

BAB 5 INSTALASI JARINGAN KOMPUTER

Tujuan :

Pembahasan ini bertujuan agar siswa dapat :

1. Menentukan Klasifikasi Jaringan komputer
2. Menentukan Topologi, media serta perangkat jaringan komputer yang digunakan .
3. Menghubungkan Komputer dengan Jaringan
4. Melakukan setting ulang koneksi jaringan

Pokok Bahasan

Dalam pembahasan ini meliputi :

1. Klasifikasi Jaringan Komputer
2. Topologi Jaringan Komputer
3. Media Transmisi Jaringan
4. Perangkat Jaringan Komputer
5. Menghubungkan Komputer dengan Jaringan
6. Pemeriksaan hardware
7. Diagnosa permasalahan PC yang tersambung jaringan
8. Perbaikan konektifitas

5.1. Klasifikasi Jaringan Komputer

Jaringan komputer dapat diklasifikasi kan menjadi tiga jenis, yaitu:

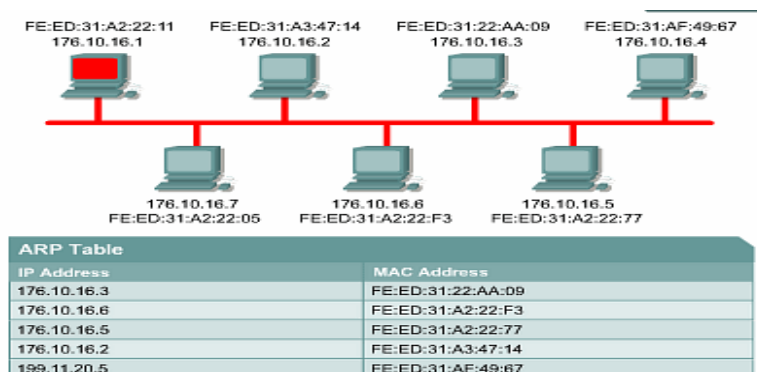
- LAN (Local Area Network)
- MAN (Metropolitan Area Network)
- WAN (Wide Area Network)

Ketiga klasifikasi diatas dapat dibedakan berdasarkan lingkup geografis host-host pengisinya, jenis media transmisi yang digunakan, termasuk didalamnya adalah konfigurasi interkoneksi medianya, serta aplikasi yang digunakan untuk pertukaran informasinya.

Walaupun demikian, istilah LAN dan WAN lebih sering digunakan, sedangkan istilah MAN tidak banyak digunakan karena pengertian yang dikandung didalam istilah MAN tidak banyak digunakan oleh pengelola autonomous system (AS).

5.1.1 LAN

Local Area Network (LAN), yaitu jaringan komputer yang diimplementasikan dalam lingkup geografis terbatas. Komputer yang saling terhubung tergabung dalam satu network secara fisik maupun logika.

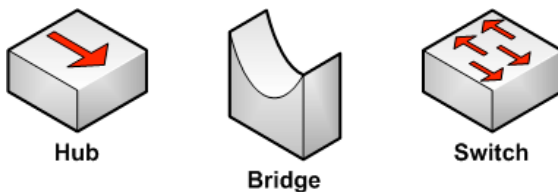


Gambar 5.1 Local Area Network

Media implementasi jaringan yang digunakan pada Local Area Network (LAN) dibatasi hanya satu jenis, sehingga hal ini membatasi lingkup geografis dari LAN, yang radiusnya adalah sepanjang jangkauan maksimal dari media tersebut.

LAN adalah jaringan komputer yang mencakup area geografis lokal, seperti rumah, kantor atau kelompok bangunan. LAN sekarang lebih banyak menggunakan teknologi berdasar standar IEEE 802.3 Ethernet switch, atau IEEE 802.11 Wi-Fi, yang kebanyakan berjalan pada kecepatan 10, 100, atau 1000 Mbps (Gigabit Ethernet).

Perangkat yang digunakan untuk interkoneksi pada LAN, tergolong pada tiga jenis, yaitu Hub, Switch dan Bridge, walaupun secara kinerja Hub dan Switch dapat dikategorikan pada bridge.



Gambar 5.2 Simbol Perangkat LAN



Gambar 5.3 Hub



Gambar 5.4 Access Point sebagai Bridge

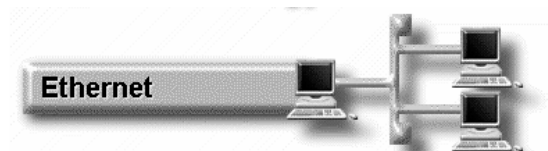


Gambar 5.5 Switch

Sedangkan untuk teknologi (metoda akses) LAN dapat menggunakan salah satu dari 3 macam metode akses yang ada, yaitu Ethernet, Token Ring dan FDDI, yang disesuaikan dengan media fisik yang mengkoneksikannya.

Secara khusus metoda akses mengatur bagaimana cara penyampaian paket data dari satu host menuju host lain yang menjadi tujuan paket data.

1. Ethernet, teknologi ini terbagi atas CSMA/CD dan CSMA/CA. Metoda akses ini diimplementasikan pada jenis topologi bus atau star.



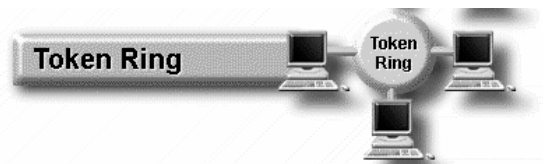
Gambar 5.6 Jaringan Ethernet

- a. CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection*), diimplementasikan pada perangkat hub, dimana host pengirim terlebih dahulu akan mencari posisi penerima, selanjutnya apabila posisi host penerima telah ditemukan, maka pengiriman paket data akan dilakukan sesuai dengan jalur yang telah ditemukan. Pada proses pengiriman ini, sangat dimungkinkan terjadi tabrakan paket data, apabila pada waktu yang bersamaan ada pengiriman host lain yang menggunakan jalur yang sama.
- b. CSMA/CA (*Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance*), diimplementasikan pada perangkat switch, proses awalnya sama dengan CSMA/CD, yaitu host pengirim akan mencari host tujuan, namun setelah posisi host tujuan ditemukan, host pengirim akan memberikan pemberitahuan kepada pengguna network yang lain (pengguna jalur yang sama) bahwa pada saat kemudian ia akan melakukan pengiriman paket data yang akan menggunakan jalur tersebut, sehingga apabila pengiriman paket data dilakukan, akan dihindari terjadinya tabrakan paket data, karena lalu lintas pengiriman paket data dari host lain yang menggunakan jalur yang sama akan dilakukan setelah paket pada lalu lintasnya dilakukan, artinya terdapat antrian pengiriman paket data pada jalur. Konsep metoda akses ini mempunyai keunggulan, yaitu selain akan menghindari

terjadinya tabrakan paket data, juga penggunaan jalur akan maksimal digunakan oleh satu lalu lintas pengiriman paket data, tidak seperti pada CSMA/CD yang memanfaatkan satu jalur untuk beberapa lalu lintas pengiriman paket data.

2. Token Ring (Token Passing)

Metoda akses ini digunakan pada topologi Ring, dimana paket data akan dikirimkan dari host pengirim menuju host penerima melalui perjalanan token (istilah untuk pembawa data). Apabila antara host pengirim dengan host penerima terdapat host lain, maka token (termasuk didalamnya paket data yang dibawa) akan singgah dulu di host tersebut, setelah tiba di host penerima, barulah paket data disampaikan.

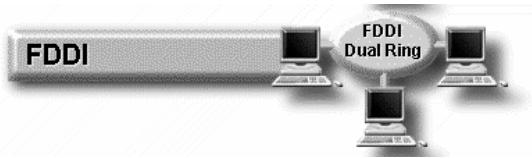


Gambar 5.7 Token Ring

3. FDDI (*Fiber Distribute Data Interface*)

Metoda akses ini diimplementasikan pada topologi FDDI yang menggunakan media Fiber Optic. Secara diagram topologi ini mirip dengan topologi ring, namun pada FDDI terdapat dua ring, sebab fiber optic yang digunakan sebagai media mempunyai jalur ganda (multi mode fiber, pelajari bahasan Fiber Optic), dimana satu ring Fiber Optic berperan sebagai jalur utama, sedangkan jalur lainnya berperan sebagai back up (cadangan) apabila dalam proses penyampaian paket datanya terdapat gangguan pada jalur utama, yang mungkin disebabkan oleh masalah yang terjadi pada jalur utama.

Proses perpindahan jalur dari dari jalur utama ke jalur alternatif (back up) dilakukan secara otomatis.



Gambar 5.8 FDDI

5.1.2 MAN

Metropolitan Area Network (MAN), mempunyai cakupan geografis yang lebih luas dari batasan Local Area Network (LAN). Radius yang lebih luas ini ditentukan oleh media yang meingimplementasikan jaringan komputer ini, dimana dapat digunakan lebih dari satu jenis media. Contohnya berupa koneksi antar komputer pada satu lingkup perusahaan (satu pengelola teknis), seperti koneksi kantor pusat dengan kantor cabang yang masih terdapat dalam lingkup satu daerah.

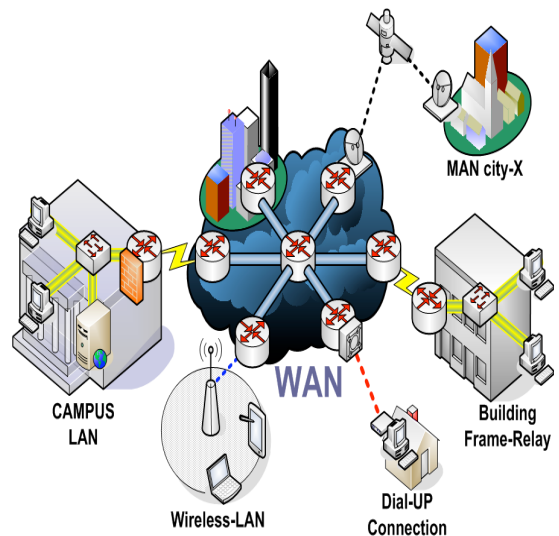
Batasan dari Metropolitan Area Network (MAN) terletak pada kendali teknis jaringan komputer (traffic) yang hanya terdiri dari satu kendali teknis (*autonomous systems*), walaupun terdiri dari banyak network yang saling terkoneksi dalam satu batasan geografis kota.

Misalnya satu instansi dengan kantor pusat di Cimahi Tengah, mempunyai kantor cabang di daerah Cimahi Utara dan Cimahi Selatan. Walaupun secara gografis jarak antar ketiga host berjauhan, namun karena berada dalam satu batas geografis kota, dan yang lebih utama karena ketiga host/jaringan ini terpusat pada satu kendali teknis (satu autonomous system), maka jaringan yang menghubungkan ketiga kantor ini termasuk kedalam klasifikasi Metropolitan Area Network (MAN)

5.1.3 Wide Area Network (WAN)

Wide Area Network (WAN), merupakan integrasi dari banyak network yang saling terhubung dengan menggunakan media dan teknologi yang beragam. Kendali teknisnya pun sangat banyak, selanjutnya setelah dimuati berbagai aplikasi, jaringan komputer ini dikenal dengan nama Internet.

Jaringan Komputer dengan implementasi yang menggabungkan LAN, MAN dan WAN dapat disebut sebagai WAN.



Gambar 5.9 Wide Area Network Interkoneksi LAN, MAN dan WAN

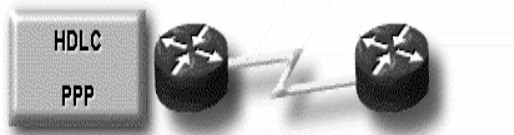
Perangkat yang digunakan untuk interkoneksi pada WAN diantaranya adalah router, WAN switching, modem, multiplexer dan banyak server komunikasi untuk beberapa aplikasi jaringan komputer.



Gambar 5.10 Perangkat WAN

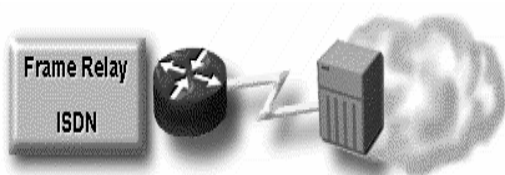
Banyak cara yang dapat digunakan untuk koneksi WAN, yang dikenal dengan teknologi WAN, yaitu :

1. PPP (Point to point protocol)



Gambar 5.11 Point to Point Protocol

2. Frame Relay, termasuk salah satu contohnya adalah implementasi ISDN.



Gambar 5.12 Frame Relay

3. DSL, dikenal dengan koneksi broadband, implementasi dilapangan banyak teknologi broadband yang mengadopsi teknologi DSL, yaitu :

- a. **Asymmetric DSL (ADSL)**, Yang dimaksud dengan kata Asymmetric DSL adalah teknologi ini memberikan kecepatan transfer data yang berbeda antara proses pengiriman data (upload) dan penerimaan data (download). Karena ketidaksamaan inilah, maka diberikan istilah Asymmetric untuk teknologi ini. Biasanya kecepatan downloading data akan lebih besar daripada uploading, mengingat lalu-lintas data Internet khususnya untuk level pengguna akhir lebih banyak men-download. Tipe DSL seperti ini memang sengaja diciptakan untuk memenuhi kebutuhan pengguna level perumahan, di mana traffic

menerima data lebih besar daripada melakukan pengiriman. Kondisi seperti ini sangat cocok untuk aplikasi-aplikasi level pengguna akhir seperti misalnya melakukan download musik dan film, surfing, online games, menerima e-mail, dan banyak lagi. ADSL menyediakan koneksi upstream yang relative lambat karena biasanya koneksi ini hanya digunakan untuk melakukan permintaan data ke Internet. Dengan adanya spesifikasi seperti ini, harga servis ADSL bisa ditekan semurah mungkin sehingga terjangkau oleh pengguna rumahan

- b. **Symmetric DSL (SDSL)**, Kebalikan dari Asymmetric, Symmetric DSL merupakan koneksi yang memiliki spesifikasi jalur upload dan download yang sama persis keduanya. Jaringan dengan spesifikasi seperti ini sangat cocok digunakan untuk keperluan aplikasi komersial, di mana pengguna akhir juga memiliki kemampuan untuk mengirim data dalam jumlah besar ke Internet. SDSL sangat cocok digunakan untuk aplikasi seperti pengiriman e-mail besar-besaran dengan attachment yang besar, melakukan upload informasi ke Internet, membuat web server, FTP server, dan banyak lagi. Biasanya servis jenis ini harganya lebih mahal daripada ADSL dan sangat cocok untuk keperluan perusahaan.
- c. **G.SHDSL**, Teknologi DSL yang satu ini dapat melayani penggunaannya dengan fitur multi-rate (kecepatan yang dapat berbeda-beda), multi-service, dengan jarak jangkauan yang

lebih panjang dari teknologi DSL yang lainnya, dan dapat dikuatkan sinyalnya sehingga dapat berjalan sangat jauh. G.SHDSL ini dapat memberikan penggunaanya kecepatan transfer mulai dari 192 Kbps sampai dengan 2,3 Mbps. Teknologi ini diklaim dapat memberikan jarak jangkauan 30 persen lebih besar daripada teknologi DSL lainnya yang ada saat ini. Teknologi ini diharapkan nantinya dapat menggantikan implementasi dari SDSL yang ada saat ini.

- d. **Integrated Service Digital Network DSL (IDSL)**, Dari namanya saja, mungkin Anda sudah dapat menduga bahwa teknologi DSL yang satu ini merupakan perpaduan fitur antara teknologi ISDN dengan DSL. Seperti halnya ISDN, IDSL menggunakan satu pair kabel untuk mentransmisikan data secara full duplex dengan kecepatan hingga 144 Kbps. IDSL pada dasarnya adalah sebuah line ISDN BRI yang digunakan sebagai jalur leased line, dengan kata lain jalur ISDN BRI yang tidak perlu di-switch penggunaannya. Jalur IDSL ini tidak memiliki channel signaling seperti ISDN yang sesungguhnya. Jalur ini dapat dikonfigurasi dengan kecepatan 64 Kbps, 128 Kbps, atau 144 Kbps. IDSL hanya digunakan untuk membawa komunikasi data saja, tidak seperti ISDN yang juga bisa digunakan untuk suara. IDSL sangat ideal untuk digunakan di kantor-kantor cabang karena sinyalnya bisa dikuatkan persis seperti ISDN. Sistem billing-nya juga tidak seperti ISDN karena IDSL

biasanya dibanderol dengan harga tetap (Flat price).

- e. **Very-high-data-rate DSL (VDSL)**, VDSL dapat menghantarkan data penggunaanya mulai dari 13 Mbps sampai dengan 52 Mbps downstream dan 1,5 hingga 2,3 Mbps upstream hanya dengan menggunakan satu pasang kabel tembaga twisted. Jarak jangkauan dari teknologi inilah yang menjadi kelemahannya, karena jarak maksimalnya hanya sejauh 1,3 km saja.
- f. **High-data-rate DSL (HDSL)**, Teknologi HDSL memiliki kecepatan transfer data yang sama dengan jaringan E1 saat ini. Maka dari itu, HDSL memang telah banyak digunakan oleh penyedia jasa jaringan untuk menggantikan jalur-alur E1 mereka yang relatif lebih mahal biaya penyediaannya. HDSL dapat beroperasi melayani penggunaanya dalam jarak 3,6 km saja. Namun, repeater atau penguat dapat Anda pasang untuk memperpanjang jangkauannya.

Pada dasarnya tidak ada perbedaan pada jenis media dan perangkat yang dapat digunakan dalam ketiga klasifikasi jaringan komputer diatas. Hanya saja dalam implementasi Metropolitan Area Network (MAN) dan Wide Area Network (WAN) harus ada peran dari perangkat Router yang berfungsi untuk menghubungkan satu network dengan network yang lainnya.

Berdasarkan jarak antar host (PC) yang berkomunikasi, beberapa contoh implementasi jaringan komputer dapat dilihat pada gambar ...

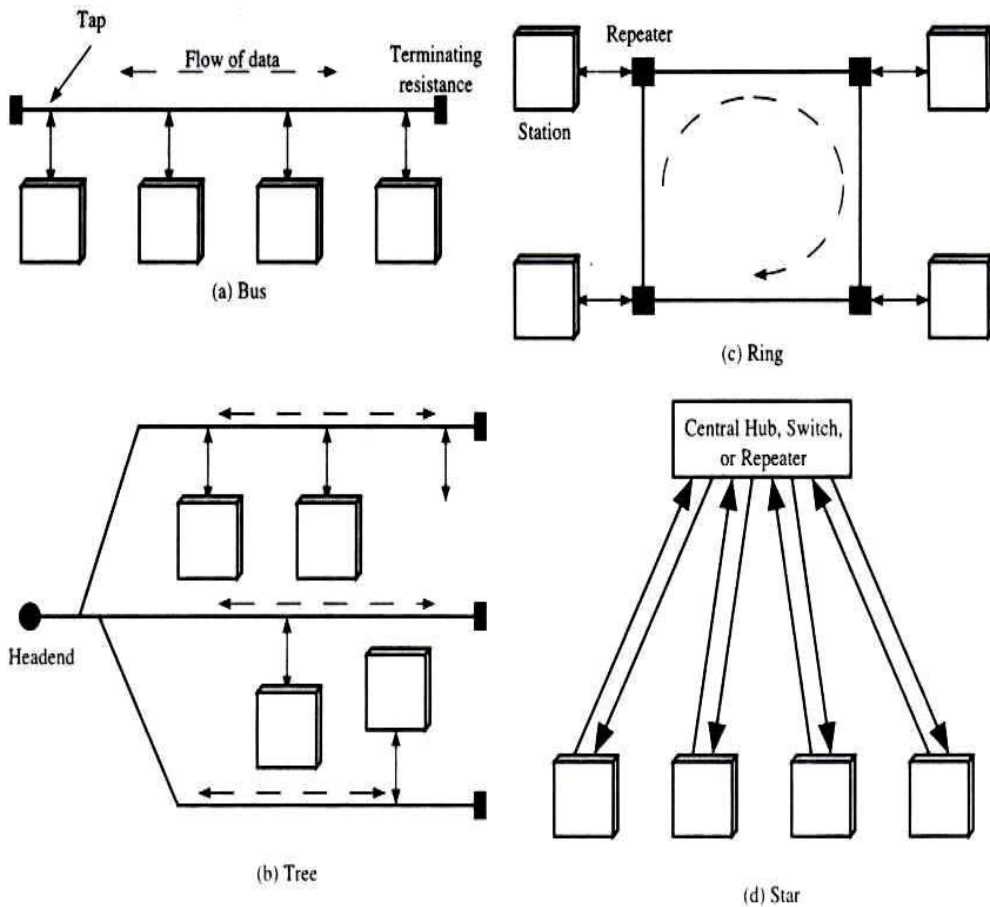
Distance Between CPUs	CPUs are in the same	Icon	Name
0.1 m	Printed circuit board Personal data asst.		Motherboard Personal Area Network (PAN)
1.0 m	Millimeter Mainframe		Computer System Network
10 m	Room		Local Area Network (LAN) Your classroom
100 m	Building		Local Area Network (LAN) Your school
1000 m = 1 km	Campus		Local Area Network (LAN) Stanford U.
10,000 m = 10 km	City		Metropolitan Area Network (MAN) San Francisco
100,000 m = 100 km	Country		Wide Area Network (WAN) Cisco Systems, Inc.
1,000,000 m = 1,000 km	Continent		Wide Area Network (WAN) Africa
10,000,000 m = 10,000 km	Planet		Wide Area Network (WAN) The internet
100,000,000 m = 100,000 km	Earth-moon system		Wide Area Network (WAN) Earth & artificial satellites
1,000,000,000 m = 1,000,000 km	Solar system		Solar Area Network (SAN)
71,000,000 km	Galaxy		Star Trek Area Network (STAN)

Gambar 5.13
Perbandingan Jaringan Komputer Berdasarkan Jarak

dalam mengimplementasikan jaringan komputer.

