

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai definisi dari jaringan komputer, klasifikasi jaringan komputer, tipe-tipe topologi jaringan komputer dan media transmisi.

2.1 Definisi Jaringan Komputer

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, bersama. Dalam hal ini komunikasi data yang bisa dilakukan melalui jaringan komputer dapat berupa teks, gambar, video dan suara. (Kustanto & Daniel T Saputro:2008)

Sedangkan menurut Oetomo dalam (Linto, 2003) Jaringan Komputer adalah sekelompok otonom yang saling menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat berbagi data, informasi, program aplikasi dan perangkat keras seperti printer, scanner, CD drive ataupun hardisk, serta memungkinkan untuk saling berkomunikasi secara elektronik.

2.2 Klasifikasi Jaringan Komputer

Berikut klasifikasi jaringan komputer berdasarkan skala dan fungsinya.

2.2.1 Tipe Jaringan Berdasarkan Skalanya

Iwan Sofana (2007) menyatakan bahwa, Jaringan komputer dapat dikelompokkan berdasarkan luas area yang dapat dijangkau atau dilayani. Secara umum jaringan komputer terbagi menjadi 4 jenis, yaitu *Personal Area Network* (PAN), *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), dan *Wide Area Network* (WAN).

Dibawah ini merupakan beberapa tipe jaringan berdasarkan skalanya.

a. *Personal Area Network* (PAN)

Personal Area Network (PAN) merupakan jaringan komputer yang dibentuk oleh beberapa buah komputer atau antara komputer dengan peralatan non-komputer (seperti: printer, mesin fax, telepon selular, PDA, handphone). Cakupan area sebuah PAN sangat terbatas, yaitu sekitar 9-10 meter. Sebuah PAN dapat dibangun menggunakan teknologi *wire* dan *wireless network*. Teknologi *wire* PAN dapat dihubungkan dengan USB dan *FireWire*. Sedangkan *wireless* PAN dapat dihubungkan dengan teknologi *Bluetooth*, *WiFi*, dan *Infrared*.

b. *Local Area Network* (LAN)

Local Area Network adalah jaringan komputer yang hanya mencakup wilayah kecil. seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil. Saat ini, kebanyakan LAN berbasis pada teknologi *IEEE 802.3 Ethernet* menggunakan perangkat *switch*, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbps. Selain

teknologi *Ethernet*, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut *Wi-fi*) juga sering digunakan untuk membentuk LAN.

c. *Metropolitan Area Network* (MAN)

Teknologi yang digunakan MAN mirip dengan LAN. Hanya saja areanya lebih besar dan komputer yang dihubungkan pada jaringan MAN jauh lebih banyak dibandingkan LAN. MAN merupakan jaringan komputer yang meliputi area seukuran kota atau gabungan beberapa LAN yang dihubungkan menjadi sebuah jaringan besar. Jaringan MAN dapat berupa gabungan jaringan komputer beberapa sekolah atau beberapa kampus. MAN dapat di *implementasikan* pada *wire* maupun *wireless network*.

d. *Local Area Network* (WAN)

Wide Area Network merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar (*wide*). Sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan *router* dan saluran komunikasi publik. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan komputer di lokasi yang lain.

2.2.2 Tipe Jaringan Berdasarkan Fungsinya

Berdasarkan pola pengoperasiannya atau fungsi masing-masing komputer maka jaringan komputer dapat dibagi menjadi:

a. *Peer to peer*

Peer to peer adalah jenis jaringan komputer di mana setiap komputer bisa menjadi server sekaligus client. Setiap komputer dapat menerima dan memberikan akses dari atau ke komputer lain.

b. *Client server*

Client server adalah jaringan komputer yang salah satu komputernya difungsikan sebagai server. Seperti Komputer-komputer server yang ada di Kantor Pusat PT. Semen Baturaja yang memberikan akses *Web, e-mail, file* serta aplikasi-aplikasi intranet yang di jalankan pada *client* melalui *browser*.

