengan jaringan internet.
- Notifikasi jika terjadi kegagalan dengan melakukan pengaturan perangkat lunak UPS management.

2.8 Internet

Internet (kependekan dari *internetwork*) merupakan sebuah jaringan besar diantara infrastruktur jaringan. Internet menghubungkan jutaan komputer secara bersama – sama secara global, yang membentuk sebuah jaringan dimana setiap komputer dapat berkomunikasi dengan komputer lainnya selama mereka terhubung dengan internet. Informasi – informasi yang ada di dalam internet diedarkan melalui berbagai macam bahasa – bahasa yang dikenal sebagai protokol.

Banyak protokol – protokol yang digunakan dalam internet, antara lain IP(*Internet Protocol*), TCP(*Transmission Control Protocol*), UDP(*User Datagram Protocol*), SMTP(*Simple Mail Transfer Protocol*), HTTP(*Hypertext Transfer Protocol*), Telnet, FTP(*File Transfer Protocol*), dan protokol – protokol lainnya.

2.9 CCTV

Menurut (Aryanto, 2010, pp 4-5) “CCTV(*Closed Circuit Television*) merupakan seperangkat penangkap objek yang terdiri atas kamera dan display(dapat berupa monitor atau televisi). Umumnya perangkat ini diaplikasikan pada jaringan privat dan tertutup untuk publik sehingga tidak diakses secara bebas kecuali oleh pihak pihak yang memiliki otoritas.



Gambar 2.8 CCTV

(sumber: <http://images.harianjogja.com/2012/03/cctv-camera.jpg>)

Perangkat ini biasa di aplikasikan sebagai perlengkapan monitoring dan keamanan. Hingga saat ini pun tetap dipergunakan dengan penambahan beberapa kemampuan seperti teknik *wireless* yang memanfaatkan udara sebagai media transmisi.

Pemasangan perangkat ini biasanya dilakukan pada instansi instansi penting, seperti gedung perkantoran baik swasta maupun pemerintah atau di lokasi bisnis. Kamera ditempatkan di sudut sudut ruangan atau plafon dan berfungsi sebagai “mata” pengawas, Hasil pengamatan ditampilkan pada monitor yang ditempatkan di *control room*.

Hotel, bank, dan mall merupakan pengguna terbanyak dari cctv beberapa kamera pengintai biasanya di tempatkan di lobbi, pintu masuk dan lokasi *teller*. Sebuah *display* ditempatkan di ruangan 29kontrol yang memudahkan petugas jaga untuk mengawasi dan memantau keadaan yang sedang berlangsung. Jika diperlukan, hasil *capture* kamera dapat direkam dan disimpan dalam bentuk kaset atau *disc* yang sewaktu waktu dapat di tayangkan ulang.”

2.10 IP Camera

Menurut (Aryanto, 2010, pp 6-7) “*IP Camera* atau ada juga yang menyebutnya *Netcam (Network Camera)* merupakan perangkat penangkap dan perekam objek terkini yang memiliki kemampuan memproses visual dan audio serta dapat diakses Personal Computer secara langsung, atau melalui *Local Area Network*, Internet, dan Jaringan telepon seluler.

Instalasinya sangat sederhana. Sebuah *IP Camera* ditempatkan di lokasi yang telah di tentukan guna memantau keadaan, kemudian lakukan setting melalui PC secara langsung atau melalui jaringan perangkat ini dapat diakses dari mana saja sekama kita terkoneksi dengan Internet baik dengan laptop maupun telepon seluler.

Dengan kemampuan serta kesederhanaan setting plus kemudahan akses yang dimilikinya, perangkat ini sangat mungkin mampu menggantikan perangkat *monitoring* yang telah ada.

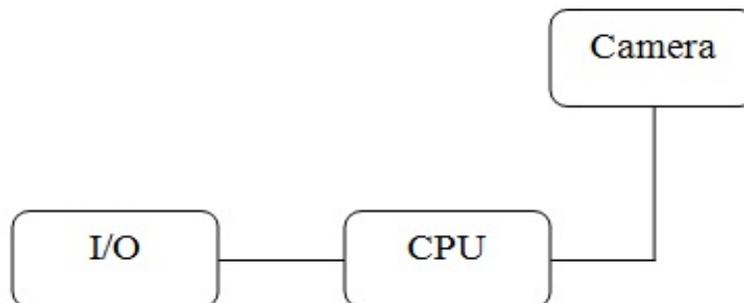
Pengguna *IP Camera* dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu kalangan rumah seperti perumahan, apartemen, dan kompleks *real estate* serta kalangan perkantoran seperti di perusahaan-perusahaan.”