5.2. Topologi Jaringan Komputer

Topologi dapat diartikan sebagai pola hubungan antar host yang melakukan komunikasi satu sama lain untuk aplikasi tertentu. Merupakan persyaratan yang harus dipenuhi



Gambar 5.14 Pola Hubung Host

Topologi fisik adalah aturan yang mengatur bagaimana setiap host terhubung dengan host lainnya secara fisik dengan menggunakan media transmisi tertentu. Topologi fisik terdiri atas dua jenis, yaitu:

- Topologi Dasar
- Topologi Pengembangan (hybrid)

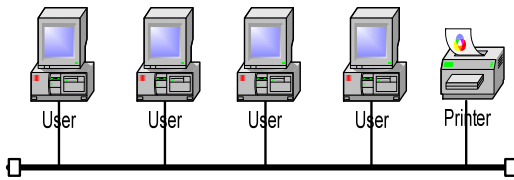
Topologi dasar adalah topologi yang paling sederhana yang dapat digunakan sebagai referensi membangun jaringan komputer. Setiap topologi dasar mempunyai diagram fisik dan

karakteristik sendiri. Terdapat tiga jenis topologi dasar yang dapat digunakan, yaitu:

1. Topologi Bus
2. Topologi Ring
3. Topologi Star.

5.2.1. Topologi Bus

Pada topologi bus, terdapat lebih dari dua perangkat yang dihubungkan ke medium dan semuanya dapat mengirimkan sinyal pada medium tersebut.



Gambar 5.15 Topologi BUS

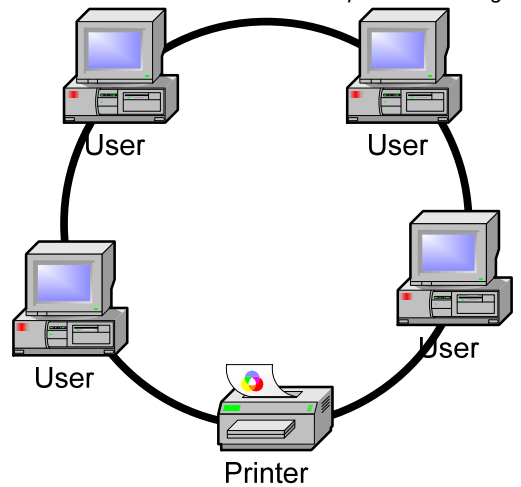
Transmisi dari satu perangkat akan dirambatkan sepanjang media transmisi ke segala arah dan dapat diterima oleh semua perangkat lain.

Pada penerapannya, diujung bus dipasang suatu terminator, yang berfungsi menyerap signal dan membuangnya dari bus.

Kelemahan dari topologi dasar jenis ini adalah apabila salah satu segmen medianya terputus, maka seluruh PC tidak dapat berkomunikasi. Selain dari itu juga pada topologi ini sangat riskan terjadi tabrakan paket data (*collision*), hal ini terjadi karena hanya terdapat jalur tunggal yang digunakan untuk menghubungkan PC anggota jaringan komputer.

5.2.2. Topologi Ring

Pada topologi ring, semua workstation dan server dihubungkan secara berurut, sehingga terbentuk suatu pola lingkaran mirip cincin. Dalam perjalanannya dari pengirim sampai ke tujuan, data akan melalui beberapa *host* yang terdapat di antara pengirim dan tujuan.



Gambar 5.16 Topologi Ring

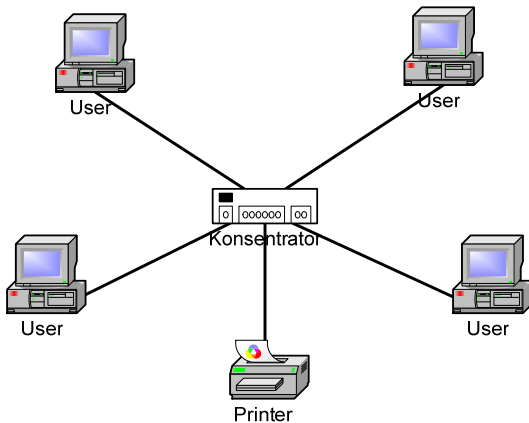
Keunggulan dari topologi jenis ring ini adalah penggunaan media yang minimal, sehingga tidak akan terjadi *collision* atau tabrakan pengiriman data, karena hanya satu *host* dapat mengirimkan data pada suatu waktu.

Sedangkan kelemahan dari topologi ini adalah setiap *host* dalam jaringan akan selalu ikut serta mengelola informasi yang dilewatkan dalam jaringan, sehingga bila terdapat gangguan di suatu *host* maka seluruh jaringan akan terganggu. Selain dari itu juga waktu tempuh yang dimiliki oleh data dalam proses pengiriman dari satu *host* ke *host* lainnya mempunyai delay yang cukup besar dibanding topologi lainnya. Hal ini terjadi karena data yang ditumpangkan pada token atau pembawa paket data harus melalui *host* lain dulu dalam perjalanan menuju *host* tujuan (apabila antara kedua *host* pengirim dan penerima terdapat *host* lain).

5.2.3. Topologi Star

Pada topologi star setiap *host* dihubungkan langsung ke konsentrator yang fisiknya dapat berupa hub, switch

atau perangkat lain yang dapat menggabungkan koneksi banyak host. Pengiriman paket data pada topologi ini menggunakan metoda akses CSMACD atau CSMA/CA.



Gambar 5.17 Topologi Star

Keunggulan yang dimiliki oleh topologi jenis star ini adalah jalur komunikasi dalam kabel akan semakin lebar, karena setiap *host* mempunyai media sendiri untuk komunikasi ke target komunikasinya melalui konsentrator. Selain dari itu apabila terdapat gangguan pada suatu jalur kabel maka gangguan hanya akan terjadi dalam komunikasi antara workstation yang bersangkutan dengan konsentrator saja.

Kelemahan dari topologi star adalah kebutuhan kabel yang lebih banyak dibandingkan dengan topologi lainnya, serta keharusan menyediakan perangkat tambahan berupa konsentrator (*hub/switch*).

Saat ini topologi ini merupakan topologi yang banyak digunakan oleh para implementator di lapangan, hal ini dikarenakan kemudahan dalam proses instalasinya, dan kemudahan perbaikan yang harus dilakukan apabila dalam unjuk kerjanya terjadi kerusakan terutama yang terjadi pada perangkat atau media.

5.2.4. Topologi Pengembangan

Topologi pengembangan merupakan gabungan beberapa topologi dasar atau dikenal dengan istilah topologi hybrid/gabungan. Pembuatan topologi pengembangan dilakukan dikarenakan keterbatasan karakteristik topologi dasar yang sebetulnya diperlukan pada implementasi jaringan komputer, sehingga untuk melengkapinya digabungkan dengan topologi dasar yang lain. Beberapa topologi pengembangan antara lain:

- Topologi Tree
- Topologi Mesh
- Cell

5.3. Media Transmisi Jaringan

Media transmisi jaringan adalah medium fisik yang merupakan penghubung antar host yang saling berkomunikasi, bisa berbentuk jalur tunggal dengan satu jenis media atau berupa satu sistem transmisi media. Secara teknis, prosesnya memanfaatkan gelombang elektro magnetik, yang selanjutnya dibedakan menjadi dua macam, yaitu media *guided (wireline)* dan media *unguided (wireless)*.

Media Guided adalah media transmisi yang melakukan pengiriman informasi/data menggunakan media yang tampak secara fisik, gelombang dipandu pengirimannya sepanjang jalur dimana sinyal disebarkan, meliputi Twisted pair, Coaxial Cable (tembaga) dan Fiber Optic. Pada media ini kualitas dan batasan jarak jangkauan pengiriman ditentukan oleh fisik media seperti faktor bahan.

Twisted pair banyak digunakan sebagai penanggung beban untuk semua jenis komunikasi dikarenakan fisiknya yang simple sehingga memudahkan dalam implementasinya.

Sedangkan coaxial banyak digunakan pada jaringan komputer dengan jarak yang lebih jauh dan rate data yang lebih tinggi, sehingga banyak diimplementasikan pada local area network berkecepatan tinggi, serta untuk aplikasi trunk jarak jauh berkapasitas tinggi. Banyaknya type dari coaxial memberikan banyak pilihan kepada implementator untuk menggunakan media jenis ini, sayangnya fisik media ini relative sulit untuk diimplementasikan.

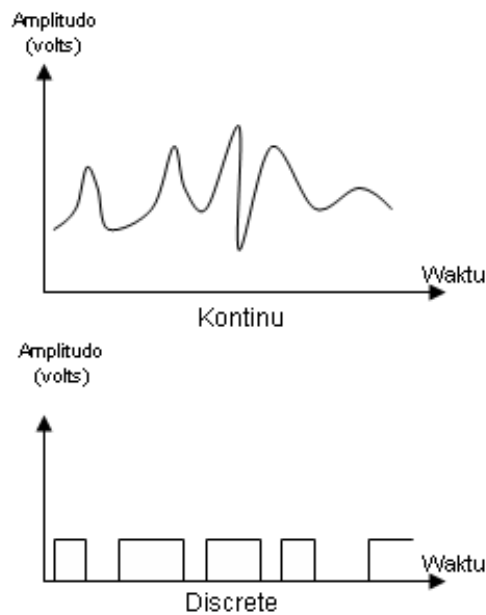
Fiber Optic dengan media cahaya/optic sebagai media pengiriman data nya, menjadikannya sebagai media yang sangat ideal untuk implementasi Local area network berkecepatan tinggi serta untuk aplikasi-aplikasi komunikasi data/jaringan komputer jarak jauh.

Media unguided mentransmisikan gelombang tidak tampak (cahaya/gelombang elektro magnetik), namun tidak memandunya sekalian. Bentuk transmisi ini tidak memerlukan kabel sebagai penghantarnya. Udara bebas, atmosfer dan ruang angkasa (komunikasi satelit) merupakan contoh dari media un guided. Kualitas dan karakteristiknya lebih ditentukan oleh kualitas sinyal yang dihasilkan melalui antenna transmisi dibandingkan oleh medianya sendiri. Media ini memanfaatkan antenna untuk transmisi di udara, ruang hampa atau air. Teknik pentransmisi ini digunakan untuk komunikasi informasi mencakup radio siaran, gelombang mikro terrestrial dan satelit.

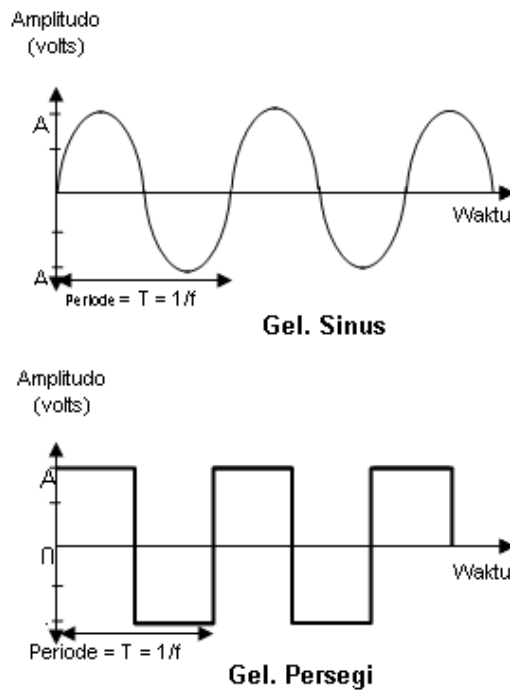
Satu sifat kunci dari sinyal bertransmisi antenna adalah terarah. Umumnya sinyal-sinyal pada frekuensi yang lebih rendah berarah kemana-mana, yakni dari antenna sinyal-sinyal disebarkan ke segala penjuru, karenanya dalam hal ini apabila digunakan antenna harus ditentukan jenisnya dengan arah pancar yang ditentukan secara selektif. Pada frekuensi yang lebih tinggi, sangatlah mungkin untuk memfokuskan sinyal menjadi suatu berkas langsung (*directional beam*).

Sinyal yang dikirimkan sepanjang media transmisi merupakan suatu fungsi waktu, namun juga dapat diekspresikan sebagai suatu fungsi frekuensi, dimana sinyal terdiri dari komponen-komponen frekuensi yang berbeda.

Berdasarkan sinyal yang merupakan fungsi waktu, media transmisi dapat dikategorikan menjadi media kontinu dan diskrit (*discrete*). Media kontinu, adalah media dengan sinyal dimana intensitasnya berubah-ubah dalam bentuk halus sepanjang waktu, dengan kata lain tidak ada sinyal yang terputus (*diskontinu*), contohnya sinyal percakapan. Sedangkan media diskrit (*discrete*) adalah media dengan sinyal dimana intensitasnya mempertahankan level yang konstan selama beberapa perioden waktu dan kemudian berubah ke level konstan yang lain, dapat dicontohkan dengan biner 1 dan 0.



Gambar 5.18 Sinyal Kontinu dan Discrete



Gambar 5.19 Sinyal Periodik

Gelombang Sinus adalah sinyal periodik yang fundamental. Suatu

gelombang sinus umum dapat di gambarkan oleh tiga parameter, yaitu :

1. Amplitude (A)

2. Frekuensi(f), dan
3. Fasa (Φ).

Puncak amplitude adalah nilai tertinggi atau kekuatan sinyal setiap waktu, biasanya diukur dalam satuan volts. Frekuensi adalah putaran per detik (Hertz [Hz]) dimana sinyal berulang-ulang. Parameter yang ekuivalen adalah periode (T) suatu sinyal adalah jumlah waktu yang diambil untuk satu pengulangan ($T = 1/f$).

Fase adalah ukuran posisi relatif dalam satu waktu didalam satu periode sinyal. Intinya untuk suatu periodik sinyal $f(t)$, fase merupakan sebagian keil t/P dari periode P dimana t punya hubungan relatif yang kuat dengan asal.

Asal biasanya diambil dari bagian sebelumnya melalui titik nol dari arah negatif ke arah positif. Gelombang sinus bisa dituliskan dengan persamaan :

$$s(t) = A \sin (2\pi ft + \Phi)$$

5.3.1. Wireline

Wireline merupakan kategori dari media transmisi guided dimana jenisnya terbagi atas kabel tembaga (twisted pair dan kabel koaksial) serta serat optik. Ketiga media tersebut sama-sama memanfaatkan spektrum elektromagnetic yang mengalir sepanjang saluran. Hanya saja range frekuensi yang digunakan oleh masing-masing berbeda, hal ini selanjutnya akan menentukan karakteristik masing-masing media.

Kabel tembaga jenis twisted pair menggunakan spektrum elektro magnetic dari Extremely Low Frequency (10^2 Hz) sampai Very High Frequency (10^8 Hz). Jenis kabel koaksial menggunakan daerah frekuensi Very Low Frequency (10^3 Hz) sampai Ultra High Frequency (10^9 Hz). Sedangkan serat optic menggunakan range (10^{14} Hz) - (10^{15} Hz).

Tabel 5.1 Karakteristik Transmisi Antar Titik dari Media Wireline Guide

	Rentang Frek	Attenuasi Khusus	Delay Khusus	Jarak Repeater
Twisted Pair (dengan loading)	0–3,5 KHz	0,2dB/km @ 1KHz	50 μ s/ km	2 km
Twisted Pair - Multipair	0 – 1 MHz	3dB/km @ 1KHz	5 μ s/ km	2 km
Coaxial cable	0 – 500 MHz	7dB/km @ 10MHz	4 μ s/ km	1 to 9 km
Fiber Optic	180 – 370 THz	0,2dB to 0,5 dB/km	5 μ s/ km	40 km

5.3.2.1. Kabel Twisted Pair

Kabel Twisted pair merupakan media guided yang paling hemat dan paling banyak digunakan. Jenis media transmisi ini merupakan media transmisi yang paling umum untuk

sinyal analog dan sinyal digital. Biasanya digunakan sebagai saluran utama (backbone) pada local area network (LAN).



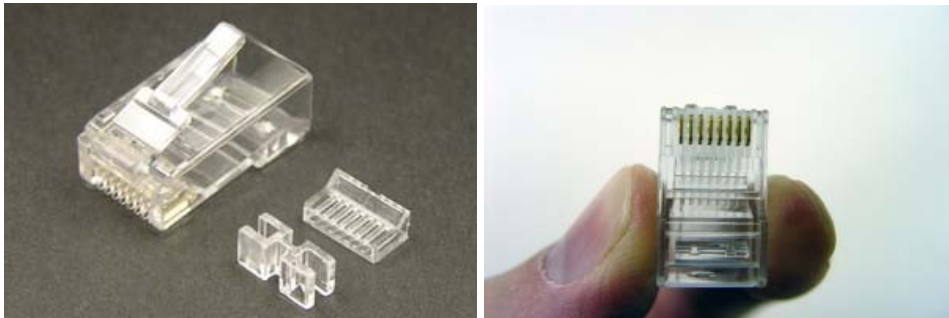
Gambar 5.20 Kabel Twisted Pair

Media ini terdiri atas dua kawat yang disusun dan disekat dalam suatu pola spiral beraturan. Sepasang kawat bertindak sebagai satu jalur komunikasi tunggal. Beberapa pasangan kawat di bundle menjadi satu kabel dengan cara dibungkus dalam sebuah pelindung yang lebih keras. Masing-masing kawat diberi warna yang berbeda satu dengan yang lain. Hal ini dilakukan untuk

memudahkan dalam proses wiringnya, terutama dalam pemasangan kabel kedalam konektor. Jenis konektor yang digunakan untuk kabel ini adalah konektor seri *Registered Jack* (RJ), dan tergantung dari jenis kategorinya. Untuk kategori 2 sampai 4 menggunakan RJ11 (4-pin), sedangkan untuk kategori 5 keatas menggunakan RJ45. (8 pin).



Gambar 5.21 Konektor RJ 11



Gambar 5.22 Konektor RJ 45

Kabel jenis twisted pair terdiri atas beberapa kategori didasarkan pada karakteristik transmisinya sehingga masing-masing kategori

- Kategori 1 hanya digunakan untuk komunikasi suara, biasanya digunakan untuk kabel telepon. Sebelumnya dipakai untuk POST (*Plain Old Telephone Service*) dan ISDN.
- Kategori 2 dapat menghubungkan perangkat yang karakteristik transmisinya sampai dengan 4 Mbps (*LocalTalk*).
- Kategori 3 digunakan untuk transmisi dengan maksimum laju data sampai dengan 10 Mbps – 16 Mbps (*Ethernet*).
- Kategori 4 digunakan untuk menghubungkan perangkat dengan karakteristik laju transmisinya s/d 20 MHz (16 Mbps *Token Ring*).

mempunyai laju data yang berbeda untuk bermacam aplikasi komunikasi.