2.3 Topologi Jaringan Komputer

Topologi merupakan sebuah struktur dari sebuah jaringan. Terdapat dua macam topologi yaitu:

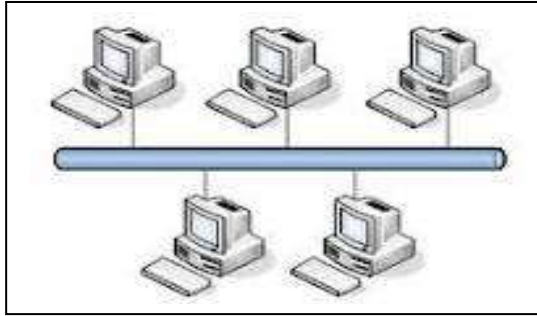
1. Physical Topology - Menggambarkan kondisi yang sebenarnya dari jaringan yang ada
2. Logical Topology - Menggambarkan bagaimana sebuah host berkomunikasi melaluo medium.

2.3.1 Pysical Topology

Linto (2008) Menjelaskan Topologi Fisik secara umum terdapat 5 model, yakni *Bus, Ring, Star, Extended Star dan Mesh*.

1. Topologi Bus

Topologi ini menggunakan sebuah kabel backbone tunggal untuk

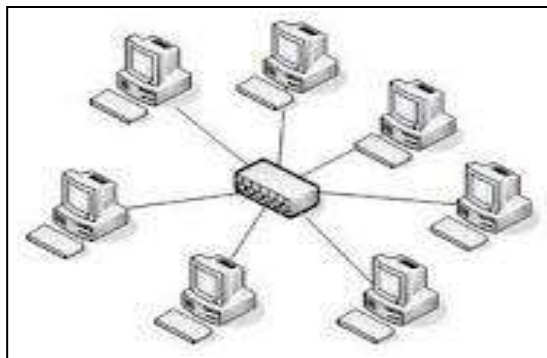


menghubungkan node yang satu dengan yang lainnya dalam sebuah jaringan.

Gambar 3.1 Topologi BUS

2. Star

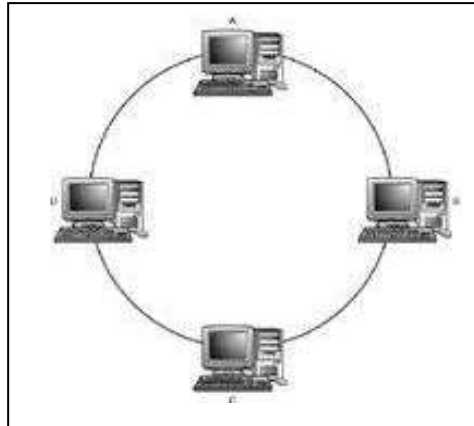
Topologi star menghubungkan semua node ke satu node pusat. Node ini biasanya berupa hub atau switch.



Gambar 3.2 Topologi Star

3. Ring

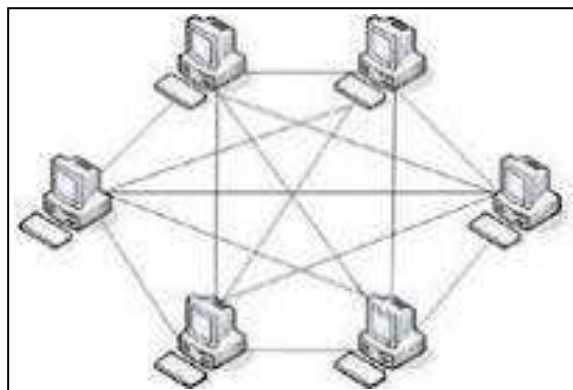
Topologi ini menghubungkan node yang satu dengan yang lainnya dimana node terakhir terhubung dengan node pertama sehingga node-node yang terkoneksi terkoneksi tersebut membentuk jaringan seperti sebuah cincin.



Gambar 3.3 Topologi Ring

4. Mesh

Topologi ini memungkinkan node yang satu atau lebih node lain terhubung dalam jaringan tanpa ada suatu pola tertentu.



Gambar 3.5 Topologi Mesh

2.3.2 *Logical Topology*

Topologi logika menggambarkan bagaimana media tersebut diakses oleh host untuk mengirim data. Secara umum terdapat dua jenis topologi logika, yaitu:

a. *Broadcast*

Pada topologi ini, semua host dapat mengirim data ke semua yang lain melalui media dalam jaringan. Prinsip pada topologi ini adalah First Come First Serve.

b. *Token Passing*

Topologi token passing mengontrol akses jaringan dengan melewatkan token elektronik kepada tiap host secara bergilir. Ketika host menerima token. Maka host tersebut dapat mengirim data. Jika tidak ada data yang dikirim maka token tersebut dilewatkan ke host berikutnya dan proses ini berulang terus-menerus. Penggunaan token passing dapat ditemukan pada *Token Ring* dan *Fiber Distributed Data Interface (FDDI)*.