Gambar 2.9 *IP Camera*

(sumber: Aryanto, 2010, p 30)

IP Camera memiliki tiga blok utama yaitu blok CPU, I/O, dan *camera*. Ketiga bagian utama ini dapat digambarkan melalui gambar berikut:

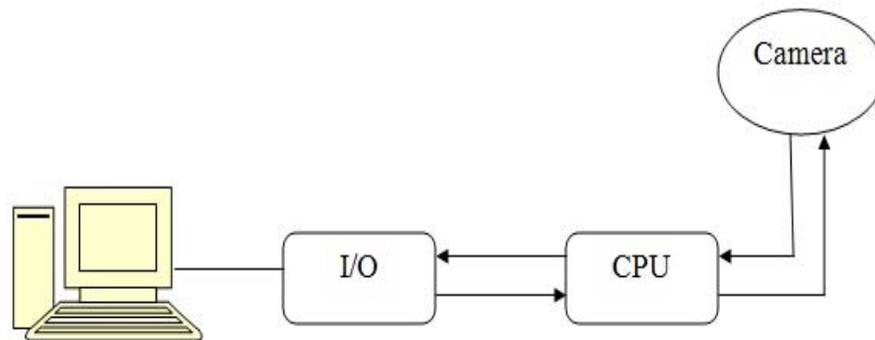


Gambar 2.10 Blok diagram *IP Camera*

(sumber: Aryanto, 2010, p 11)

Blok I/O (*Input / Output*) merupakan bagian yang berhubungan dengan dunia luar, merupakan bagian yang menangani hubungan dengan *peripheral network* dan *gateway* untuk koneksi dengan LAN atau Internet. Blok CPU dapat dikenal dengan adanya IC *prosesor* yang memiliki bentuk paling besar di antara komponen IC yang ada, berfungsi sebagai pengendali atas segala aktivitas *IP Camera*. Blok camera dengan mudah dikenali dengan adanya lensa CCD yang mempunyai tugas utama untuk mengambil atau meng-*capture* gambar.

Cara kerja *IP Camera* hampir mirip dengan CCTV. *IP Camera* beroperasi untuk meng-*capture* obyek berupa manusia, hewan, benda, dan lainnya melalui lensa yang terdapat pada bagian kamera, lensa akan mengubah objek tadi menjadi sinyal listrik. Sinyal itu kemudian diteruskan ke bagian CPU untuk diproses agar dapat dilewatkan melalui jaringan IP. Barulah kemudian diteruskan ke bagian I/O yang telah berbentuk paket-paket data, kemudian dikeluarkan via port RJ 45 untuk diteruskan ke jaringan untuk kemudian dapat sampai ke server. Cara kerja in dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 2.11 Diagram cara kerja *IP Camera*

(sumber: Aryanto, 2010, p 16)

2.10.1 *IP Camera Vs CCTV*

Menurut (Aryanto, 2010, pp 7-8) “*IP Camera* memiliki kemampuan yang tidak dimiliki perangkat sejenis seperti *CCTV*. Perbedaan yang paling signifikan antara *IP Camera* dengan *CCTV* diperlihatkan pada Tabel 2.1 berikut .

Tabel 2.4 Perbandingan *IP Camera* dengan *CCTV* (Aryanto, 2010, p 8)

No	Kemampuan	<i>CCTV</i>	<i>IP Camera</i>
1	Sistem	<i>Analog</i>	<i>Digital</i>
2	<i>Display</i>	TV/Monitor	PC,Ponsel,TV/Monitor
3	Lokasi Monitor	Ruang kontrol	Dimanapun
4	Cara akses	<i>Via private network</i>	<i>Via private network, LAN, Internet, Ponsel</i>

Pada tabel diatas di perlihatkan empat point perbedaan yang menjadi keunggulan *IP Camera* dibandingkan *CCTV*. Penjelasannya sebagai berikut:

- Sistem

Cara kerja CCTV memang masih analog, tanpa perubahan menjadi sinyal digital. Secara sederhana, perangkat memiliki prinsip kerja seperti pemancar TV (*nirkabel* atau kabel). Sedangkan *IP Camera* kerjanya mengadopsi *IP Address* seperti yang diterapkan pada jaringan internet. Di sini terjadi proses perubahan sinyal menjadi digital.

- *Display*

Hasil pantauan CCTV ditampilkan pada layar TV atau monitor sedangkan *IP Camera* dapat dipantau melalui monitor PC, layar ponsel, dan layar TV.

- Lokasi Monitor

Monitoring CCTV hanya dapat dilakukan di ruang kontrol. *IP Camera* dapat dipantau dari lokasi lain yang terkoneksi dengan jaringan LAN, atau jaringan seluler.

- Cara akses

CCTV hanya dapat diakses dari ruang kontrol melalui *private network*. *IP Camera* dapat di akses dari PC yang terhubung langsung, melalui LAN, internet, atau jaringan seluler.”

2.10.2 Jenis *IP Camera*

IP Camera memiliki 2 jenis, yaitu :

- *Centralized IP Camera* : Jenis *IP Camera* yang membutuhkan sebuah perekam *video* jaringan (*Network Video Recorder*) pusat

untuk dapat melakukan perekaman, dan pengaturan *video* dan *alarm*.

- *Decentralized IP Camera* : Jenis *IP Camera* yang fungsi *Network Video Recorder*-nya sudah ditanam didalam kamera tersebut dan dapat merekam langsung ke berbagai media penyimpanan, seperti *flash drive*, *hard disk*, ataupun media penyimpanan yang terhubung dengan jaringan.