- Kategori 5 digunakan untuk menghubungkan perangkat dengan karakteristik transmisinya s/d 100 MHz. dikenal dengan istilah *Fast Ethernet*.
- Kategori 5e merupakan perbaikan kualitas dari kategori 5 walaupun laju data tetap pada 100 Mbps.
- Kategori 6 dan Kategori 7 digunakan untuk menghubungkan perangkat dengan karakteristik transmisinya 250 Mbps – 600 Mbps (kualitas baik dapat menyampaikan data dengan laju 1 Gbps). dikenal dengan istilah *Gigabit Ethernet*

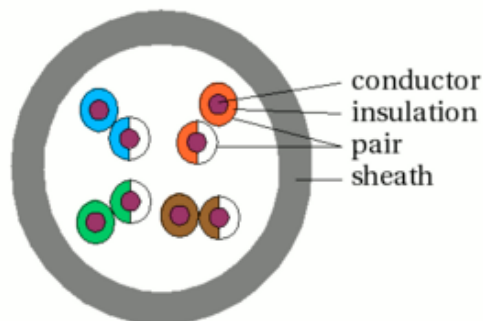
Tabel 5.2 Daftar Kategori Twisted Pair

Kategori (Category)	Data rate maksimum	Penggunaan
CAT 1	1 Mbps (1MHz)	Analog voice, ISDN
CAT 2	4 Mbps	Token Ring
CAT 3	16 Mbps	Voice dan data 10BaseT
CAT 4	20 Mbps	16 Mbps Token Ring
CAT 5	100Mbps 1000Mbps (4 pasang)	ATM
CAT 5e	1000Mbps	Ethernet
CAT 6	Mencapai 400MHz	Superfast broadband
CAT 6e	Mencapai 500MHz	10GBaseT
CAT 7	Mencapai 1.2GHz	Full Motion Video Teleradiology

Jenis kabel twisted pair, berdasarkan fisiknya terbagi atas empat macam, yaitu :

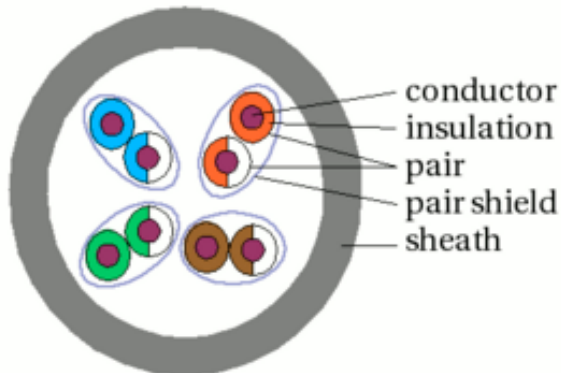
1. Unshielded Twisted Pair (UTP)

UTP

**Gambar 5.23 UTP**

2. Shielded Twisted Pair (STP)

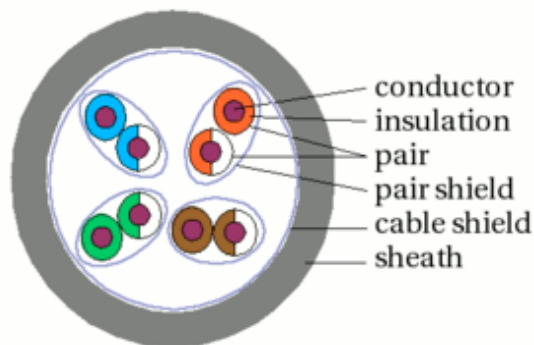
STP



Gambar 5.24 STP

3. Screened Shielded Twisted Pair (S/STP)

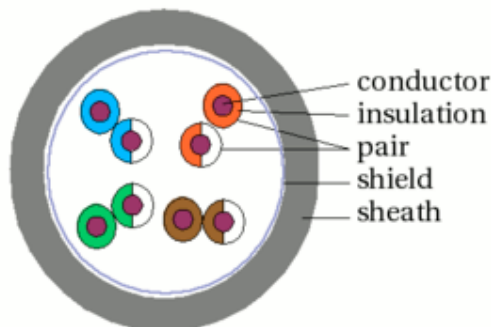
S/STP



Gambar 5.25 S/STP

4. Screened Unshielded Twisted Pair (S/UTP) / Foiled Twisted Pair (FTP).

S/UTP - FTP - S/FTP



Gambar 5.26 S/UTP – FTP – S/FTP

Pada kabel twisted pair kategori 5 atau 6 yang terdiri atas 8 kawat tunggal dengan susunan warna sebagai berikut :

1. White Orange
2. Orange
3. White Green
4. Green
5. White Blue
6. Blue
7. White Brown
8. Brown

RJ45 Pin #	Wire Color (T568A)	Wire Diagram (T568A)	10Base-T Signal 100Base-TX Signal
1	White/Green		Transmit+
2	Green		Transmit-
3	White/Orange		Receive+
4	Blue		Unused
5	White/Blue		Unused
6	Orange		Receive-
7	White/Brown		Unused
8	Brown		Unused

Gambar 5.27 Susunan Warna kabel twisted pair

Untuk pemasangan konektor RJ11 atau RJ45 pada kabel twisted pair, diperlukan alat bantu yang disebut dengan Crimping Tools (Gambar ...) dan pemotong kabel seperti gunting atau yang lainnya.

Crimping tool adalah alat untuk memasang kabel UTP ke konektor RJ-45 / RJ-11 tergantung kebutuhan. Bentuknya macam-macam. Ada yang besar dengan fungsi yang banyak, seperti bisa memotong kabel,

mengupas dan lain sebagainya. Ada juga yang hanya digunakan untuk konektor RJ-45 atau RJ-11 saja.

**Gambar 5.28 Crimp Tools**

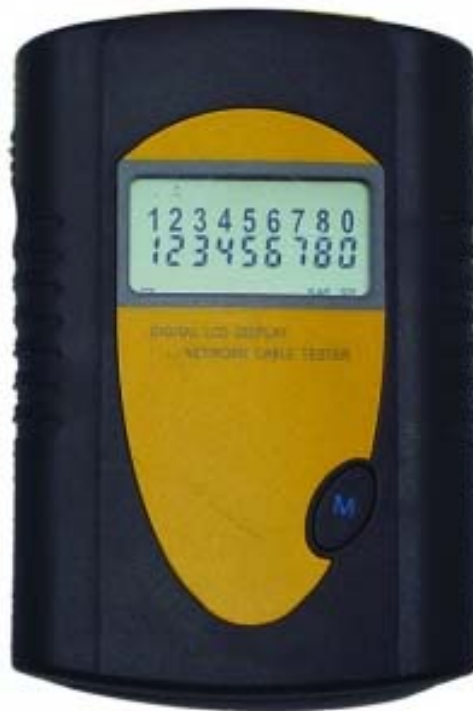
Untuk melakukan pengujian segmen kabel Twisted Pair, dapat digunakan alat ukur yang biasa disebut LAN Tester (Gambar 5.22).

Terdapat dua macam LAN Tester, dengan perbedaan indicator yang digunakan, yaitu ada yang menggunakan led (lampu) (Gambar 5.22.a), dan ada juga yang menggunakan indicator berupa seven segment (Gambar 5.22.b).

Bagi seorang teknisi jaringan komputer, alat ini merupakan alat wajib yang harus di miliki untuk melakukan perbaikan terhadap kinerja media jaringan komputer.



(a)



(b)

Gambar 5.29

LAN Tester (a) LED Indikator

(b) Seven Segment

Sedikit catatan: hasil test dengan menggunakan kabel tester tidak berarti

menunjukkan bahwa kabel tersebut bisa berfungsi dengan baik. Jarak maksimum 100 meter dari kabel cat-5e kadang apabila di test pada jarak lebih dari 100 meter akan tetap menghasilkan nilai baik sementara ketika dialiri data koneksi terputus karena kabel terlalu panjang.

Selain itu ada juga alat yang digunakan untuk mencari posisi kabel yang putus, yang disebut fluke meter, cara kerjanya ada yang menggunakan

sinyal suara sebagai indikator koneksinya jenis ini di dikenal dengan tone generator (Gambar 5.23 (a)). Alat ini sangat berguna apabila kita tidak ingin mengganti seluruh kabel ketika ada kerusakan. Namun secara umum walaupun tidak menggunakan sinyal suara sebagai indikatornya tetap saja dikenal dengan fluke meter (Gambar 5.23 (b)).



(a)

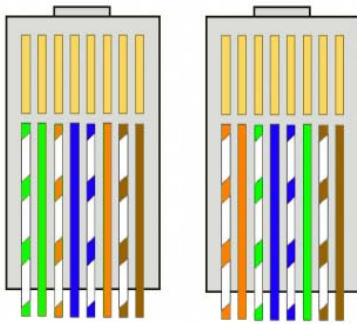


(b)

Gambar 5.30 Tone Generator

pada kabel, yaitu **TIA 568 A** dan **TIA 568 B**.

Dalam pembuatan segmen twisted pair, terdapat dua standar susunan warna dalam pemasangan konektor



Gambar 5.31
Susunan Kabel EIA/TIA 568 A dan TIA 568 B.

Tabel 5.3 Standar Susunan Warna

Pin	TIA 568 A	TIA 568 B
1	White Green	White Orange
2	Green	Orange
3	White Orange	White Green
4	Blue	Blue
5	White Blue	White Blue
6	Orange	Green
7	White Brown	White Brown
8	Brown	Brown

Interkoneksi sepasang konektor RJ 45 pada satu segmen twisted pair dapat dilakukan dengan tiga pilihan koneksi yaitu :

1. Straight Through, penyusunan kabel pada kedua konektor menggunakan standar TIA 568 B, digunakan untuk menghubungkan dua perangkat dengan fungsi yang berbeda, contoh PC dengan Switch/Hub.

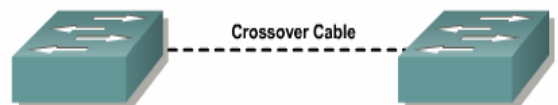


Gambar 5.32 Koneksi menggunakan Straight-through cable

2. Cross Over, penyusunan kabel pada kedua konektor dilakukan berbeda, dimana salah satu ujung kabel menggunakan standar TIA 568A, sisi yang lain menggunakan standar TIA 568B. Digunakan untuk mengkoneksikan perangkat dengan fungsi yang sama. contoh mengkoneksikan PC ke PC atau mengkoneksikan antar switch

Pin	connections	Pins on plug face (jack is reversed)
1	white/green stripe	white/orange stripe
2	green solid	orange solid
3	white/orange stripe	white/green stripe
4	blue solid	blue solid
5	white/blue stripe	white/blue stripe
6	orange solid	green solid
7	white/brown stripe	white/brown stripe
8	brown solid	brown solid

Gambar 5.33 Susunan warna Straight Through



Gambar 5.34 Koneksi menggunakan Cross Over cable

Untuk segmen twisted pair cross over yang akan di ubah menjadi straight through, seorang teknisi tidak usah mengubah susunan kabel pada

konektornya, namun dapat digunakan komponen yang dapat mengubah posisi ini, yang diberi nama crossover adapter (Gambar 5.26).



Gambar 5.35 Crossover Adapter

3. Roll Over, penyusunan kabel pada salah satu ujung kabel menggunakan standar TIA 568B,

sedangkan sisi yang lain disusun sebaliknya..

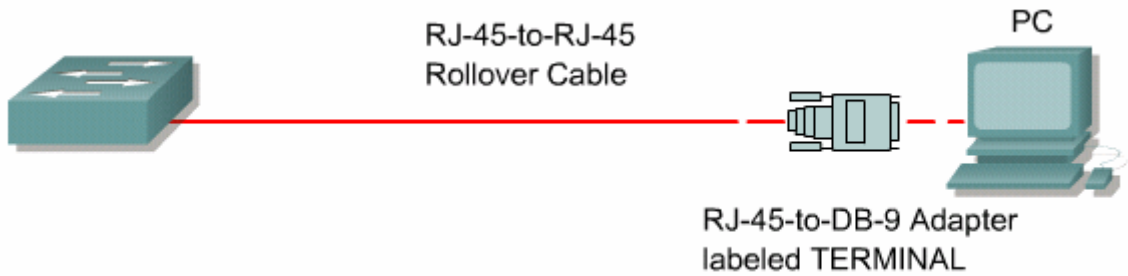
Pin Number	Wire Color
1	Orange /White
2	Orange
3	Green/White
4	Blue
5	Blue /White
6	Green
7	Brown/White
8	Brown

Roll - Over		
Wire		Becomes
1	→	8
2	→	7
3	→	6
4	→	5
5	→	4
6	→	3
7	→	2
8	→	1

Susunan ini digunakan untuk mengkoneksikan PC dengan Dedicated Router/Manageable Switch dalam keperluan melakukan konfigurasi dengan menggunakan port console disisi perangkat yang dikonfigurasi, sedangkan pada

bagian komputer personal disambungkan pada terminal serial dengan bantuan adaptor DB9 ke RJ 45. (gambar 5.28).

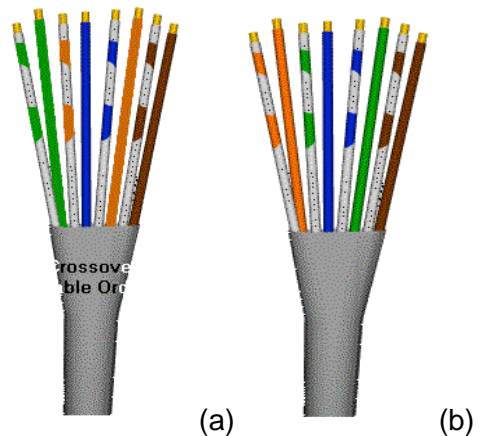
Kondisi konfigurasi untuk port COM di set 9600 bps, 8 data bits, no parity, 1 stop bit, no flow control.



Gambar 5.36 Aplikasi Roll Over untuk konfigurasi Perangkat

Pemasangan twisted pair ke konektor RJ11 maupun RJ 45 dengan bantuan Crimping Tools, dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Siapkan semua peralatan terutama kabel, konektor RJ-45 dan Crimping tool. Sebagai perangkat tambahan dapat disiapkan cutter, penggaris.
2. Kupas bagian luar kabel (pembungkus kabel-kabel kecil) kira-kira sepanjang 2 cm dengan menggunakan pengupas kabel yang biasanya ada pada crimp tool.
3. Susun kabel sesuai dengan keperluan. Untuk konektor pertama selalu susun dengan susunan standar untuk Straight atau T568A. Apabila anda merasa kurang nyaman dengan susunan kabel, coba tarik sedikit semua kabel yang telah dikupas sementara tangan yang satu lagi memegang bagian kabel yang tidak terkupas. Kemudian susun kembali dengan cara memelintir dan membuka lilitan kabel.



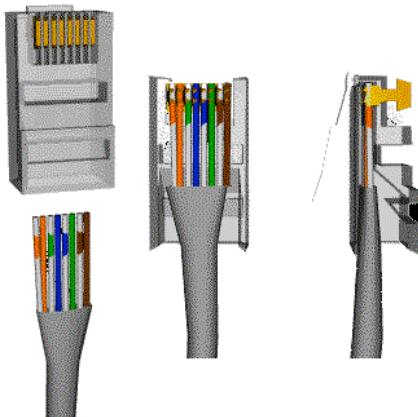
Gambar 5.37 Penyusunan kabel berdasarkan susunan warna (a) EIA/TIA 568A, (b) EIA/TIA 568B

4. Rapihkan susunan kabel dengan cara menekan bagian yang dekat dengan pembungkus kabel supaya susunan kabel terlihat rata.
5. Potong ujung-ujung kabel yang tidak rata dengan pemotong kabel (bagian yang hanya memiliki satu buah pisau dan satu bagian lagi datar pada crimp tool adalah pemotong kabel) sampai rapih. Usahakan jarak antara pembungkus kabel sampai ujung kabel tidak lebih dari 1 cm.



Gambar 5.38 Perapihan susunan kabel dengan pemotongan ujung kabel

6. Dengan tetap menekan perbatasan antara kabel yang terbungkus dan kabel yang tidak terbungkus, coba masukkan kabel ke konektor RJ-45 sampai ujung-ujung kabel terlihat dibagian depan konektor RJ-45. Kalau masih belum baik, coba terus ditekan sambil dipastikan posisi kabel tidak berubah.



Gambar 5.39 Pemasangan kabel tersusun ke dalam konektor

7. Setelah anda yakin posisi kabel tidak berubah dan kabel sudah masuk dengan baik ke konektor RJ-45 selanjutnya masukkan konektor RJ-45 tersebut ke crimp tool untuk ditekan. Ketika konektor dalam

kondisi didalam crimp tool anda bisa memastikan kembali kabel sudah sepenuhnya menyentuh bagian dalam RJ-45 dengan cara mendorong kabel kedalam RJ-45. Pastikan juga bahwa bagian pembungkus kabel sebagian masuk kedalam konektor RJ-45.

8. Kemudian anda bisa menekan crimp tool, sampai dapat dipastikan kabel sudah terkoneksi dengan pin konektor, hal ini dilakukan supaya semua pin RJ-45 masuk dan menembus pelindung kabel UTP yang kecil. Apabila anda kurang kuat menekan kemungkinan kabel UTP tidak tersobek oleh pin RJ-45 sehingga kabel tersebut tidak tersambung. Apabila pembungkus bagian luar tidak masuk kedalam konektor RJ-45, kemungkinan besar posisi kabel akan bergeser , sehingga akan mengganggu fungsi koneksi kabel tersebut.
9. Lakukan langkah-langkah diatas untuk ujung kabel yang lainnya, perlu diperhatikan susunan kabel berdasarkan standar EIA/TIA 568A dan EIA/TIA 568B untuk koneksi cross dan straight, .
10. Apabila anda yakin sudah memasang kabel UTP ke RJ-45 dengan kuat, selanjutnya adalah melakukan test dengan menggunakan LAN tester.

WIRING

Pada tahun 1991, Electronic Industries Association menerbitkan standar **EIA 569 : Commercial Building Telecommunication Cabling Standar**, yang menetapkan penggunaan istilah *Unshielded* untuk penggunaan kabel Twisted Pair di lapangan, sehingga dikenal dengan istilah *Unshielded Twisted Pair/UTP*. Selanjutnya ada perbaikan fisik dari kabel ini yang dikenal dengan *Shielded*

Twisted Pair (STP). yaitu penambahan alumunium foil sebagai lapisan pembungkus pasangan kabel yang terpilin. Fungsinya untuk memperkecil pengaruh noise sepanjang saluran, sehingga akan memperbaiki kinerja dari media ini, terutama berkaitan dengan jarak jangkauan media.

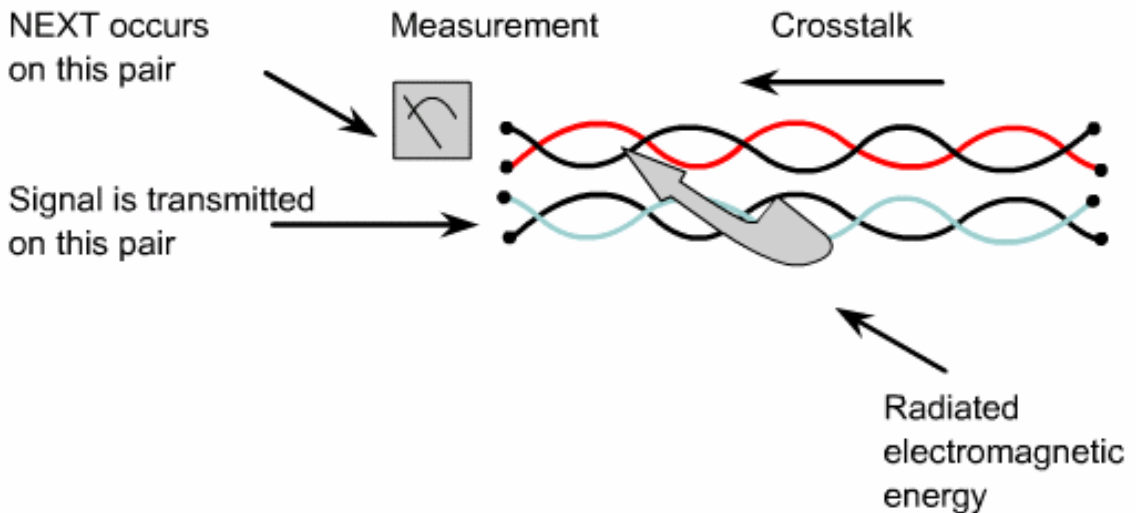
Untuk penataan kabel/wiring, penggulungan cenderung meningkatkan interferensi crosstalk diantara

sepasang kawat yang saling berdekatan di dalam suatu kabel.

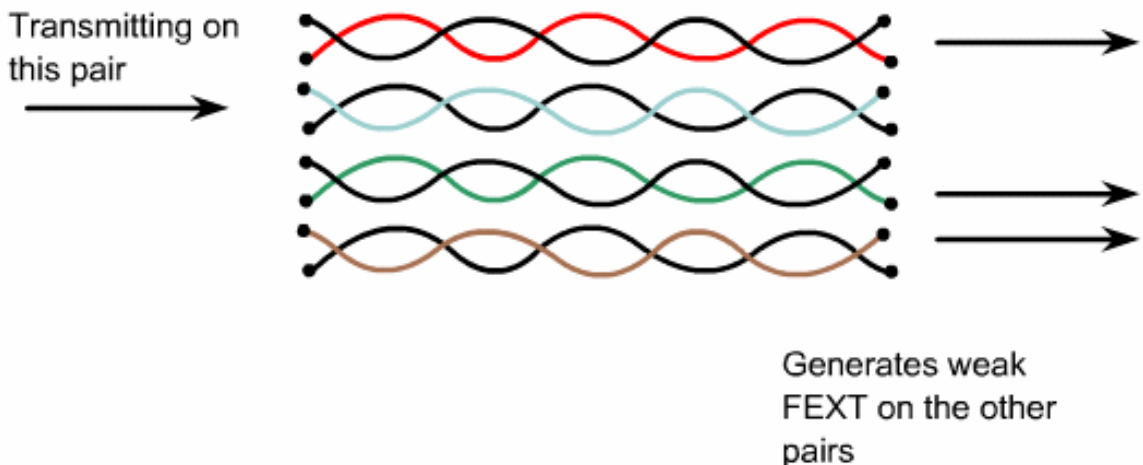
Terdapat tiga type crosstalk yang dapat terjadi pada wiring kabel data, yaitu :

1. Near End Crosstalk (NEXT)
2. Far End Crosstalk (FEXT)
3. Power Sum Near End Crosstalk (PSNEXT)

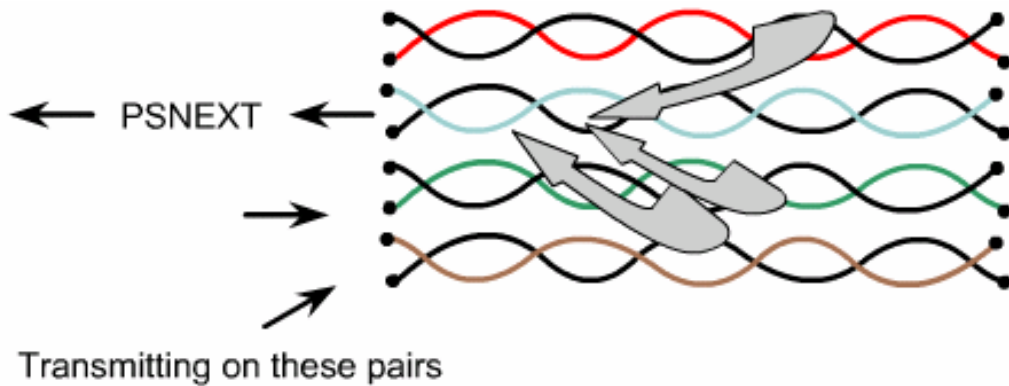
Proses ketiga type crosstalk diatas dapat dilihat pada gambar



Gambar 5.40 Near-end Crosstalk



Gambar 5.41 Far End Crosstalk (FEXT)



Gambar 5.42 Power Sum Near End Crosstalk (PSNEXT)

Pasangan yang berdekatan dalam satu bundle biasanya sedikit berlainan panjang gulungannya untuk mengurangi crosstalk. Pada jalur jarak jauh, panjang gulungan biasanya bervariasi dari 5 s/d 15 cm. Kabel yang saling berpasangan memiliki ketebalan 0,4 s/d 0,9 mm.