2.4 Osi Layer Model

OSI Reference Model for open networking atau model referensi jaringan terbuka OSI adalah sebuah model arsitektural jaringan yang dikembangkan oleh badan International Organization for Standardization (ISO) di Eropa pada tahun 1977 (Sofana, 2008). OSI sendiri merupakan singkatan dari Open System Interconnection.

Model ini disebut juga dengan “Model tujuh lapis OSI” (OSI seven layer model). Model OSI dibuat untuk mengatasi berbagai kendala internetworking akibat perbedaan arsitektur dan protocol jaringan. Dahulu, komunikasi antarkomputer dari vendor yang berbeda sangat sulit dilakukan. Masing – masing vendor menggunakan protocol dan format data yang berbeda – beda. Sehingga International Organization for Standardization komunikasi (ISO) yang membuat

dikenal sebagai suatu Open arsitektur System Interconnection (OSI) model yang mendefinisikan standar untuk menghubungkan komputer – komputer dari vendor yang berbeda. Model referensi ini pada awalnya ditujukan untuk mengembangkan protocol – protocol jaringan. Namun, ide tersebut gagal diwujudkan.

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan fungsi tiap *layer* beserta contoh-contoh protokol yang sesuai untuk masing-masing *layer*.

Layer	Fungsi	Contoh Protokol
Application	Menyediakan servis bagi berbagai aplikasi network	NNTP, H7, Modbus, SIP, SSI, DHCP, FTP, Gopher, HTTP, NFS, NTP, RTP, SMPP, SMTP, SNMP, Telnet
Presentation	Mengatur konversi dan translasi berbagai format data, seperti kompresi data dan enkripsi data	TDI, ASCII, EBCDIC, MIDI, MPEG, ASCII7
Session	Mengatur sesi (session) yang meliputi establishing (memulai sesi), maintaining (mempertahankan sesi) dan terminating (mengahiri sesi) antar entitas yang dimiliki oleh presentation layer	SQL, X Windows, Named Pipes (DNS), NetBIOS, ASP, SCP, OS Scheduling, RPC, NFS, ZIP
Transport	Menyediakan end to end communication protocol. Layer ini bertanggung jawab terhadap “keselamatan data”, seperti: mengatur flow control (kendali aliran data), error detection (deteksi error) dan correction (koreksi), data secuencing (urutan data), dan size of the packet (ukuran paket)	TCP, SPX, UDP, SCTP, IPX
Network	Menentukan rute yang di lalui oleh data. Layer ini menyediakan logical addressing (pengalamatan logika) dan path determination (penentuan rute tujuan)	IPX, IP, ICMP, Isec, ARP, RIP, IGRP, BGP, OSPF, NBF, Q.931

Data Link	Menentukan pengalamatan fisik (hardware address), error notification (pendeteksi error), frame flow control (kendali aliran frame), dan topologi network. Ada dua sublayer pada data link, yaitu: Logical Link Control (LLC) dan Media Access Control (MAC) LLC mengatur komunikasi, seperti error notification dan flow control. Sedangkan MAC mengatur pengalamatan fisik yang digunakan dalam proses komunikasi antar adapter	802.3 (Ethernet), 802.11a/b/g/n MAC/LLC, 802.1Q (VLAN), ATM, CDP, HDP, FDDI, Fibre Channel, Frame Relay, SDLC, HDLC, ISL, PPP, Q.921, Token Ring
Physical	Layer ini menentukan masalah kelistrikan/gelombang/medan dan berbagai prosedur/fungsi yang berkaitan dengan link fisik, seperti besar tegangan/arue listrik, panjang maksimal media transmisi, pergantian fasa, jenis kabel dan konektor	RS-232, V.35, V.34, I.430, I.431, T1, E1, 10BASE-T, 100BASE-TX, POTS, SONET, DSL, 802.11a/b/g/n PHY, hub, repeater, fibre, optics