Panjang maksimum kabel (jarak jangkauan maksimal) untuk kabel jenis ini adalah ± 100 m, tapi kualitas kabel dari

setiap vendor berbeda-beda. Kabel jenis STP mempunyai kualitas lebih baik dibanding UTP.

Untuk penataan kabel dapat digunakan alat bantu yang disebut wiring closet, dimana penempatannya dapat ditempatkan di lantai, dinding maupun langit-langit baik indoor maupun outdoor.

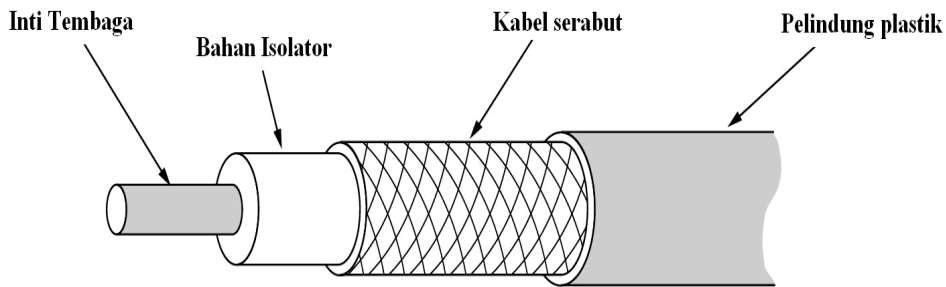


Gambar 5.43 Wiring Closet

5.3.2.2. Kabel koaksial (*Coaxial Cable*)

Kabel jenis koaksial mempunyai dua penghantar yang ada didalam kabel yang disebut dengan Outer (penghantar bagian luar) dan Inner (penghantar

bagian dalam). Kabel koaksial dikenal dengan sebutan kabel Coax, Coax sendiri merupakan singkatan dari COmmon AXis (Poros Bersama).



Gambar 5.44 Kabel Koaksial

- Pembungkus Luar (pelindung plastik), berupa lapisan tahan lama yang berfungsi untuk melindungi bagian dalam kabel yang terdiri atas bagian outer, isolator dan inner.
- Outer atau shield (kawat serabut), berfungsi untuk melindungi bagian inner terhadap interferensi elektrik dari bagian luar kabel, fisiknya dapat berupa kawat serabut, foil logam, atau bahkan gabungan dari keduanya.
- Isolator, merupakan bagian dielektrik yang menjaga hubungan singkat antara bagian inner dan outer.
- Inner, merupakan bagian inti pengiriman dari media ini, menggunakan bahan tembaga untuk koneksinya.

Terdapat dua jenis kabel coaxial dilihat dari fisiknya, yaitu Thick Coaxial dan Thin Coaxial. Kabel jenis Thin Coaxial mempunyai diameter lebih kecil dibanding Thick Coaxial dan lebih lentur sehingga lebih memudahkan untuk wiringnya, akan tetapi jarak jangkauan maksimalnya lebih pendek. Hal ini dikarenakan karakteristik dari kabel tembaga.

Untuk memfungsikan kabel ini dalam transmisi informasi, diperlukan konektor untuk segmentasi kabel, konektor yang digunakan disebut konektor BNC (Bayonet Nut Connector) atau N Connector (Male/ Female).



Gambar 5.45 Konektor BNC

Kabel jenis ini mempunyai keunggulan dalam implementasi jaringan komputer, diantaranya adalah:

- Mempunyai ketebalan sehingga tidak sensitif terhadap interferensi elektromagnetik.
- Dalam transmisi datanya dapat mendukung bandwidth tinggi
- Jarak jangkauan yang lebih jauh dibandingkan dengan kabel twisted pair.

Kekurangan yang dapat dijadikan pertimbangan dalam implementasinya, yaitu relative cukup mahal untuk implementasinya.

Tabel 5.4 Spesifikasi kabel koaksial.

TYPE	IMPEDANSI	PENGGUNAAN
RG 8–RG 11	50 ohm	10 base 5 – Thick Net
RG 58	50 ohm	10 base 2 – Thin Net
LMR 200,400,600	50 ohm	10 base 5 – Thick Net
LDF (2,4,6,8)	50 ohm	10 base 5 – Thick Net
RG59 (CATV)	75 ohm	TV Kabel
RG 62	93 ohm	ARC Net
Twinax	150 ohm	1000 Base CX

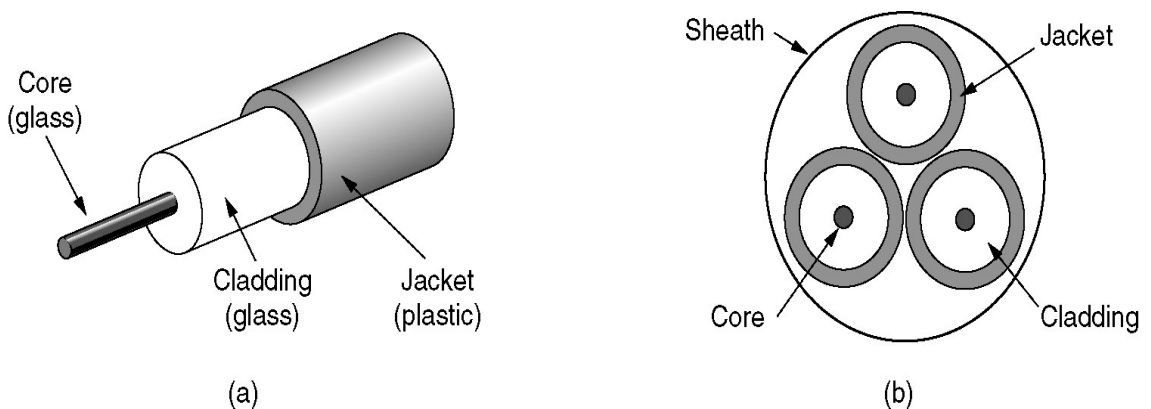
5.3.2.3. Serat Optik (Optical Fiber)

Media ini memanfaatkan gelombang cahaya dalam pengiriman datanya melalui gelas tipis atau serat plastik. Gelombang cahaya yang dikirimkan dapat berupa cahaya biasa atau berupa sinar laser, sehingga panjang gelombang yang digunakanpun bervariasi tergantung dari jenis kabel serat optik yang digunakan.

- a. Pembungkus luar (sheath), berfungsi melindungi kabel serat optik secara keseluruhan dari kerusakan fisik, satu sheath dapat digunakan untuk membungkus beberapa teras atau cladding serat optik sehingga terbentuk kabel dengan banyak serat.
- b. Jacket, adalah bagian pelindung satuan serat optik, yang membatasi koneksi antar serat optik dalam satu unit kabel yang dilindungi oleh sheath.
- c. Cladding, merupakan lapisan gelas yang mengitari teras, karakteristiknya memantulkan cahaya kembali ke teras, sehingga menjamin supaya sinyal cahaya yang hilang dapat ditekan seminimal mungkin.
- d. Sepasang Fiber Optic (Core) yang berfungsi sebagai penghantar cahaya yang dipancarkan oleh LED (*Light Emitting Diode*) atau ILD (*Injection Laser Diode*). Bagian penerima menggunakan komponen dioda cahaya (*photo diode*). merupakan bagian utama dari kabel Fiber Optic. Bahan yang digunakannya merupakan bahan gelas sehingga memungkinkan pengiriman sinyal sampai jarak beberapa kilometer tanpa penguatan ditengah jalan. Selain bahan gelas ada pula yang menggunakan bahan plastic, akan tetapi jarak tempuh sinyalnya lebih pendek.



Gambar 5.46 Pilihan Jenis Fiber Optic

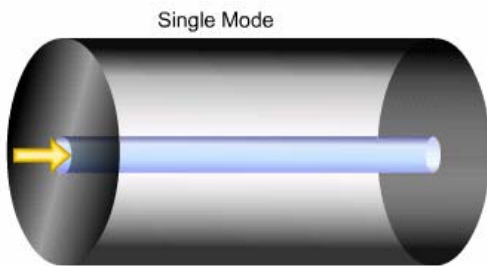


Gambar 5.47 Fungsi Fisik Fiber Optic

Berdasarkan jumlah sumber cahaya yang masuk pada inti (core), kabel serat optik dibagi menjadi 2, yaitu:

1. SMF (*Single Mode Fiber*), jumlah sumber cahaya hanya 1. Mempunyai diameter serat yang sangat kecil (sekitar 2 – 8 micron), dapat mendukung transmisi data sampai dengan 5 km untuk satu segmen kabel dengan kecepatan

transmisi data maksimum yang dapat didukung sampai 1 Gbps.

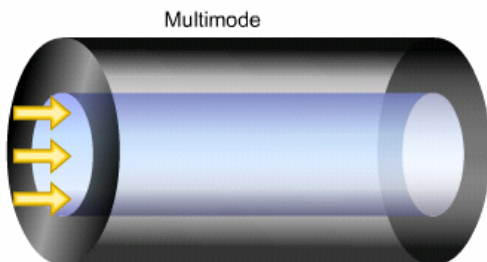


Gambar 5.48 Single Mode Fiber

2. MMF (*Multi Mode Fiber*), jumlah sumber cahaya lebih dari 1, mempunyai diameter lebih besar (sekitar 50 μ meter, 62,5 μ meter, 100 μ meter), mendukung transmisi data sampai 2 km untuk satu segmen kabel dengan kecepatan transmisi data maksimum yang dapat didukung sampai 1 Gbps.

Beberapa type MMF :

- Type 50 / 125 (diameter Fiber Optic 50 μ meter dengan diameter cladding 125 μ meter)
- Type 62,5 / 125, dan
- Type 100 / 125




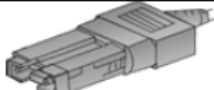
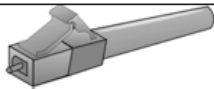
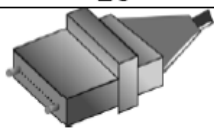
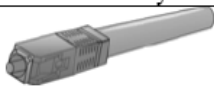
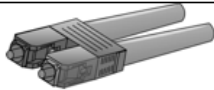

Gambar 5.49 Multi Mode Fiber

Berikut beberapa karakteristik serat optik yang sangat menguntungkan:

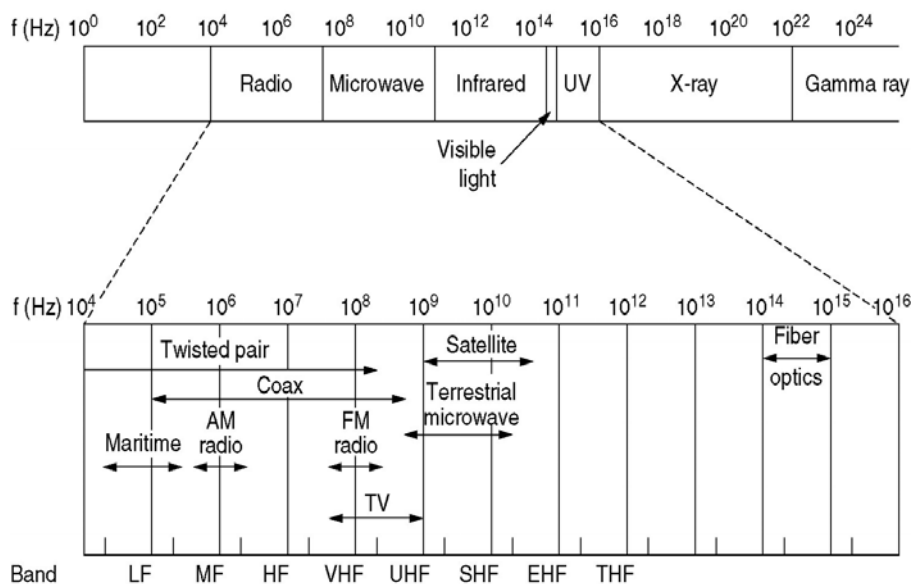
- Diameter serat optik yang sangat kecil sehingga dalam satu kabel dapat terdiri dari banyak serat optik sekaligus.
- Sinyal dalam kabel serat optik berupa pulsa cahaya, sehingga tidak akan terpengaruh oleh interferensi elektromagnetik. Dengan demikian, lebih cocok untuk diimplementasikan pada lingkungan yang banyak gangguan deraunya. , .
- Serat optik tidak memancarkan elektromagnetik, sehingga tidak mungkin terjadi intersepsi. Sinyal data dengan peralatan elektronik, dan juga transmisinya relatif lebih aman karena sulit di deteksi ditengah jalur transmisi.
- Mendukung bandwidth yang sangat tinggi serta mempunyai jarak jangkauan yang sangat jauh (sampai 2km/segmen). Bandwidth yang didukung dapat mencapai orde gigabit per second.

Tipe konektor yang dapat digunakan untuk interkoneksi segmen serat optik adalah :

1. FC
2. FDDI
3. LC
4. MT Array
5. SC
6. SC Duplex
7. ST

Connector	Insertion Loss	Repeatability	Type Fiber	Kegunaan
 FC	0.50-1.00 dB	0.20 dB	SM, MM	Datacom, Telecommunications
 FDDI	0.20-0.70 dB	0.20 dB	SM, MM	Fiber Optic Network
 LC	0.15 db (SM) 0.10 dB (MM)	0.2 dB	SM, MM	High Density Interconnection
 MT Array	0.30-1.00 dB	0.25 dB	SM, MM	High Density Interconnection
 SC	0.20-0.45 dB	0.10 dB	SM, MM	Datacom
 SC Duplex	0.20-0.45 dB	0.10 dB	SM, MM	Datacom
 ST	Typ. 0.40 dB (SM) Typ. 0.50 dB (MM)	Typ. 0.40 dB (SM) Typ. 0.20 dB (MM)	SM, MM	Inter-/Intra- Building, Security, Navy

Gambar 5.50 Tipe Konektor Fiber Optic



Gambar 5.51 Spektrum Elektro Magnetik

Berdasarkan spektrum gelombang elektro magnetik, kabel serat optik bekerja pada range frekuensi kerja 10^{14} – 10^{15} Hz. Seperti terlihat pada gambar 5.33 mengenai spectrum elektro magnetic.

5.3.2. Wireless

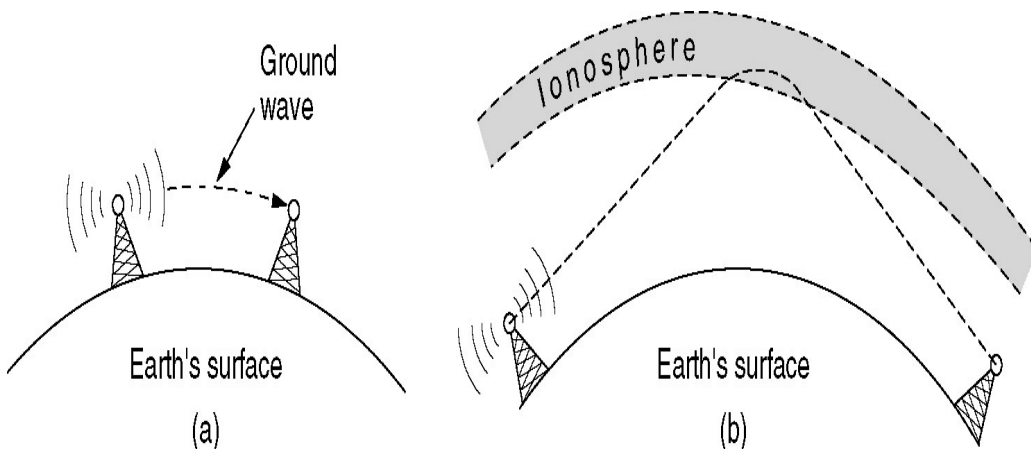
Dalam implementasi transmisi data, penggunaan kabel mempunyai kelemahan ketika user dengan mobilitas tinggi yang selalu berpindah tempat akan mengalami kesulitan untuk interkoneksi. Selain itu keterbatasan jarak pada kabel menjadi salah satu pertimbangan, terlebih pada medan yang tidak dimungkinkan dilakukan wiring disebabkan karena masalah teknis maupun perizinan. Karenanya implementasi jaringan tanpa kabel (wireless) menjadi solusinya.

Media transmisi yang digunakan dapat berupa cahaya atau rambatan gelombang elektro magnetik, seperti:

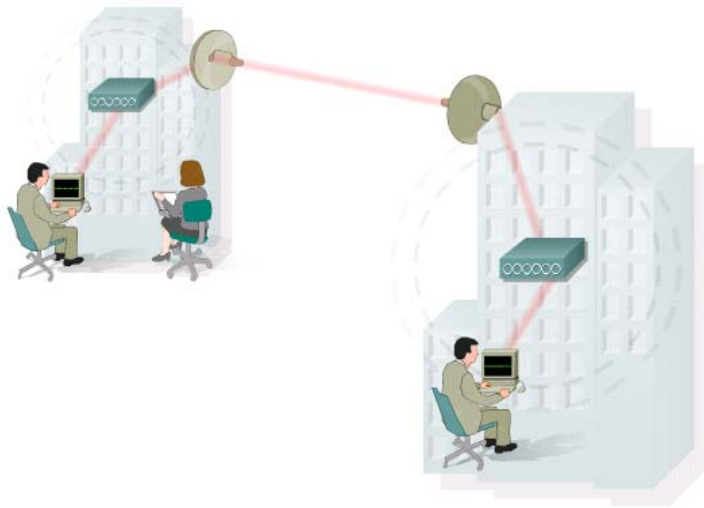
- Sinar Infra Merah (infrared)
- Gelombang mikro (microwave)
- Gelombang radio (radio frequency)

Untuk mengirimkan data menggunakan komunikasi radio ada beberapa cara yaitu:

1. Memancarkan langsung, mengikuti kontur permukaan bumi (Gambar 5.52.a). Cara ini banyak diimplementasikan di lapangan, karena kemudahan instalasi dan tidak terlalu memerlukan campur tangan pihak lain (*ground wave*).
2. Dipantulkan melalui lapisan atmosfer (*sky wave*).



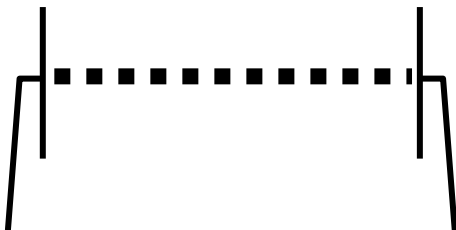
Gambar 5.52 Komunikasi Radio



Gambar 5.53 Implementasi Komunikasi Radio pada jaringan komputer

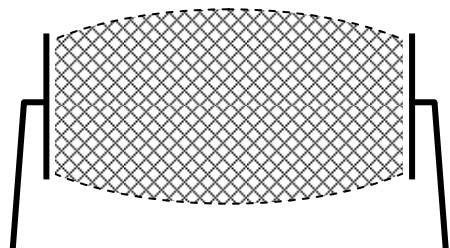
Pada dasarnya untuk mengimplementasikan media transmisi ini setidaknya ada dua syarat yang harus dipenuhi, yaitu:

- Line of Sight, dimana antara dua user yang berkomunikasi tidak terdapat halangan secara fisik.



Gambar 5.54 Line of Sight

- Terpenuhinya Fresnell Zone, yaitu zone yang terbentuk dari pancaran antenna kedua pemancarnya, zone yang terbentuk biasanya berbentuk oval.



Gambar 5.55 Fresnell Zone

Sub-bab berikut ini akan menjelaskan beberapa media transmisi yang digunakan pada komunikasi wireless.

5.3.2.1. Cahaya

Jenis cahaya yang dapat dijadikan media transmisi data diantaranya adalah sinar infra merah, yang dapat digunakan untuk komunikasi personal antar dua terminal (komputer) pada jarak dekat. Jaringan yang mengimplementasikan media ini tidak dibatasi bandwidth dan dapat mencapai kecepatan transmisi data yang sangat tinggi. Sistem infra merah hanya mendeteksi amplitudo

sinyal gelombang, sehingga pengaruh interferensinya sangat kecil.