Tabel 2.4 OSI Layer

2.5 VLAN (Virtual Local Area Network)

Dalam Sofana (2008) Menjelaskan bahwa, *Virtual Local Area Network* atau disingkat VLAN merupakan sekelompok perangkat pada satu LAN atau lebih yang dikonfigurasi (menggunakan Perangkat Lunak pengelolaan) sehingga dapat berkomunikasi seperti halnya bila perangkat tersebut terhubung ke jalur yang sama, padahal sebenarnya perangkat tersebut berada pada sejumlah segmen LAN yang berbeda.(wikipedia)

Salah satu masalah yang dihadapi oleh LAN (Tradisional) adalah tidak ada nya mekanisme pengaturan yang fleksibel. Administrator akan cukup sulit mengelompokkan masing-masing host berdasarkan kategori tertentu. Seperti mengelompokkan beberapa

host berdasarkan kelompok kerja, berdasarkan departemen, aplikasi atau servis yang disediakan.

Untuk mengatasi hal tersebut, kita dapat membuat VLAN atau Virtual LAN. VLAN dapat mengatasi beberapa kesulitan yang tidak dapat diselesaikan oleh LAN tradisional. Sebagai contoh, kita dapat mengelompokkan beberapa host yang berada pada empat gedung yang berbeda menjadi satu kelompok, misal kelompok dosen, kelompok mahasiswa, dan lain-lain.

Jika dilihat dari sisi keanggotaan maka VLAN dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Static VLAN

Static VLAN merupakan tipe VLAN yang paling umum di pakai dan paling secure. Setiap anggota dari suatu VLAN ditentukan berdasarkan nomor port switch. Keanggotaan akan tetapselamanya seperti itu hingga kita menentukan lain. Biasanya dengan memindahkan kabel network ke port yang lain. Kadangkala static VLAN disebut sebagai port based VLAN.

b. Dynamic VLAN

Pada dynamic VLAN, keanggotaan akan ditentukan secara otomatis menggunakan software yang di instal pada server pusat, yang disebut VLAN management Policy Server (VMPS).

2.6 Prangkat Jaringan Komputer

Sofana (2008) Menjelaskan tentang perangkat yang di gunakan dalam jaringan Komputer:

2.6.1 Router

Router memiliki kemampuan melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur di antara keduanya. Router-router yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma routing terdistribusi untuk saling terhubung dalam jaringan internet untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari satu sistem ke sistem lain.

Router dapat digunakan untuk menghubungkan sejumlah LAN (Local Area Network) sehingga trafik yang dibangkitkan oleh suatu LAN terisolasi dengan baik dari trafik yang dibangkitkan oleh LAN lain. Jika dua atau lebih LAN terhubung dengan router, sehingga LAN dianggap sebagai subnetwork yang berbeda. Mirip dengan bridge, router dapat menghubungkan network interface yang berbeda.

Router yang umumnya dipakai terdiri atas dua jenis, router dedicated (buatan pabrik misalnya Cisco <http://www.cisco.com>, BayNetwork <http://www.baynetwork.com>) dan PC router. PC dapat difungsikan sebagai router sepanjang ia memiliki lebih dari satu interface jaringan, mampu memforward paket IP, serta menjalankan program untuk mengatur routing paket.

2.6.2 Bridge

Agar LAN terhubung dengan LAN lainnya, maka dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak khusus yang disebut dengan bridge. Bridge ada tiga macam yaitu internal bridge, external bridge dan remote bridge.

Internal bridge adalah bridge yang terdapat komputer server kedua LAN yang akan dihubungkan. External bridge adalah bridge yang memerlukan masing-masing sebuah PC khusus untuk diset sebagai bridge di kedua LAN yang akan dihubungkan. Remote bridge adalah bridge yang memungkinkan terbentuknya WAN. Remote bridge ini sebenarnya sama dengan eksternal bridge dengan perbedaan jarak antar PC yang dipakai agar bridgenya berjauhan. Hubungan antara PC bridge dilakukan melalui modem dan saluran telepon.