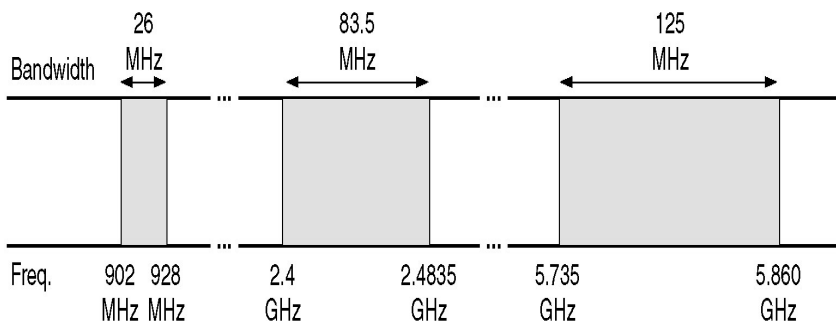
Sinyal infra merah red dapat dipancarkan ke sudut tertentu (terarah) maupun tersebar (*omni*). Pancaran terarah dapat menjangkau jarak sampai beberapa kilometer diluar ruangan, sedangkan untuk pancaran omni dapat mencapai jarak yang sangat pendek sekitar 10 – 20 meter, dan biasanya digunakan didalam ruangan.

Media transmisi ini mempunyai kekurangan, yaitu tidak dapat menembus penghalang, sehingga hanya dapat digunakan pada daerah terbuka (tanpa penghalang), dan juga sinar infra merah sangat dipengaruhi sinar matahari dan lampu fluoresensi.

Wireless-LAN Pilihan untuk memanfaatkan gelombang elektro magnetik saat ini menjadi solusi dalam implementasi komunikasi data. Hal ini menjadi pertimbangan karena kemudahannya dalam implementasi

dan tidak terkendala oleh jarak antara user yang saling berkomunikasi. Selain itu banyaknya pilihan teknologi dan perangkat dalam mengimplementasi kan media transmisi ini. Salah satu sistem komunikasi yang sedang meningkat popularitasnya adalah hotspot atau. wireless LAN, yang dalam operasinya menggunakan beberapa range frekuensi saja. Maksudnya agar tidak terjadi interferensi dengan penggunaan frekuensi lainnya. Frekuensi yang boleh digunakan disebut ISM band. (ISM singkatan dari *Industrial, Scientific and Medical*. Frekuensi ini dapat digunakan dengan bebas). Frekuensi yang dapat digunakan antara lain (Lihat gambar 5.56):

- 900 MHz
- 2.4 GHz
- 5.8 GHz



Gambar 5.56 ISM Band

Berdasarkan spektrum frekuensi tersebut, tidak banyak kelompok gelombang elektro magnetik yang dapat digunakan untuk transmisi data. Penggunaannya dibatasi oleh standar IEEE 802.11.

Dalam implementasinya dilapangan, diperlukan beberapa komponen yang akan membentuk sistem komunikasi wireless LAN, seperti tampak pada gambar 5.57.



Gambar 5.57
Perangkat Wireless LAN

Komponen-komponen tersebut adalah:

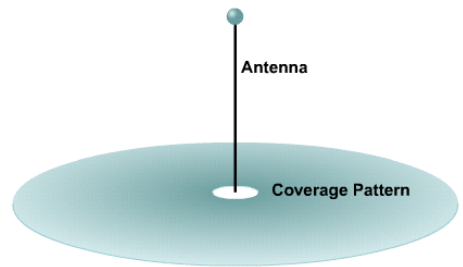
1. Antenna
2. Signal Spiltters
3. Jumper
4. Coaxial Lightning Protector
5. Cat 5 Lightning Protector
6. Weatherproof Eclosures.
7. Power Amplifiers
8. Power Over Ethernet

Berikut dijelaskan fungsi dari masing-masing komponen tersebut.

1. Antenna

Antenna diperlukan untuk memancarkan gelombang elektro magnetik dari radio pengirim ke radio penerima. Berdasarkan arah pancarannya terdapat tiga jenis antenna yang dapat digunakan dalam implementasi komunikasi, yaitu :

client yang banyak dan tersebar di banyak koordinat.



Gambar Daerah Cakupan Antenna Omni Directional

- a. Uni Directional, antenna dengan hanya satu arah pancarannya, contohnya antenna pengarah seperti Yagi, Sectoral.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5.58 Contoh Uni Directional Antenna, (a) Grid , (b) Yagi, (c) Sectoral.

- b. Bi Directional, antenna jenis ini mempunyai dua arah pancaran yang saling berlawanan. Pada komunikasi data antenna jenis ini jarang digunakan karena sifatnya yang boros dalam sebaran gelombang.
- c. Omni Directional, merupakan antenna yang mempunyai arah pancar ke semua arah. Jenis antenna ini banyak digunakan pada sisi penyedia akses (Access Point) dengan



(a)

(b)

Gambar 5.59 Uni Directional Antenna (a). Antenna Omni Eksternal (b). Antenna omni yang terintegrasi dengan Access Point.

2. Signal Spiltters, digunakan sebagai pembagi sinyal apabila dalam pelaksanaan di lapangan terdapat satu sumber (radio) yang

akan dipancarkan melalui banyak antenna.

3. Jumper, merupakan segmen kabel yang menghubungkan antenna dengan komponen lainnya.
4. Coaxial Lightning Protector, adalah komponen yang bertugas sebagai filter imbas petir pada kabel jenis koaksial.
5. Cat 5 Lightning Protector, adalah komponen yang bertugas sebagai filter imbas petir pada kabel jenis Twisted Pair Cat. 5
6. Weatherproof Enclosures, adalah kotak pembungkus yang memberikan perlindungan terhadap komponen dari gangguan cuaca (panas/ hujan).
7. Power Amplifiers, digunakan untuk menambah daya pancar untuk menambah jarak pancar dari antenna.
8. Power Over Ethernet (POE), digunakan sebagai komponen tambahan, seandainya diperlukan sumber daya pada penempatan yang jauh, misalnya diatas tower pada ketinggian tertentu ditempatkan access point yang memerlukan daya listrik, POE digunakan media penghubung listrik dari bagian Indoor ke outdoor .

Disamping itu diperlukan pula peranan radio sebagai pemancar atau penerima sinyal radio untuk media pembawa data. Radio ini dapat di fungsikan sebagai Access Point (Master) maupun client atau sekedar penguat sinyal/radio dari Access Point lain.

Pengembangan terhadap media komunikasi ini sampai saat ini terus dikembangkan, Teknologi Wimax merupakan pengembangan dari teknologi ini yang dapat

mengintegrasikan beberapa kanal komunikasi.

Berbagai kreasi dimunculkan sebagai upaya untuk menciptakan sistem komunikasi yang cukup handal dan relatif murah, Salah satunya dipelopori oleh Onno W Purbo (*Pakar Internet*) yang membuat antenna dari fungsi bahan yang mudah ditemui, salah satunya dengan memanfaatkan wajan sebagai reflector untuk menambah jarak jangkauan sinyal yang diolah USB Wireless untuk interkoneksi ke komputer personal.

Kreasi lain adalah dengan membuat antenna dari barang bekas pakai seperti kaleng, sebagai reflector sinyal, selanjutnya menggunakan N Connector sebagai pengolah sinyal untuk disampaikan ke komputer personal melalui jumper.



Gambar 5.60 Antenna yang terbuat dari kaleng susu

Apapun kreasi yang dimunculkan untuk membuat antenna, konsep utama harus diperhatikan, agar didapatkan kualitas pengiriman/penerimaan yang maksimal dari antenna yang dibuat. Setiap dimensi yang digunakan pada bahan yang dibuat sebagai fisik antenna harus menggunakan nilai hasil perkalian antara koefisien bahan yang digunakan dengan panjang

gelombang (λ), atau kelipatan pangkat dua dari nilai tersebut.

$$\lambda = (3 \times 10^8) / \text{Frekuensi Kerja}$$

Misalnya untuk penggunaan antenna yang akan digunakan untuk koneksi wifi frekuensi 2,4 GHz, apabila direncanakan menggunakan antenna buatan sendiri.

Apabila antenna yang akan dibuat adalah parabolic, maka diperlukan dimensi untuk :

1. Diameter wajan yang akan digunakan.

Diameter yang diperlukan adalah :

$$\lambda = (3 \times 10^8) / \text{Frekuensi Kerja}$$

$$\lambda = (3 \times 10^8) / (2,4 \times 10^9)$$

Apabila wajan yang digunakan adalah aluminium dengan koefisien 0,8, maka nilai λ fisik adalah :

$$0,125 \text{ m} \times 0,8 = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

Maka diameter wajan yang digunakan harus (atau mendekati) 10 cm, atau kelipatan pangkat dua dari 10 cm. Seandainya nilai ini dianggap terlalu besar, maka dapat digunakan ukuran fisik satu per perpangkatan dua dari λ fisik, yaitu $\frac{1}{2} \times 10 = 5 \text{ cm}$, atau $\frac{1}{4} \times 10 \text{ cm} = 2,5 \text{ cm}$.

Ukuran fisik dari bahan yang digunakan akan berbanding lurus dengan kualitas antenna yang dibuat. Semakin besar ukuran fisik dari bahan,

2. Jarak untuk penempatan usb wireless sebagai titik fokus pemantulan sinyal dari atau ke reflektor

Nilai yang harus dimiliki oleh jarak ini pun harus mempunyai nilai

sesuai dengan λ (panjang gelombang) yang telah dihitung.

Untuk keperluan ini salah satunya kita dapat menggunakan wajan berbahan aluminium dengan diameter 40 cm, dan menempatkan USB Wireless pada jarak 20 cm pada titik tengah wajan. Untuk penempatan USB Wireless dapat menggunakan pipa yang diameternya merupakan nilai λ (panjang gelombang) atau kelipatan 1/perpangkatan dua.,

5.3.2.3. Komunikasi Satelit

Komunikasi ini biasanya digunakan untuk komunikasi jarak jauh atau antar benua, namun saat ini komunikasi satelit tidak hanya digunakan untuk komunikasi antar benua, akan tetapi digunakan sebagai solusi terpadu untuk komunikasi untuk kelancaran aplikasi tertentu dari suatu instansi yang tidak terkendala jarak, misalnya aplikasi perbankan berupa layanan ATM yang tersebar di banyak lokasi.

Untuk hubungan jarak jauh ini diperlukan teknologi satelit yang terdiri dari pusat transmisi berupa satelit yang ditempatkan di luar angkasa, dengan perangkat pengakses dan pengatur (hub) yang berada di bumi. Hub dengan kapasitas besar dikenal dengan nama stasiun bumi.

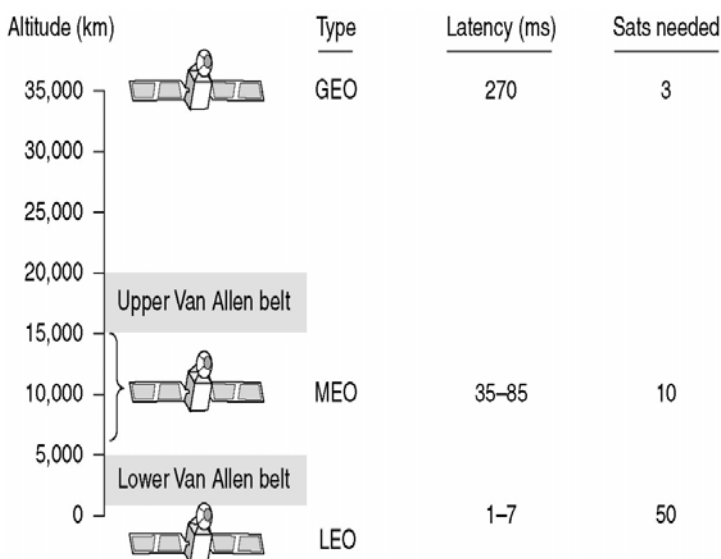
Dalam menjalankan fungsi komunikasinya, fisik satelit terbagi atas banyak transponder yang masing-masing transponder dapat diisi oleh beberapa content komunikasi untuk kepentingan yang sama atau berbeda.

Menurut jaraknya satelit bisa dikategorikan menjadi :

- Geostationary
- Medium-Earth Orbit

- Low-Earth Orbit

Gambar 5.61 memberi ilustrasi mengenai pembagian kategori tersebut.



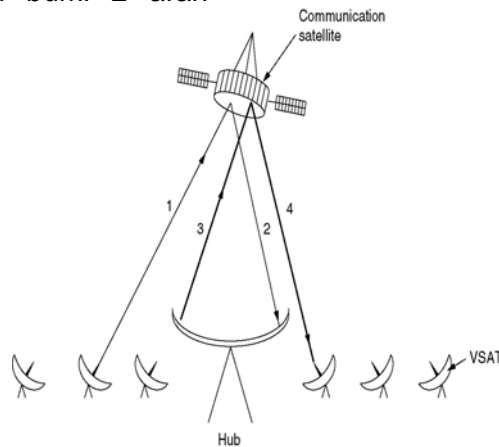
Gambar 5.61 Komunikasi Satelit

Tabel 5.5 Frekuensi Kerja Satelit

Band	Downlink	Uplink	Bandwidth	Permasalahan
L	1.5 GHz	1.6GHz	15 MHz	Bandwidth rendah, saluran penuh
S	1.9 GHz	2.2 GHz	70 MHz	Bandwidth rendah, saluran penuh
C	4.0 GHz	6 GHz	500 MHz	Interferensi Terrestrial
Ku	11 GHz	14 GHz	500 MHz	Hujan
Ka	20 GHz	30 GHz	3500 MHz	Hujan, harga perangkat

Hubungan antar *site* dapat dilakukan dengan menggunakan *Very Small Aperture Terminal* (VSAT). VSAT adalah stasiun bumi 2 arah

dengan antenna parabola dengan diameter sekitar 3 – 10 meter. (Gambar 5-40).



Gambar 5.62 Komunikasi Satelit dengan VSAT

5.4. Perangkat Jaringan Komputer

Untuk mewujudkan jaringan komputer dengan topologi tertentu diperlukan perangkat fisik. Perangkat ini dipasang berdasarkan fungsinya pada jaringan lokal atau luas.

Perangkat yang digunakan untuk interkoneksi pada LAN, tergolong pada tiga jenis, yaitu *Hub*, *Switch* dan *Bridge* (Gambar 5.41), walaupun secara kinerja *Hub* dan *Switch* dapat dianggap sebagai *bridge*.



Hub



Bridge



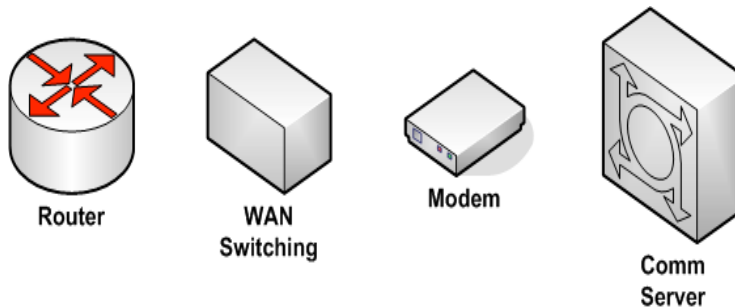
Switch



Gambar 5.63 Komponen LAN

Sedangkan Perangkat yang digunakan untuk interkoneksi pada WAN diantaranya adalah Router,

WAN Switching, Modem dan Server Komunikasi (Gambar 5.42).



Gambar 5.64 Komponen WAN

Berdasarkan fungsi satuan dari hardware/perangkat jaringan komputer, maka terdapat beberapa perangkat yang mempunyai dominasi penggunaan di lapangan, diantaranya adalah :

- e. Host
- f. NIC
- g. Modem
- h. Hub
- i. Switch
- j. Router
- k. Bridge
- l. Repeater

5.4.1 Host,

Host atau dalam beberapa penggunaan disebut terminal, adalah perangkat yang digunakan oleh user dalam menjalankan software aplikasi jaringan komputer. Biasanya digunakan Personal Komputer (PC) sebagai fungsi host. Spesifikasi yang dapat digunakan, mengharuskan penambahan peripheral, yaitu NIC (Network Interface Card) yang fungsinya adalah sebagai penghubung antara sistem kerja host

dengan media transmisi/ network yang menghubungkan satu host dengan host lain.

5.4.2 NIC

Untuk memfungsikan PC Stand Alone agar dapat berkomunikasi dengan PC yang lain, maka diperlukan *Network Interface Card* (NIC) untuk menghubungkan PC dengan media yang digunakan.

Jenis dari NIC yang digunakan pada PC tergantung dari dukungan interface pada PC dan jenis media yang digunakan pada jaringan, seperti:

1. Interface Serial, dengan media berupa serial line, konektor yang digunakan bisa menggunakan RS 232, V35, dll.

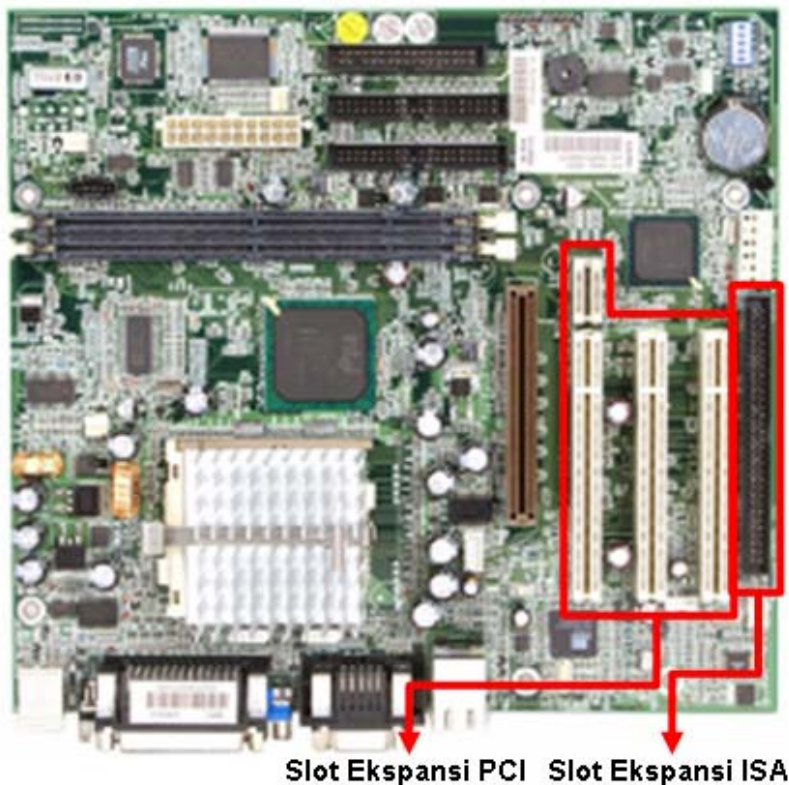


Gambar 5.65 Interface Serial

2. Internal Network Interface Card, yaitu jenis kartu jaringan yang penempatannya berada di dalam casing computer personal. Penghubung antara jenis kartu jaringan ini dengan system computer dapat menggunakan slot ekspansi ISA atau PCI, sehingga beberapa jenisnya dikenal dengan ISA/PCI Ethernet, sedangkan yang medianya tidak termasuk kategori Ethernet, biasanya hanya dikenal dengan istilah internal, misalnya modem internal.. Media yang digunakan untuk interkoneksi

antar komputernya dapat berupa kategori Ethernet ataupun non Ethernet dengan media wireline (Ethernet Card) maupun wireless (Wireless Card).

Dalam implementasi kartu jaringan internal, selain dukungan fisik yang harus disesuaikan, perlu diperhatikan pula pengalamatan bagi jalur fisik yang ada (baca; IRQ). Jangan sampai terjadi konflik alamat yang akan mengakibatkan peripheral tidak dapat berfungsi dengan baik.



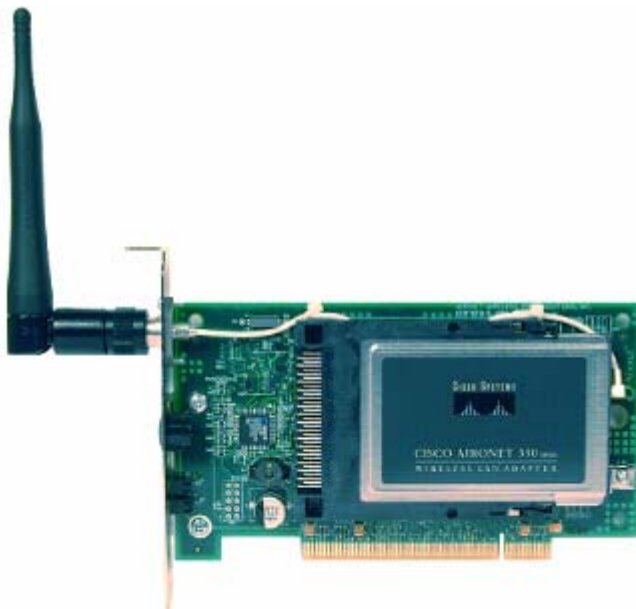
Gambar 5.66 Slot Ekspansi ISA dan PCI

Penggunaan kartu ethernet digunakan untuk interface dengan media kabel twisted pair, koaksial

bahkan serat optik yang dapat dipasang sebagai Ethernet atau Fast Ethernet.



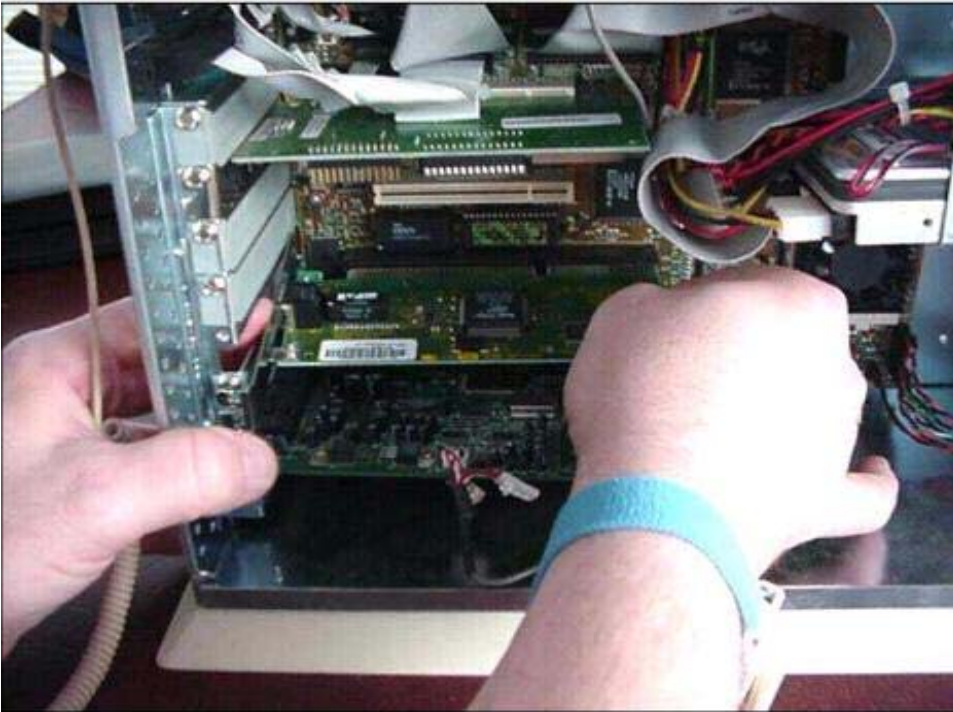
Gambar 5.67 PCI Ethernet Card



Gambar 5.68 PCI Wireless Card

Gambar 5.69 memperlihatkan seorang instalatir komputer personal melakukan pemasangan ppheriferal

internal (misalnya kartu jaringan) pada slot ISA atau PCI.



Gambar 5.69 Pemasangan pheriferal internal pada motherboard

Spesifikasi yang dapat ditemui di lapangan dari perangkat ini, selain dukungan secara fisik adalah unjuk kerja yang ditawarkan oleh perangkat tersebut (speed). Untuk NIC dengan koneksi kabel spesifikasinya adalah sebagai berikut:

1. Ethernet mempunyai throughput sebesar 10 Mbps.
2. Fast Ethernet mempunyai throughput sebesar 100 Mbps
3. Gigabit Ethernet mempunyai throughput sebesar 1 – 10 Gbps.

Tentunya untuk memaksimalkan throughput yang diharapkan, perlu dukungan dari media yang digunakan, dimana media yang digunakan juga harus dapat melakukan data sebesar kemampuan dari NIC.

Apabila didapati media dengan spesifikasi lebih rendah, maka unjuk

kerjanya pun akan mengikuti spesifikasi yang lebih rendah, misalnya penggunaan NIC Gigabit Ethernet dengan media yang maksimal throughputnya hanya 100 Mbps, maka unjuk kerja komunikasinya hanya akan mencapai laju maksimal 100 Mbps.

Secara fisik slot ekspansi PCI dengan ISA dapat dibedakan dari struktur fisik ISA lebih panjang (secara visual, jumlah pin lebih banyak), juga biasanya dibedakan dalam warna, slot ekspansi ISA diberikan warna hitam, sedangkan slot ekspansi PCI biasanya diberikan warna putih.

Penggunaan kartu jaringan berbasis slot ekspansi PCI saat ini sangat mendominasi dibanding kartu jaringan berbasis slot ekspansi ISA, hal ini dikarenakan selain infrastruktur yang sudah sangat terbatas untuk slot ISA (karena kebanyakan vendor motherboard saat ini tidak menyertakan

slot ekspansi ISA dalam produknya), juga karena kualitas dari kinerja PCI lebih baik dibandingkan dengan kualitas kerja ISA.

PCMCIA

PCMCIA saat ini banyak diimplementasikan pada laptop gambar (a), sedangkan era sebelumnya PCMCIA dapat juga dipasang pada komputer personal, dengan bantuan interface tambahan

dengan koneksi pada slot ekspansi ISA/PCI PCMCIA Adaptor, yang memfasilitasi fungsi host dan fungsi media (gambar (b)).

Interface jaringan yang dapat diayani oleh PCMCIA, dapat melayani media wireline (gambar a) maupun wireless (gambar b), seperti fungsi untuk Ethernet card, modem, wireless card.



(a)

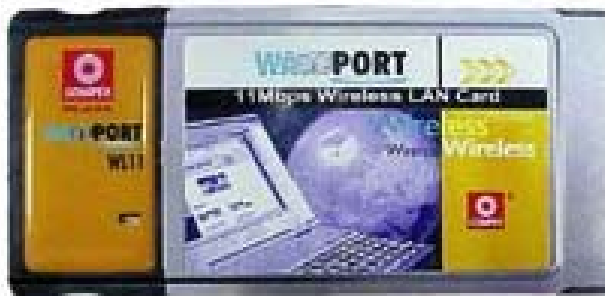


(b)

Gambar 5.70 Penempatan PCMCIA pada komputer personal



(a)



(b)

Gambar 5.71 PCMCIA

USB

Dukungan antarmuka lainnya dari komputer personal yang saat ini dimanfaatkan penempatan kartu jaringan adalah terminal USB. Saat ini

pemanfaatan terminal USB didominasi oleh media wireless, dengan perangkatnya dikenal dengan Wireless USB.



Gambar 5.72 Wireless USB

5.4.3 Bridge

Bridge adalah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan antar host/terminal jaringan secara fisik dapat menghubungkan media wireline dengan sesama wireline atau dengan media wireless, sehingga apabila dilihat dari model referensi TCP/IP, perangkat ini bekerja di lapisan fisik.



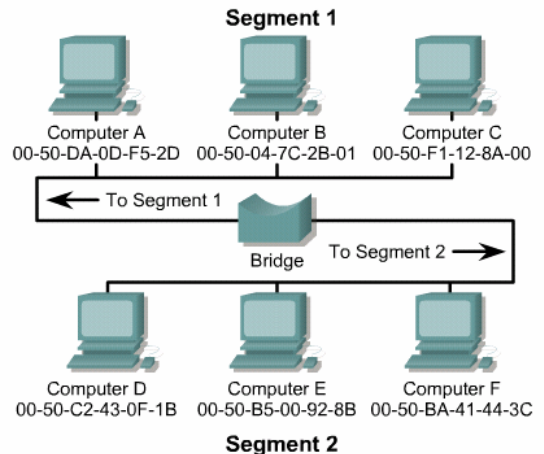
Bridge



Gambar 5.73 Bridge

Salah satu fungsi bridge adalah membentuk sebuah collision domain, yaitu segmentasi jaringan berdasarkan fisik, sehingga apabila beberapa host tergabung dalam satu collision domain sangat dimungkinkan terjadi tabrakan paket data (*collision*) apabila masing-masing paket data tersebut dikirimkan dalam satu waktu yang bersamaan. Satu bridge akan mewakili satu collision domain.

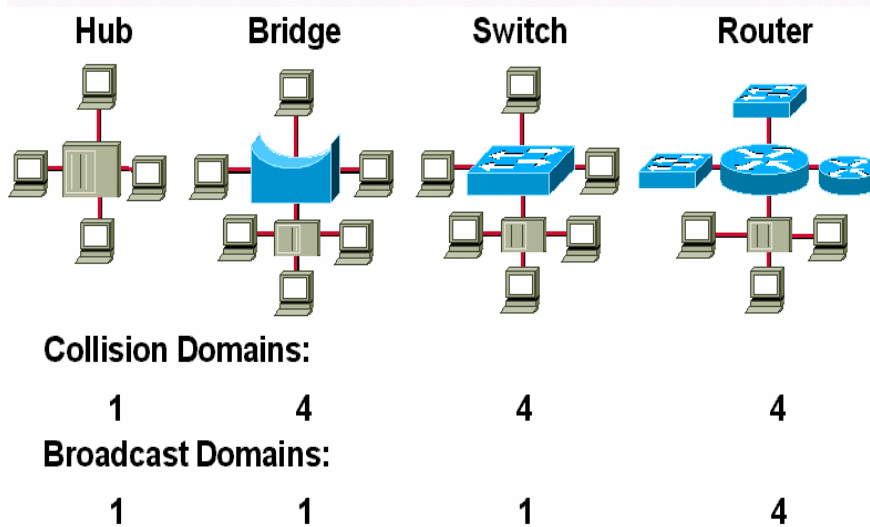
Melalui bridge, host/terminal akan berkomunikasi dengan menggunakan pengalamatan fisik (MAC) dengan pertukaran ARP. Seperti terlihat pada gambar 5.46.



Gambar 5.74
Pengiriman data melalui bridge

Perangkat jaringan komputer yang bekerja pada layer fisik, dalam implementasinya dapat terdiri atas satu collision domain untuk satu perangkat tersebut, contohnya implementasi pada hub. Ada juga yang perangkat yang mempunyai banyak collision domain ketika perangkat ini diimplementasikan, contohnya switch.

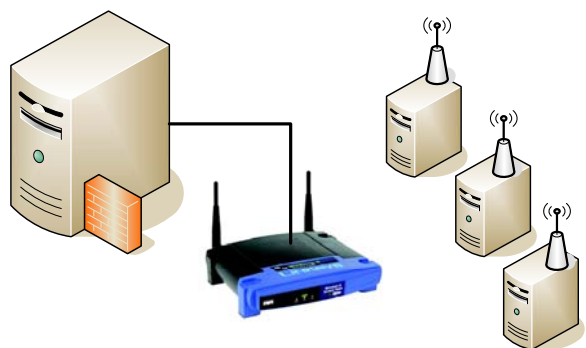
Segmentasi network, selain dengan menggunakan istilah collision domain, dapat pula menggunakan istilah **broadcast domain**, yaitu segmentasi jaringan berdasarkan network, pembatas segmentasi jaringan ini menggunakan perangkat yang disebut dengan router. Host/terminal yang berada dalam satu jaringan secara logika akan terdapat dalam satu kesatuan broadcast domain, sehingga pengiriman datanya akan dilakukan secara langsung, namun apabila berbeda broadcast domain, pengiriman data dilakukan melalui perantara router. Seperti pada gambar 5.46 dijelaskan segmentasi jaringan berdasarkan perangkat yang digunakannya.



Gambar 5.76 Perangkat Segmentasi Network

Berdasarkan interkoneksi mediana, bridge dapat dikategorikan pada dua macam, yaitu:

1. Ethernet bridge, yaitu bridge yang mengkoneksikan media kabel yang satu dengan media kabel lainnya, contoh penggunaannya dapat dilihat pada hub, switch atau Modem.
2. Wireless bridge, yaitu bridge dengan salah satu atau beberapa media yang di koneksikannya adalah media wireless. Aplikasinya dapat dilihat pada fungsi Access Point untuk implementasi Hotspot.

Gambar 5.77
Fungsi Fisik Bridge

interkoneksinya tersedia, karena dari sisi fungsi keduanya sama.

5.4.4 Modem

Perangkat modem ini merupakan salah satu jenis bridge, yaitu perangkat yang bekerja untuk menghubungkan computer personal dengan atau pada media yang berbeda,. Perangkat ini adalah perangkat jaringan komputer yang digunakan untuk koneksi Wide Area Network (WAN).

Karakteristik fisik dari Modem tergantung dari dua hal, yaitu :

1. Interkoneksi dengan PC.
2. Media yang digunakan untuk interkoneksinya (lihat interkoneksi bridge berdasarkan media)

Untuk fungsi Interkoneksi dengan PC, dikenal Modem Internal dan Modem Eksternal.

Modem internal adalah modem yang mempunyai interkoneksi dengan PC menggunakan Slot ekspansi (ISA atau PCI), sehingga secara fisik berada di dalam casing PC, terlihat sebagai satu sub fungsi dari PC. Pada motherboard jenis-jenis terakhir, modemnya sudah terpasang pada motherboard.

Modem Eksternal secara fisik terpisah dari PC. Modem jenis ini terhubung dengan PC dengan menggunakan interface seperti interface serial, USB, bahkan NIC.

Pilihan untuk mengaplikasikan modem internal maupun modem eksternal bukanlah satu masalah secara teknis, sepanjang kebutuhan

5.4.5 Hub

Saat ini hub tidak banyak digunakan, karena fungsinya, bahkan yang lebih baik (secara teknis) telah ditawarkan oleh perangkat lain seperti switch. Dari sisi ekonomis-pun switch mempunyai harga yang bersaing dengan hub.

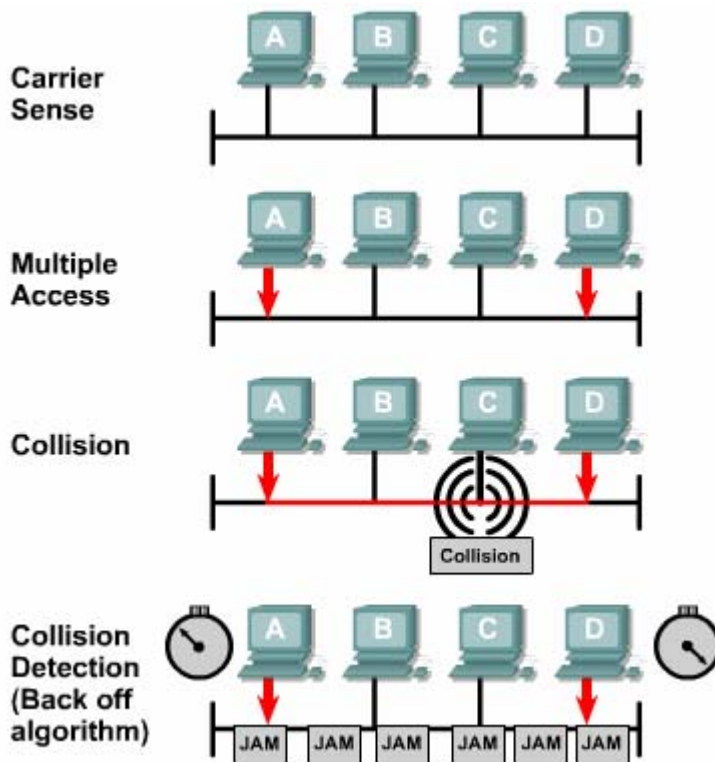


Hub

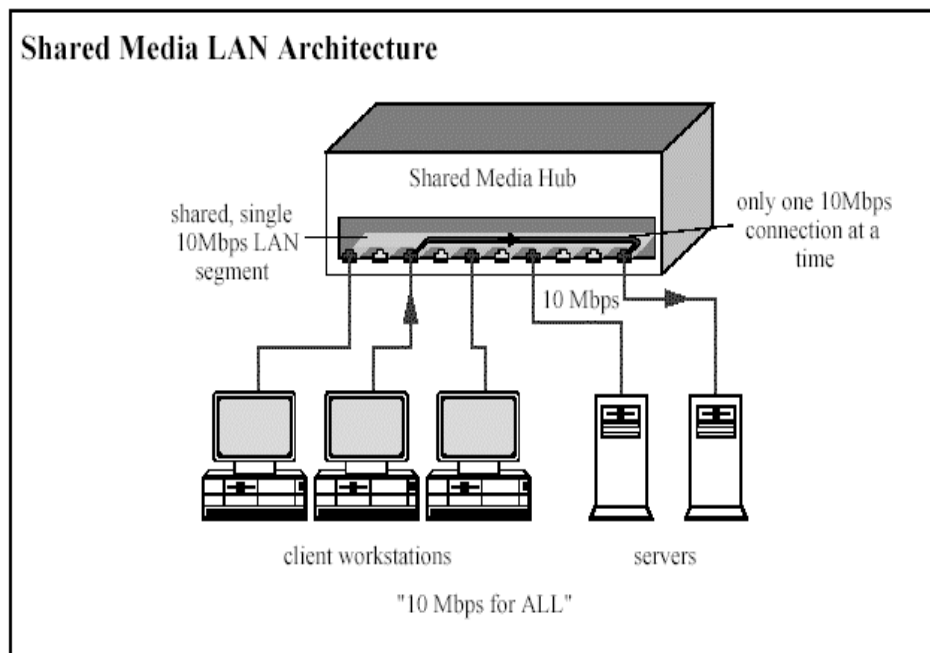


Gambar 5.78 Hub

Pada hub, seluruh PC yang terkoneksi tergabung dalam satu collision domain, sehingga apabila beberapa PC membutuhkan layanan komunikasi pada saat yang bersamaan, maka sangat mungkin terjadi tabrakan data (collision). Bila kondisi ini terjadi, lampu indicator LED akan menyala. Konsep CSMA/CD di terapkan pada perangkat ini sebagai dasar unjuk kerjanya.



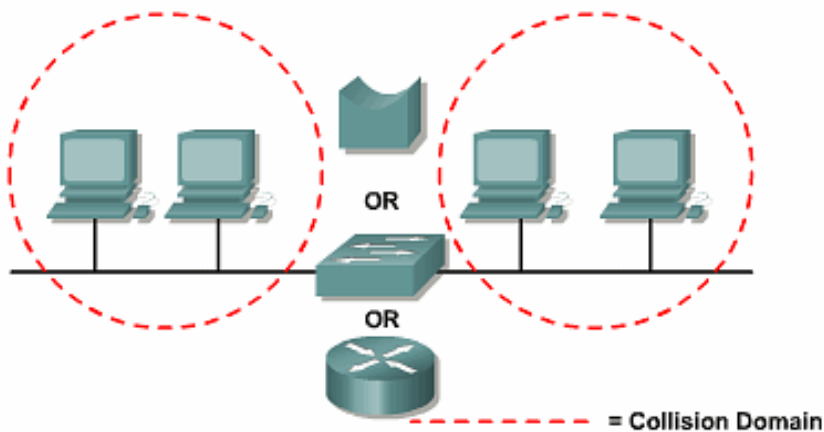
Gambar 5.80 Tabrakan paket data (collision)



Gambar 5.81 Cara Kerja HUB

Untuk mencegah terjadinya tabrakan paket data (collision), dapat digunakan perangkat bridge, switch atau router

sebagai penghubung pemisah broadcast domain.



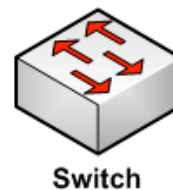
Gambar 5.82

Pemasangan bridge, switch atau router untuk mengatasi terjadinya (collision)

5.4.6 Switch

Bentuknya sangat sulit dibedakan dengan hub, karena keduanya mempunyai konfigurasi fisik yang sama. Perbedaannya terlihat dari unjuk kerjanya. Pada switch, jalur virtual akan terbentuk ketika dua port saling berkomunikasi, dan tidak akan mengganggu komunikasi antar port yang lain.

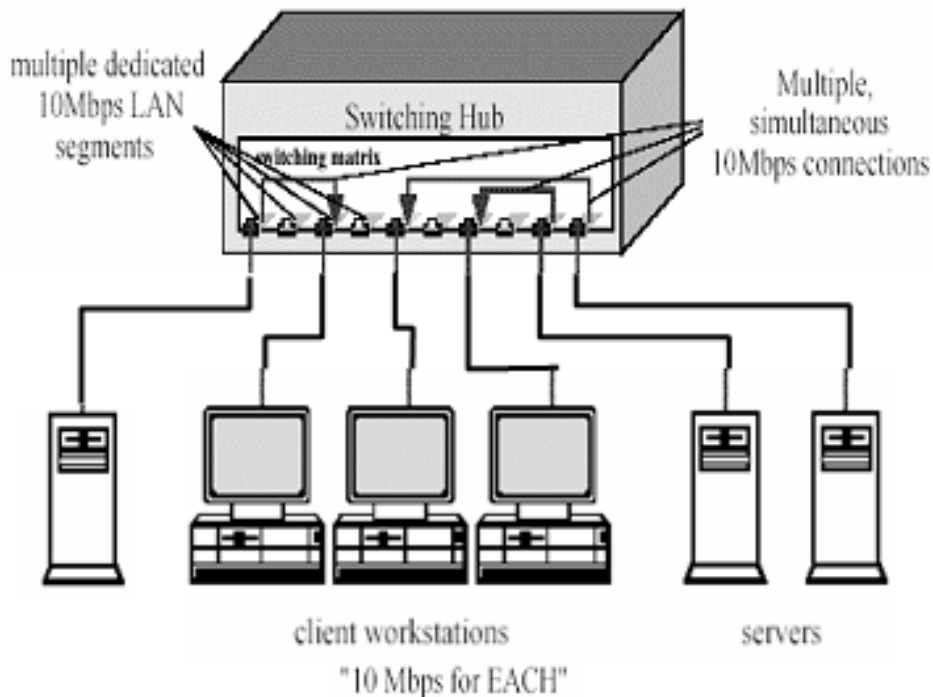
Konsep kerja yang digunakan sebagai dasar unjuk kerjanya adalah CSMA/CA.