2.6.3 Switch

Mirip dengan router, switch membagi jaringan yang besar ke dalam segment-segment yang lebih kecil, menurunkan jumlah pemakai yang memakai resource network dan bandwidth. Switch sangat berguna untuk mencegah tabrakan antar paket data dan mengurangi persaingan antara workstation sehingga meningkatkan performansi jaringan. Namun di lain hal berbeda dengan router, switch memungkinkan bandwidth tertentu untuk ditujukan ke masing-masing device pada jaringan. Switch juga menyediakan Virtual Local Area Network (VLAN) yang memungkinkan pembentukan sebuah grup pemakai kecil dalam sebuah network yang sudah ada tanpa memodifikasi arsitektur yang mahal. Switch juga berguna untuk menggabungkan beberapa hub dalam sebuah jaringan yang tersebar, dikarenakan kecepatan data yang masuk tidak berkurang walaupun banyak resource yang terhubung.

2.6.4 Hub

Hub bisa berfungsi sebagai penghubung kabel dengan tipe yang sama atau berbeda, sebagai repeater atau amplifier maupun intelligent hub. Hub adalah device dimana beberapa workstation dan server terhubung melalui kabel untuk membentuk LAN dan memungkinkan pertukaran data. Istilah hub biasanya digunakan pada jaringan ethernet, sedangkan untuk jaringan token ring dipakai istilah MAU (Multistation Access Unit) atau concentrator.

Ada dua tipe hub yaitu aktif dan pasif hub. Pasif hub hanya menyediakan koneksi kabel yang menyambungkan masing-masing workstation ke server tanpa memperkuat sinyal data, sehingga pasif hub tidak cocok dipakai untuk sambungan jarak jauh. Sedangkan aktif hub selain dapat menjadi sambungan data jarak jauh juga mempunyai rangkaian listrik yang memfilter dan memperkuat sinyal data yang melaluinya. Hub juga bisa disebut sebagai repeater karena kemampuannya untuk mentransmisikan ulang paket-paket data yang diterima dari berbagai resource.

2.6.5 NIC (Network Interface Card)

Network Interface Card adalah card yang di perlukan oleh setiap komputer PC baik komputer server maupun workstation agar dapat digabungkan menjadi suatu network. Pada setiap card terdapat connector untuk sambungan dengan kabel. Ada beberapa jenis card tergantung pada topologi jaringan yang dipakai.

1. Ethernet

Card ethernet mempunyai kecepatan lebih tinggi dan tentunya harganya lebih mahal dari card lain. Jenis card ethernet menurut bus yang dipakai :

2. Ethernet dengan bus ISA.
3. Ethernet dengan bus PCI.
4. Ethernet dengan bentuk card PCMCIA.

2.7 Media Transmisi Data

2.7.1 Copper media (media tembaga)

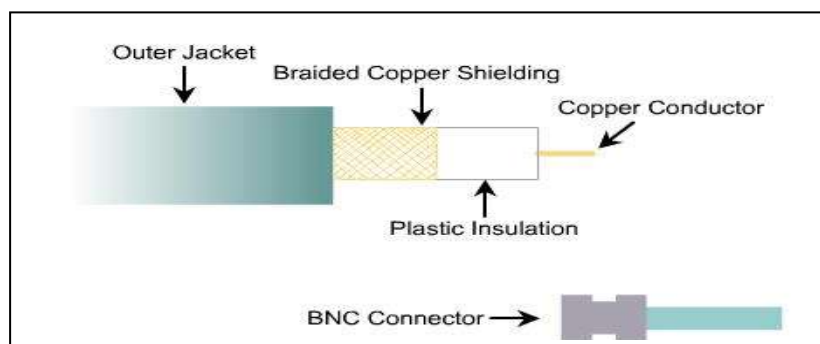
Copper media merupakan semua media transmisi data yang terbuat dari bahan tembaga yang dikenal dengan sebutan kabel. Data yang dikirim melalui kabel yang berbentuk sinyal listrik. Contoh spesifikasi kabel.

1. 10BASE-2 (Thin Ethernet)
2. 10BASE-5 (Thick Ethernet)
3. 10BASE-T
4. 100BASE-TX

Jenis-jenis kabel yang dipakai sebagai transmisi data pada jaringan

- a. Coaxial

Keuntungan menggunakan kabel coaxial adalah murah dan jarak jangkauannya cukup jauh. Kekurangannya adalah susah pada saat instalasi



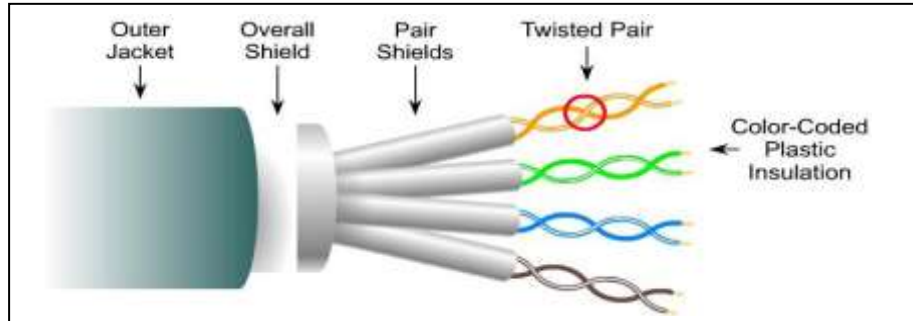
Gambar 2.7.1 Kabel Koaksial



Gambar 2.7.2 Thin Ethernet (kiri) dan Thick Ethernet (kanan)

b. STP

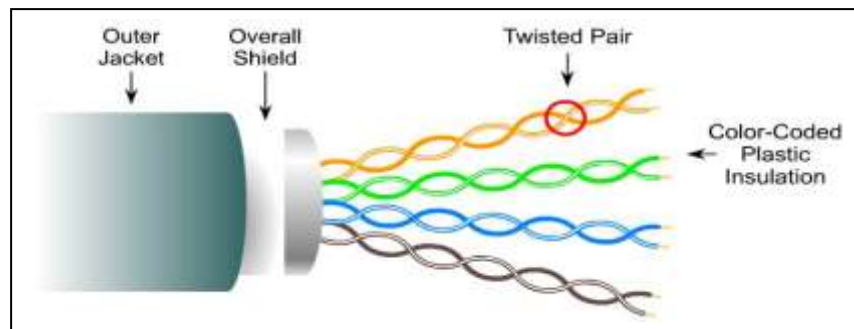
Keuntungan menggunakan kabel STP (Shielded Twisted Pair) adalah lebih tahan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik baik dari dalam maupun dari luar. Kekurangannya adalah mahal, susah pada saat instalasi (terutama masalah grounding), dan jarak jangkauannya hanya 100m



Gambar 2.7.3 Kabel STP (Shielded Twisted Pair)

c. ScTP

ScTP (Screened Twisted Pair) merupakan kabel twisted pair yang seimbang dan dilingkupi oleh anyaman logam, lapisan timah (yang disebut layar), atau keduanya, dan dijadikan satu dalam sarung kabel tunggal. Kabel ini memiliki kekebalan terhadap noise tapi harganya lebih mahal bila dibandingkan dengan UTP (Unshielded Twisted Pair).

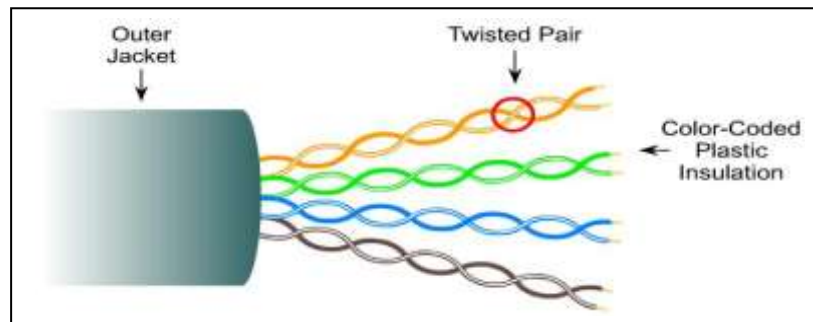


Gambar 2.7.8 Kabel ScTP (Screened Twisted Pair)

d. UTP

UTP (Unshielded Twisted Pair) merupakan jenis media kabel yang tidak memiliki lapisan pelindung (shield) dan hanya dilindungi oleh lapisan paling luar (outer jacket). Keuntungan menggunakan kabel UTP adalah murah dan mudah diinstalasi. Kekurangannya adalah rentan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik, dan jarak jangkauannya hanya 100m. Spesifikasi dari kabel UTP antara lain :