Switch



Gambar 5.83 Switch



Gambar 5.84 Cara Kerja Switch

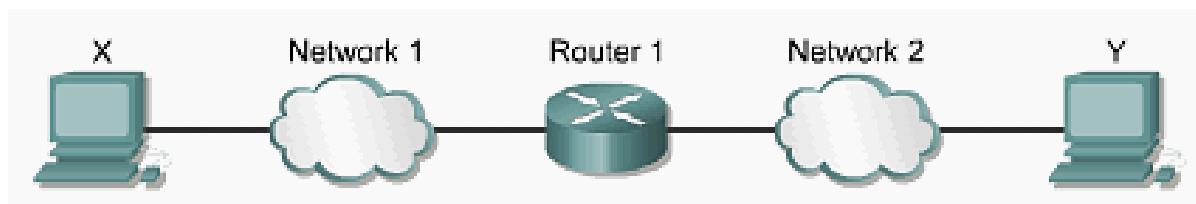
5.4.7 Router

Router adalah perangkat jaringan komputer yang menghubungkan host pada jaringan yang berlainan. Fungsi utamanya adalah melakukan IP Forwarding, yaitu proses meneruskan

paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang menjadi tujuan paket data, sehingga apabila dilihat dari model referensi, perangkat jaringan komputer ini bekerja pada lapisan network.



Gambar 5.85 Simbol Router



Gambar 5.86 Router bekerja untuk menghubungkan beberapa jaringan

Bila ditinjau dari perangkatnya, router terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. PC Router
2. Dedicated Router

PC router sebetulnya adalah komputer personal biasa. Tetapi dengan penambahan spesifikasi dan konfigurasi, maka akan dapat berfungsi sebagai router. Penambahan spesifikasi dan konfigurasi yang dimaksud adalah:

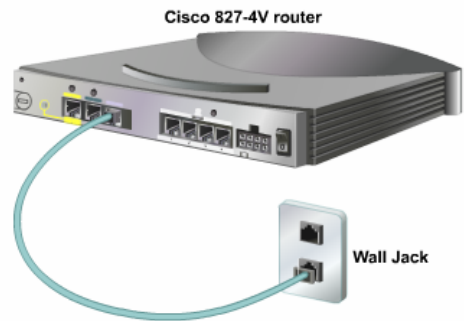
1. Mempunyai minimal dua NIC yang masing-masing dihubungkan ke jaringan.
2. Pada setiap NIC tersebut harus diberi alamat (IP Address) yang mewakili jaringannya
3. Diberikan konfigurasi IP Forwarding.

Pengguna diberikan keleluasaan untuk menentukan spesifikasi PC router tersebut, seperti:

1. Sistem operasi yang digunakan, sehingga dalam melakukan konfigurasinya harus mengikuti sintaks pada system operasi tersebut. Customisasi ini memudahkan pengguna dalam pemeliharannya, karena dipastikan pengguna sudah terlebih dahulu memahami penggunaan dari sistem operasi tersebut.
2. Jumlah dan jenis NIC yang digunakan untuk koneksi antar network tersebut, biasanya disesuaikan dengan kebutuhan jumlah jaringan yang akan dihubungkan

Dedicated router adalah perangkat yang dibuat dengan rancangan dan konfigurasi tertentu sebagai router. Ada beberapa vendor

yang membuat router jenis ini, seperti: Cisco, 3Com, dll.



Gambar 5.87 Salah satu dedicated router

Karakteristik dari dedicated router ini sangat ditentukan oleh vendornya masing-masing. Begitu juga dengan interface yang ditawarkan.

Sedangkan konfigurasi jaringan dan konfigurasi tambahannya disediakan dengan menggunakan sistem operasi yang sesuai dengan karakteristiknya. Bahkan banyak vendor yang membuat sistem operasi sendiri untuk konfigurasinya, sehingga pengguna harus mempelajari sistem operasi tersebut terlebih dahulu sebelum dapat mengoperasikannya, misalnya Cisco menerapkan IOS sebagai sistem operasi pada operasi perangkat yang diproduksi olehnya seperti untuk Manageable Switch (*Catalist*) dan Router.

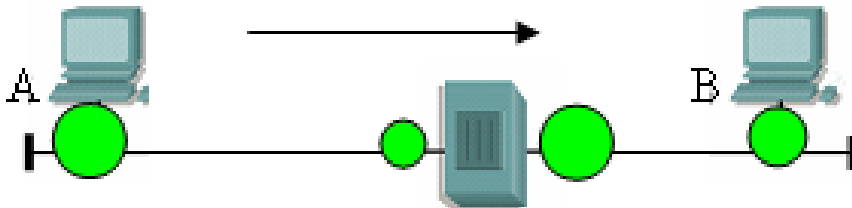
5.4.8 Repeater

Repeater adalah perangkat jaringan komputer yang bekerja pada lapisan fisik model referensi. Perangkat ini merupakan pelengkap dari fungsi kerja media jaringan, yaitu untuk mengatasi keterbatasan daya pancar dari media tersebut.

Perangkat ini ditempatkan di tengah media pada saat daya

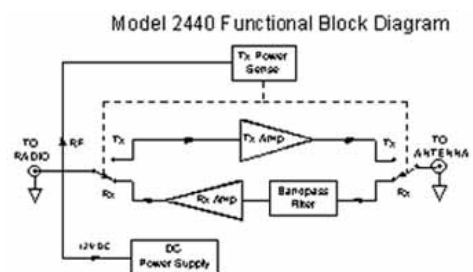
pancarnya melemah, Dengan penggunaan perangkat ini, maka kekuatan sinyal yang diterima oleh repeater akan dikuatkan kembali, sehingga output dari repeater akan memancarkan sinyal dengan daya pancar kurang lebih sama seperti dengan yang dipancarkan oleh host pengirim, bahkan dapat lebih besar. Repeater ini dikenal juga dengan sebutan power amplifier.

Pada gambar terlihat ketika host A yang mengirimkan paket data ke host B, dengan pelemahan sinyal pada media, maka dimungkinkan data tidak sampai dikarenakan tidak dapat disampaikan oleh media, dengan solusi yang diberikan oleh repeater, berupa penguatan sinyal, sehingga bisa jadi kualitas sinyal yang dikirim ulang oleh repeater sama dengan yang dikirimkan oleh host A.



Gambar 5.88 Proses penguatan sinyal oleh Repeater

Dalam instalasinya, perlu diperhatikan beberapa hal. Penggunaan perangkat dengan spesifikasi penguatan yang besar akan dapat mengganggu sistem komunikasi lainnya. Bahkan pada sistem komunikasi wireless di suatu area, penggunaan perangkat dengan spesifikasi yang berlebih akan menyebabkan radiasi yang crowded, sehingga akan terdapat kesan saling mengalahkan dengan cara memasang sistem komunikasi dengan daya pancar yang besar. Oleh karena itu, sebelum memasang perangkat yang baru, sangat dianjurkan untuk memperhatikan kondisi jaringan komunikasi yang sudah ada.



Gambar 5.89 Repeater/Signal Amplifier

komputer lainnya dalam satu jaringan, cara yaitu :

1. Peer to peer (ad hoc), antar komputer berkomunikasi secara langsung. Hubungan jenis ini

5.5. Teknik menghubungkan Komputer dengan Jaringan

Ada beberapa cara dalam menghubungkan komputer dengan

dapat bersifat fisik atau bersifat logika. Yang dimaksud hubungan fisik adalah komputer yang satu terhubung dengan komputer lain secara langsung dengan

menggunakan satu segmen kabel, baik berupa kabel serial atau kabel cross over.

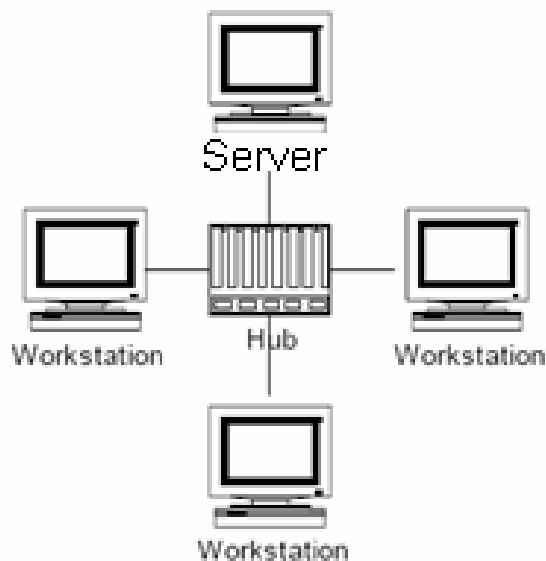


Gambar 5.90 Peer to Peer

Yang dimaksud dengan hubungan peer to peer secara logika adalah, komputer yang terpasang dalam jaringan berkomunikasi secara langsung, tanpa melalui perantara.

berfungsi sebagai server. Tugasnya melayani komputer lain (client) dalam jaringan tersebut. Banyak layanan yang dapat diberikan oleh server, seperti data sharing, print sharing, keamanan jaringan, dll.

2. Client Server, pada jaringan ini terdapat sebuah komputer yang



Gambar 5.91 Client-Server

5.6. Persiapan, pemasangan dan Pemeriksaan Perangkat Jaringan

Persiapan, pemasangan dan pemeriksaan perangkat pada jaringan hendaknya dilakukan oleh seorang teknisi yang kompeten dan berpengalaman. Seorang teknisi sebaiknya memahami betul fungsi alat (tools) yang digunakan dalam instalasi, spesifikasi dan konfigurasi perangkatnya, serta pemahaman instalatir terhadap topologi yang hendak dibangun. Hal ini dapat diantisipasi dengan dilakukannya perencanaan dan konsolidasi yang matang antara perencana jaringan dengan instalatir pelaksanaan.

Untuk menghindari permasalahan pada perangkat keras jaringan yang digunakan, maka pada saat implementasi awal hendaknya di perhatikan spesifikasi teknis yang berkaitan dengan fungsi perangkat tersebut walaupun dalam implementasinya tidak digunakan. Misalnya untuk switch periksa apakah indikator dan kerja power serta seluruh port dapat berfungsi dengan baik.

Untuk perangkat yang berkaitan dengan sistem input output, periksa interkoneksi dengan sistem dan juga driver terkait. Simpan back up drivernya pada tempat yang mudah diingat. Lakukan instalasi dengan baik, gunakan sekrup yang sesuai untuk penguncian interface agar dalam kerjanya dapat optimal.

Dalam memasang perangkat tertentu kedalam jaringan, maka beberapa hal yang perlu di perhatikan berkaitan dengan fungsi kerja perangkat tersebut:

1. Yakinkan host dapat berfungsi untuk mengolah informasi. Sedangkan untuk keperluan komunikasi dengan host lain, yang perlu diperhatikan adalah:
 - Yakinkan NIC sudah terpasang pada PC dengan dukungan driver yang sesuai.
 - Status dari NIC harus dalam keadaan aktif/enable.
 - Yakinkan tidak ada gangguan pada NIC, seperti kerusakan karena imbasan petir dan sebagainya.
2. Bridge/konsentrator, dipastikan berfungsi dan dapat melayani komunikasi dari seluruh host. Media transmisi jaringan harus diyakinkan berfungsi, pemeriksaan difokuskan pada konektor yang menghubungkan PC dengan media, dan kemampuan dalam transmisi sinyal termasuk spesifikasi panjang maksimum.

Setelah dipastikan hardware/perangkat jaringan telah siap digunakan untuk komunikasi antar komputer (host), maka yang harus dilakukan agar lalu lintas jaringan dapat berjalan dengan lancar, adalah :

Berikan konfigurasi network pada perangkat sesuai dengan rencana topologi yang akan diterapkan pada jaringan. Berikan pengalamatan sesuai dengan alokasi network yang disediakan.

Yakinkan media transmisi telah siap dan berfungsi untuk mengkoneksikan jaringan.

Kualitas koneksi harus sempurna sebelum aplikasi dijalankan:: Apabila media yang digunakan adalah wireless, maka pastikan

Link Quality/SNR yang merupakan selisih antara sinyal dengan noise yang ada bernilai maksimal. Diupayakan diperoleh sinyal dengan kuantitas besar dan noise dengan kuantitas kecil, sehingga diperoleh nilai SNR yang besar. Pencarian kualitas terbaik dapat dilakukan dengan mencari posisi dan arah yang tepat antara kedua host, dikenal dengan istilah "pointing".

Yakinkan media dapat melewati paket IP. Pengujian dapat dilakukan dengan memberikan beban pada link dengan kuantitas paket minimal 1480 byte (ethernet).

Tools *ping* dapat digunakan untuk pekerjaan ini dengan menambahkan opsi " -l " (send buffer size).

- Untuk meyakinkan kualitas link yang bagus, maka harus diperoleh link tanpa adanya paket loss, walaupun dengan terpaksa harus terjadi paket loss, maka untuk link dengan maksimum paket ethernet (dengan dimuatkan paket size 1480 bytes) paket loss tidak lebih dari 10%. Misalnya pengujian dengan menggunakan tools "ping", maka diberikan opsi " -l " (buffer size) dan opsi "-n" (count, number of echo request to send), dengan diikuti oleh alamat/ip address tujuan. Untuk mempermudah analisa, gunakan pengujian sebanyak 100 kali.
- ```
> ping -l 1480 -n 100 [ip address tujuan]
```

Selanjutnya pengujian dapat dilakukan dengan aplikasi, aplikasi yang cocok digunakan untuk uji koneksi adalah aplikasi transfer file / ftp.

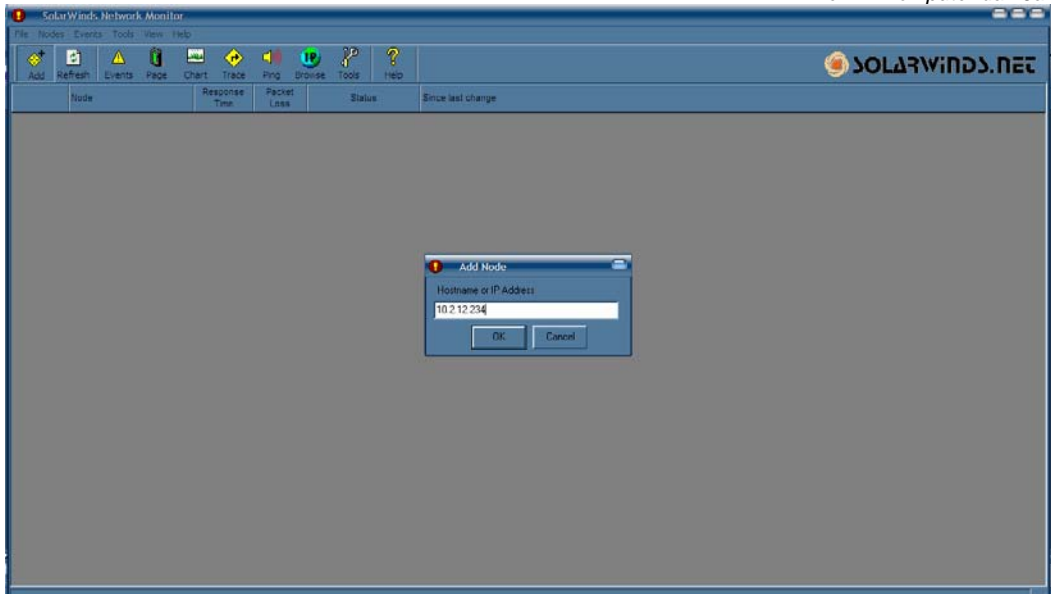
Sebaiknya seluruh parameter pengujian diatas ditempuh dan diperoleh hasil maksimal. Apabila hasil yang diperoleh kurang baik, maka hal ini akan berimbas pada kualitas aplikasi jaringan yang digunakan.

Selanjutnya apabila terjadi kerusakan pada network (biasanya ditandai dengan loss kontak antar host), maka perbaikan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan mulai dari pemeriksaan hardware sampai perbaikan konektivitas sesuai urutan diatas.

Sekarang banyak software yang dapat digunakan untuk melakukan monitoring kinerja jaringan dan melakukan pendeteksian gangguan yang mungkin terjadi pada jaringan. Software tersebut mudah diperoleh dan mudah pula untuk dikonfigurasi.

Salah satu software yang dapat digunakan untuk monitoring jaringan ini adalah Solarwinds (dapat diunduh dari solarwinds.net) (Gambar ...). Pada paket software ini terdapat banyak tools yang dapat digunakan untuk keperluan membangun, analisa bahkan perbaikan jaringan. Suatu host aktif dapat dilihat kinerjanya dari software ini, meliputi konfigurasi networknya, konektivitas, bahkan chart untuk traffic dari host tersebut.

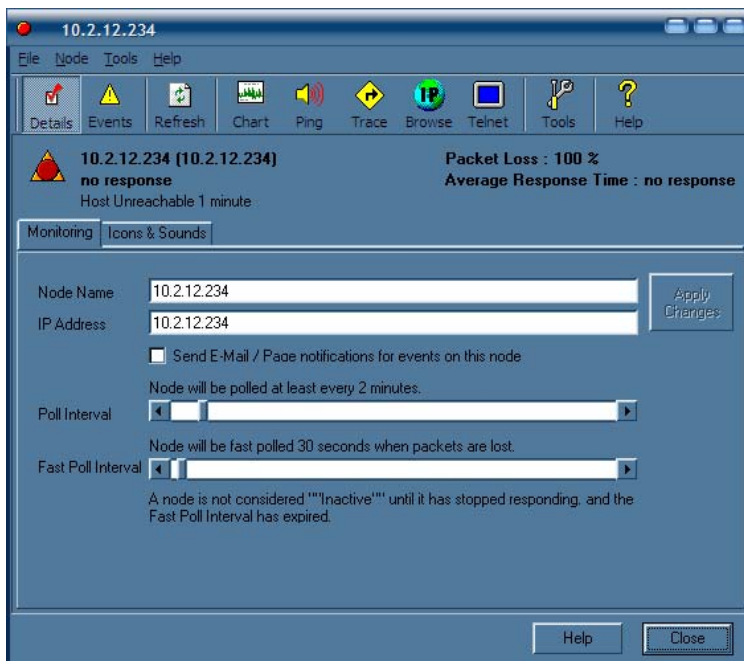
Untuk melakukan monitoring untuk suatu host/node dari satu host yang terdapat software monitoring tersebut, terlebih dahulu, maka terlebih dahulu harus dilakukan penambahan target node yang akan di monitor.



**Gambar 5.92 Penambahan target pada solarwinds**

Setelah node tersebut terdaftar pada solarwinds untuk dimonitor, maka selanjutnya adalah menentukan jenis monitoring yang akan dilakukan, tools nya terdapat pada barisan toolbar menu

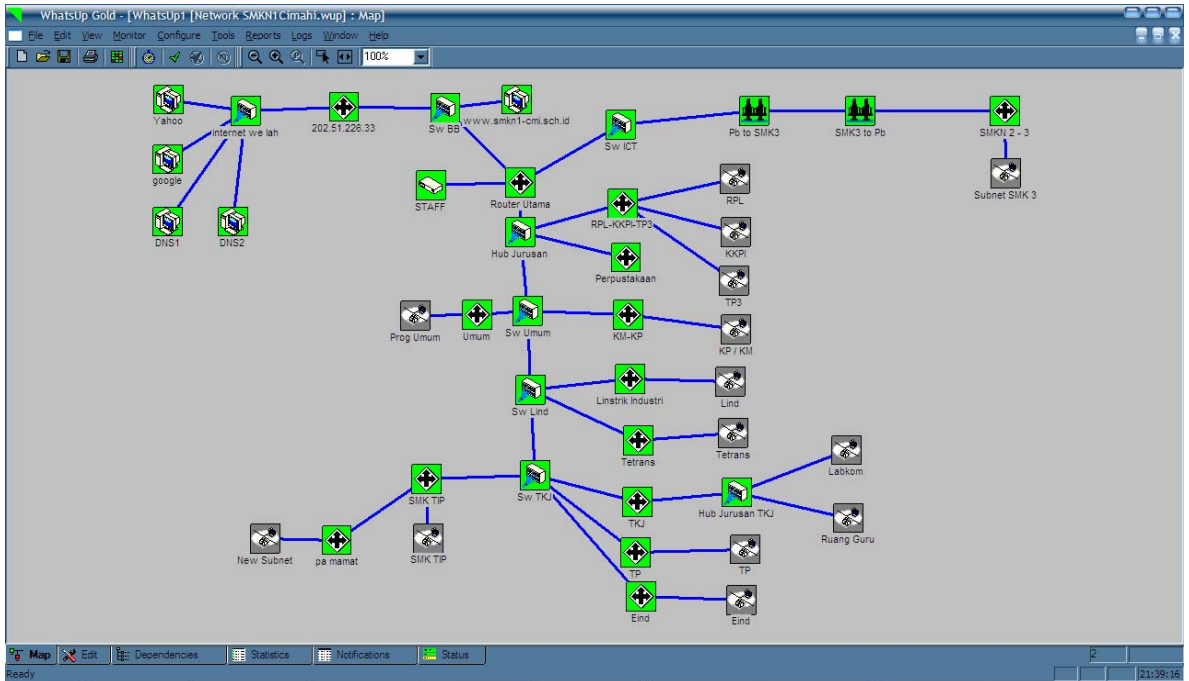
pada bagian atas software, misalnya akan digunakan tools ping untuk monitoringnya, tinggal klik toolbar ping pada deretan toolbar..