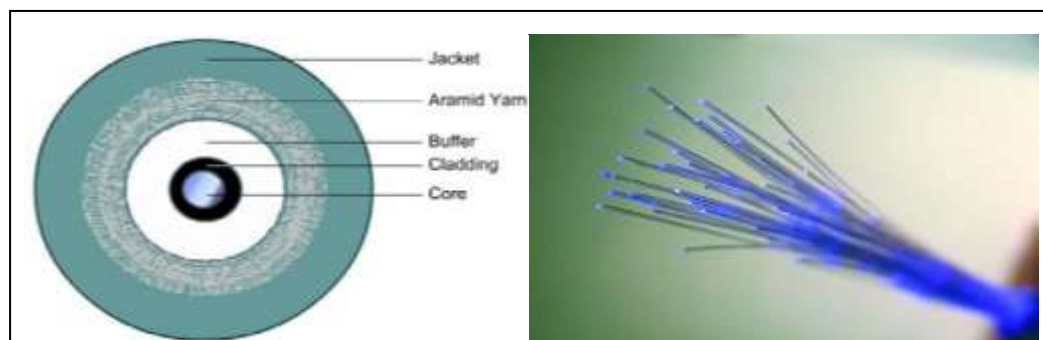
1. Cat 1 : Voice Only (Kabel Telpon RJ-11)
2. Cat 2 : 4 Mbps
3. Cat 3 : 10 Mbps
4. Cat 4 : 16 Mbps
5. Cat 5 : 100 Mbps
6. Cat 5e : 100 – 1000 Mbps
7. Cat 6 : 1 Gbps



Gambar 2.7.9 Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair)

2.7.2 Optical Media

Bahan dasar dari optical media adalah kaca dengan ukuran yang sangat kecil (skala mikron). Biasanya dikenal dengan nama fibre optic (serat optic). Data yang dilewatkan pada medium ini dalam bentuk cahaya (laser atau infrared) dengan kecepatan pengiriman data yang cukup tinggi. Media jenis ini juga memiliki jangkauan lebih dari 3 km.



Gambar 2.7.10 fiber optic

2.7.3 Wireless Media (media tanpa kabel)

Media transmisi wireless menggunakan gelombang radio frekuensi tinggi. Biasanya gelombang elektromagnetik dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz. Data-data digital yang dikirim melalui wireless ini akan dimodulasikan ke dalam

gelombang elektromagnetik ini. Macam-macam jaringan wireless atau jaringan nirkabel yaitu:

a. Wireless Personal Area Network (WPAN)

Wireless Personal Area Network merupakan jaringan komputer yang digunakan untuk melakukan komunikasi antara perangkat komputer (termasuk telepon dan Personal Digital Assistants (PDA)) ke satu orang. Jangkauan untuk Personal Area Network hanya beberapa meter saja. Teknologi yang menggunakan WPAN misalnya adalah bluetooth dan infrared.

b. Wireless Local Area Network (WLAN)

Wireless Local Area Network menggunakan radio untuk melakukan pengiriman data antar komputer pada jaringan LAN. Jenis-jenis WLAN adalah :

i. Wi-Fi, biasanya menggunakan jaringan wireless dalam sistem komputer yang dapat menghubungkan internet atau mesin lainnya yang memiliki fungsi Wi-Fi.

ii. Fixed Wireless Data, merupakan tipe jaringan nirkabel data yang dapat digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih gedung secara bersamaan untuk memperluas atau membagi bandwidth jaringan tanpa menggunakan kabel (secara fisik) pada gedung.

iii. Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)

Koneksi ini dapat mencakup jangkauan yang sangat luas seperti pada sebuah kota atau negara, melalui beberapa antena atau sistem satelit yang digunakan oleh penyelenggara jasa telekomunikasi. Teknologi WMANs ini dikenal dengan sistem 2G (second generation). Inti dari sistem 2G ini termasuk di

dalamnya Global System for Mobile Communications (GSM), Cellular Digital Packet Data (CDPD) dan Code Division Multiple Access (CDMA). Untuk selanjutnya sedang dilakukan transisi dari 2G ke teknologi 3G (third generation) yang akan menjadi standar global dan memiliki fitur roaming yang global juga.