**Gambar 5.93  
Akses monitoring dari solarwinds**

Untuk keperluan monitoring dalam bentuk peta, maka dapat digunakan software Whatsup. Software ini selain dilengkapi tools monitoring seperti pada solarwinds, juga memberikan indikator

warna (hijau untuk aktif, dan merah untuk status tidak terkoneksi) serta alarm untuk memberikan status suatu host.



**Gambar 5.94 Tampilan peta dari software Whats Up**

Masih banyak software monitoring jaringan yang dapat di manfaatkan fasilitasnya, banyak yang dapat diperoleh dengan gratis dengan cara download dari internet.

Sebaiknya seluruh parameter pengujian diatas ditempuh dan diperoleh hasil maksimal. Apabila hasil yang diperoleh kurang baik, maka hal ini akan berimbas pada kualitas aplikasi jaringan yang digunakan.

Apabila terjadi kerusakan pada network (biasanya ditandai dengan loss kontak antar host), maka perbaikan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan mulai dari pemeriksaan hardware sampai perbaikan konektifitas sesuai urutan diatas.

#### **e. Pemeliharaan Jaringan Komputer**

Dalam melakukan interaksi dengan jaringan komputer diperlukan sistem monitoring yang melakukan pemantauan terhadap kinerja dari jaringan komputer. Ada beberapa masalah yang mungkin timbul dalam implementasi jaringan komputer.

Beberapa hal seharusnya dilakukan oleh pengelola jaringan agar sistemnya bekerja optimal, diantaranya

- membuat dokumentasi dari topologi dan sistem yang berjalan,
- membuat sistem back up untuk menanggulangi hal yang tidak

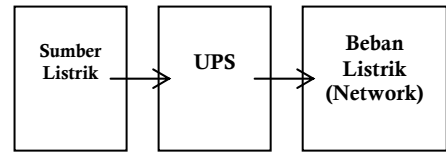
diinginkan ketika sistem sedang sedang bermasalah. ,

Monitoring jaringan dan kegiatan pemeliharaan/perawatan jaringan hendaknya dilakukan secara rutin, agar jaringan selalu berjalan dengan baik. . Apabila hal ini dilakukan, setidaknya kerusakan-kerusakan pada jaringan dapat di minimalisir, walaupun terjadi maka penanganannya dapat dilakukan dengan efektif.

Salah satu upaya pencegahan terhadap kondisi sumber daya listrik yang kurang baik adalah dengan menggunakan UPS (Uninterruptable Power Supply). Perangkat ini dapat berfungsi sebagai back up sumber daya listrik pada saat listrik padam.

Untuk menjaga kestabilan tegangan listrik perlu pula dipertimbangkan penggunaan stabilizer, karena ketidakstabilan listrik akan

sangat berpengaruh pada kinerja dan daya tahan perangkat.

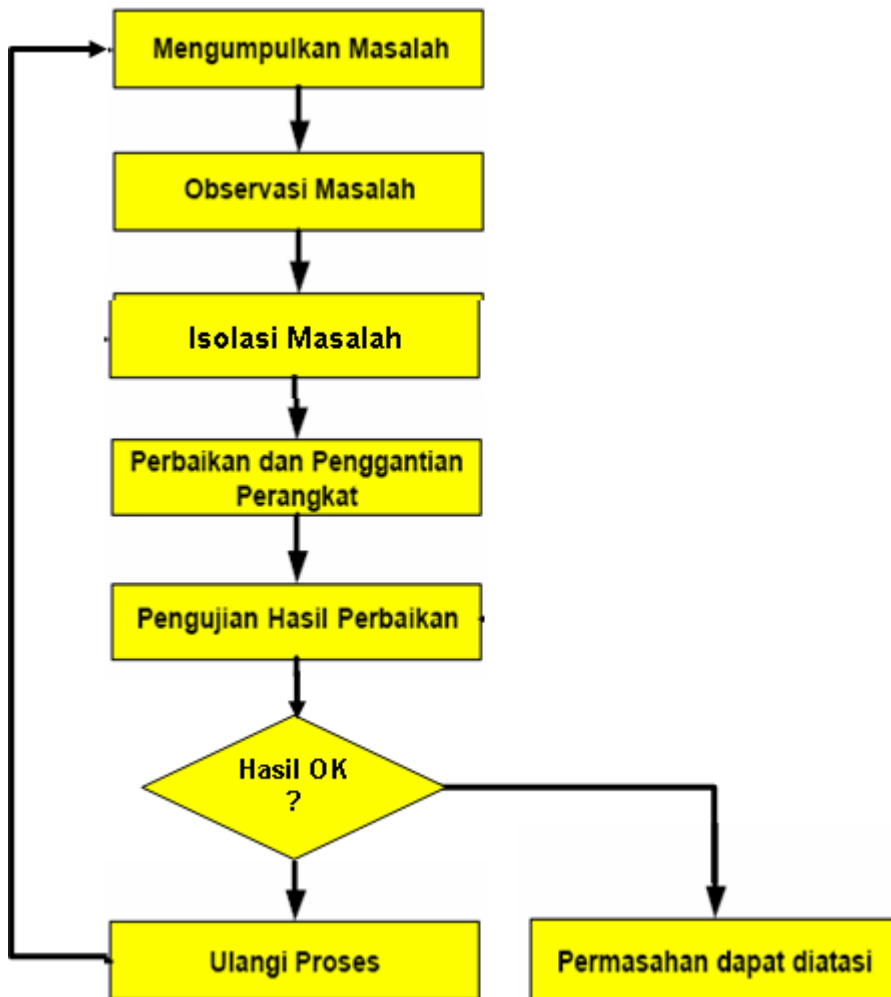


**Gambar 5.95**  
**Skematik Koneksi UPS**

#### f. Diagnosa masalah pada jaringan komputer

*Basic troubleshooting* merupakan tahapan prosedur troubleshooting yang harus dilakukan dalam menganalisa suatu masalah. Secara umum prosedur perbaikan dapat diilustrasikan pada gambar 5.96





**Gambar 5.96 Diagram Alir Basic Troubleshooting**

Aliran di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. **Mengumpulkan Informasi.** Pengumpulan Informasi dilakukan dengan memuat semua informasi mengenai symptom (gejala) dari kegagalan atau masalah yang terjadi termasuk kapan masalah mulai terjadi, pesan kesalahan (Error Messages) yang ditampilkan. Serta mengumpulkan informasi dari pengguna.
2. **Observasi Masalah,** Lakukan pengujian dan pemeriksaan masalah dengan cara memeriksa semua komponen secara visual,

kemudian dilanjutkan dengan menggunakan perangkat.

3. **Isolasi Permasalahan,** sebagai langkah lanjutan dari observasi masalah. Gunakan analisa pemisahan masalah hingga ke bagian terkecil. Tentukan apakah masalah terjadi pada sistem secara keseluruhan atau hanya pada bagian kecilnya saja. Jika masalah dapat diisolasi, maka bagian sistem lain yang tidak bermasalah masih dapat tetap beroperasi, sementara bagian yang bermasalah sedang diperbaiki. Penggunaan software monitoring jaringan dapat

mempermudah proses lokalisasi masalah ini.

4. **Perbaiki atau Mengganti perangkat yang bermasalah,** Lakukan proses perbaikan ataupun penggantian komponen jika sumber masalah sudah ditemukan. Kalau perlu, gunakan perangkat/sistem backup untuk mempercepat memfungsikan kembali perangkat yang mengalami kerusakan.
5. **Pengujian Hasil Perbaikan,** Setelah proses perbaikan dilakukan proses pengujian, apakah setelah perbaikan dilakukan, masalah jaringan menjadi selesai, artinya jaringan kembali bekerja normal, atau masih tetap. Apabila masalah jaringan masih tetap terjadi, atau terjadi masalah jaringan yang lain, maka kembali lakukan proses untuk mencari/mengumpulkan letak masalah atau penyebabnya, dan dilanjutkan dengan langkah sesuai alur,.
6. **Dokumentasi Masalah,** Lakukan dokumentasi permasalahan mulai dari proses identifikasi semua gejala yang terjadi, penentuan sumber permasalahan, tahap-tahap perbaikan ataupun tindakan yang dilakukan. Dokumentasi ini sangat penting untuk proses perawatan dan pengecekan di masa mendatang.

Beberapa masalah yang dapat timbul pada PC yang terhubung jaringan dapat dikelompokkan menjadi beberapa masalah berikut:

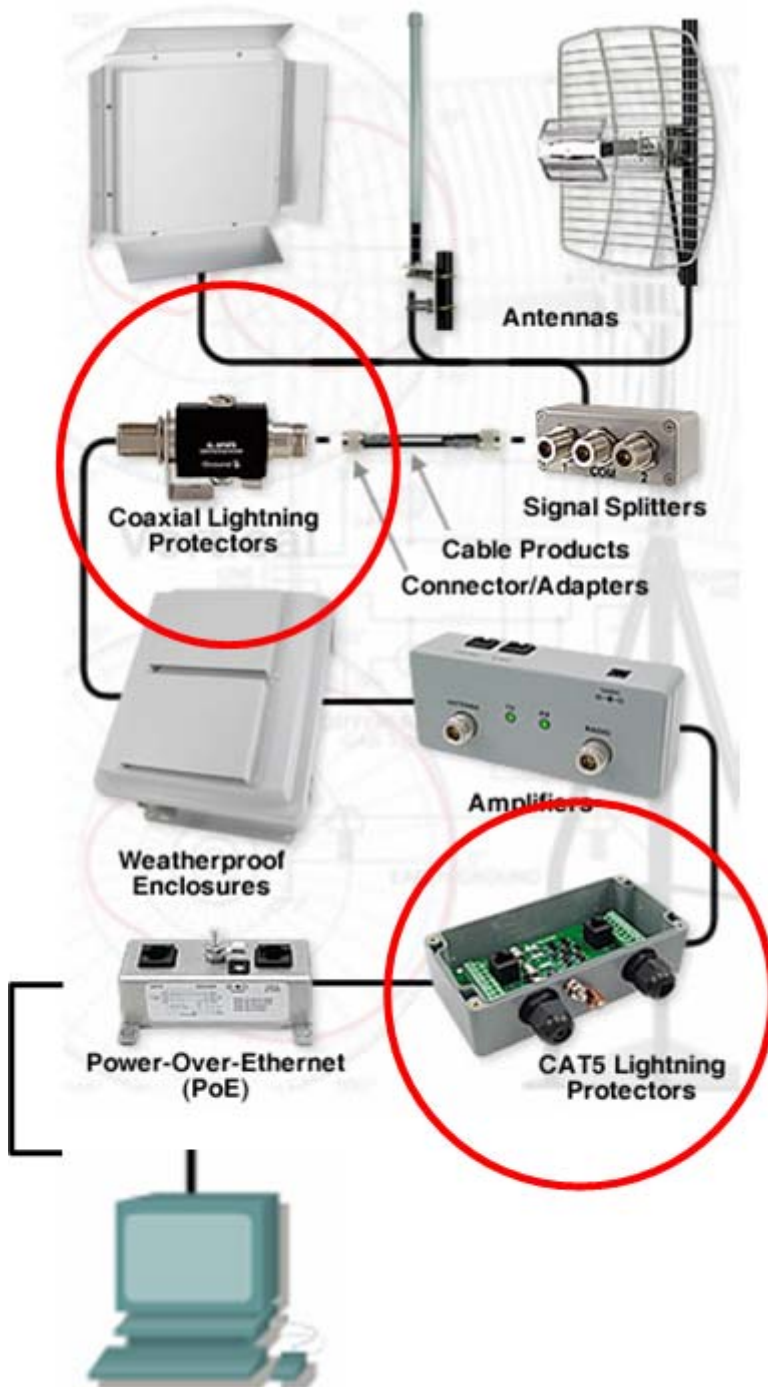
1. Kerusakan yang disebabkan perbedaan sumber daya (listrik). Standarisasi energi listrik di Indonesia mempunyai perbedaan dengan negara lain. Tegangan listrik yang digunakan pada perangkat yang satu dengan perangkat lain bisa saja berbeda walaupun mempunyai fungsi yang sama. Pengecekan

terhadap sumber daya dengan menggunakan alat ukur yang sesuai hendaknya dilakukan untuk menghindari hal yang tidak diinginkan.

2. Kesalahan pemasangan komponen jaringan yang terjadi pada saat instalasi jaringan komputer. Hal ini dapat diatasi dengan persiapan yang matang terhadap teknisi yang hendak melakukan instalasi. Kesalahan konfigurasi pada sistem operasi yang digunakan. Kerusakan ini dapat terjadi pada sistem jaringan atau sistem operasi PC tersebut.
3. Perubahan konfigurasi perangkat lunak. Ketika melakukan perubahan konfigurasi, sebaiknya dilakukan sosialisasi, karena perubahan tersebut dapat saja berpengaruh pada PC lain yang terhubung jaringan baik dari sisi aplikasi maupun konfigurasinya.
4. Gangguan yang berasal dari faktor luar. Pada instalasi yang kurang aman, sering terjadi gangguan fisik yang diantaranya disebabkan oleh binatang, alam (petir), ataupun mobilisasi perangkat. Untuk menanggulangi gangguan tersebut, dapat digunakan pelindung yang sesuai dengan jenis gangguannya.

#### Catatan:

Anti petir (*Arrester*) adalah perangkat yang berfungsi untuk menahan kejutan listrik yang disebabkan oleh petir. Alat ini yang digunakan untuk jaringan computer ditempatkan pada media yang menghubungkan jaringan komputer/PC (beban) dengan sumber yang dapat menyebabkan imbasan petir.



**Gambar 5.97**  
**Interkoneksi penangkal imbasan petir**

5. Kualitas perangkat jaringan. Meskipun ada jaminan dari vendor bahwa perangkat jaringan yang digunakan memiliki kehandalan tinggi, namun pada kenyataannya seringkali terbukti bahwa perangkat tersebut kualitasnya tidak seperti yang diperkirakan (jarak jangkauan, dll).
6. Penurunan kinerja perangkat jaringan. Sebagai akibat dari berkembangnya jaringan, terkait dengan penambahan pengguna jaringan, maka tingkat penggunaan jaringan komputer akan menjadi tinggi. Seiring dengan pertumbuhan data yang diolah dan ditampung dalam jaringan, maka trafik data dalam jaringan pun semakin tinggi, sementara itu kinerja perangkat akan mengalami penurunan yang pada akhirnya akan menurunkan kinerja jaringan.

### **Masalah yang berkaitan dengan perangkat keras**

1. Untuk memeriksa kerusakan atau gangguan dalam komunikasi, sebaiknya dilakukan secara bertahap dimulai dari pemeriksaan pada media komunikasi, perangkat komunikasi dan kemudian pada perangkat lunak pendukung komunikasi.
2. Untuk perangkat jaringan yang dimanfaatkan bersama seperti printer sharing atau data sharing, ketika terjadi kegagalan koneksi, lakukan pengecekan terhadap sumber daya perangkat tersebut, hak sharingnya (terkait hak akses jaringan), serta sistem yang menghubungkan perangkat dan pengguna.

3. Masalah yang sering terjadi pada sistem komunikasi adalah terputusnya saluran atau media yang digunakan. Dalam kasus ini diperlukan backup untuk menggantikan fungsi media yang sedang dalam perbaikan, sehingga sistem komunikasi jaringan dapat tetap berjalan meskipun mengalami penurunan kinerja untuk sementara. Kerusakan media dapat dilihat pada konektor, kabel, atau interkoneksi antara kabel dengan konektor tersebut. Apabila dilakukan penggantian media, perhatikan jalur, jenis dan kualitas media. Walaupun jenisnya sama tetapi vendor atau kelas/kualitasnya berbeda, dapat mempengaruhi implementasi media tersebut.

Ketika terjadi satu masalah pada jaringan komputer yang menyebabkan kegagalan koneksi, maka tindakan perbaikan harus dilakukan sedemikian rupa agar dapat memperbaiki kesalahan tersebut, dan mengembalikan kondisi koneksi jaringan agar dapat digunakan kembali.

Kesalahan prosedur dalam menjalankan perbaikan atau troubleshooting, akan menyebabkan beberapa hal, yang dapat merugikan pengelola jaringan atau pengguna jaringan tersebut.

Penanganan jaringan sebaiknya dilakukan sedemikian rupa agar dapat menekan downtime. Penanganan jaringan harus dilakukan dengan waktu yang sangat cepat, tanpa menjadikan jaringan menjadi down (mati) selama jangka waktu yang relatif lama.

### **Masalah yang berkaitan dengan perangkat lunak**

Perangkat lunak dapat dipisahkan menjadi dua jenis, yaitu sistem operasi dan software aplikasi. Software aplikasi berjalan diatas sistem operasi

sehingga dalam penanganan kerusakannya pun saling terkait satu sama lain, terutama dalam penanganan software aplikasi.

1. Masalah pada perangkat lunak dapat dibedakan, apakah terjadi pada sistem aplikasi multi user pada komputer server atau sistem operasi lokal yang terdapat pada salah satu workstation. Selanjutnya apakah masalah terjadi pada kebanyakan workstation atau terjadi pada sebagian workstation saja. Hal ini akan memudahkan penanganan masalah, apakah dilakukan pada server, beberapa workstation atau hanya pada system di salah satu workstation saja.
2. Masalah yang berkaitan dengan sistem operasi juga dapat dilokalisasi menjadi sistem operasi jaringan atau sistem operasi lokal.
3. Apabila masalah timbul pada komputer server, perhatikan apakah server menggunakan mirror disk atau bentuk fault tolerance yang lain. Jika terdapat hal tersebut, maka cobalah untuk, mengaktifkan disk mirror dulu sebelum melakukan perbaikan kerusakan yang terjadi, sehingga jaringan dapat berjalan sebagaimana mestinya sementara kerusakan sistem utama sedang diperbaiki. Apabila server tidak memiliki mirror disk, cobalah lakukan perbaikan dengan memeriksa dan melakukan konfigurasi ulang pada sistem operasi.
4. Jika dengan terpaksa harus melakukan instalasi ulang sistem operasi, maka perhatikan apakah proses tersebut akan merusak konfigurasi sistem aplikasi yang ada sehingga harus melakukan instalasi dan konfigurasi ulang semua, atau apakah proses instalasi ulang dapat dilakukan dengan menimpa sistem

operasi yang lama (repair) tanpa harus melakukan instalasi secara penuh.

5. Disamping itu perlu juga diperiksa back up data yang ada, Jika back up data dari server belum ada,, sebelum dilakukan instalasi ulang, sebaiknya semua data yang lama di buat back up disamping back up untuk aplikasi.

### 5.9 Soal-Soal Latihan

Soal-soal latihan ini peruntukan bagi siswa yang telah selesai melakukan pemahaman Bab 5 mengenai Instalasi Jaringan Komputer

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat.

1. Jelaskan tiga jenis klasifikasi Jaringan komputer yang dapat diimplementasikan untuk aplikasi komunikasi.data
2. Jelaskan secara teknis perbedaan antara Hub dan Switch
3. Apa yang dimaksud dengan Autonomous System (AS)
4. Gambarkan topologi yang merupakan interkoneksi antara LAN, MAN dan WAN
5. Gambarkan tiga jenis topologi dasar jaringan komputer
6. Jelaskan perbedaan antara media transmisi guided dengan media transmisi unguided
7. Sebutkan jenis media wireline yang dapat diimplementasikan untuk menghubungkan PC pada jaringan komputer
8. Jelaskan perbedaan antara Fast Ethernet dengan Gigabit Ethernet
9. Jelaskan fungsi dari segmen twisted pair jenis Straight Through dan Cross Over
10. Tuliskan langkah pemasangan segmen kabel Twisted Pair ke konektor RJ 45 dengan menggunakan Crimping tools.

11. Jelaskan fungsi dari LAN Tester dan Tone Generator
12. Tuliskan Keunggulan dan kelemahan dari penggunaan kabel koaksial
13. Tuliskan macam-macam konektor yang digunakan untuk interkoneksi serat optik
14. Tuliskan daerah frekuensi yang termasuk band ISM
15. Tuliskan Komponen pembentuk Sistem Wireless LAN
16. Tuliskan frekuensi yang digunakan untuk fungsi Uplink dan Downlink dari band L, S, C, Ku dan Ka pada Sistem Komunikasi Satelit
17. Sebutkan dua jenis koneksi untuk menghubungkan komputer dengan jaringan.
18. Tuliskan beberapa respon yang mungkin akan muncul sebagai respon perintah "ping" untuk monitoring jaringan.
19. Bagaimana cara mengamankan perangkat/hardware jaringan dari bahaya imbas petir
20. Bagaimana cara melakukan perbaikan konektifitas jaringan komputer ketika terjadi suatu kegagalan koneksi