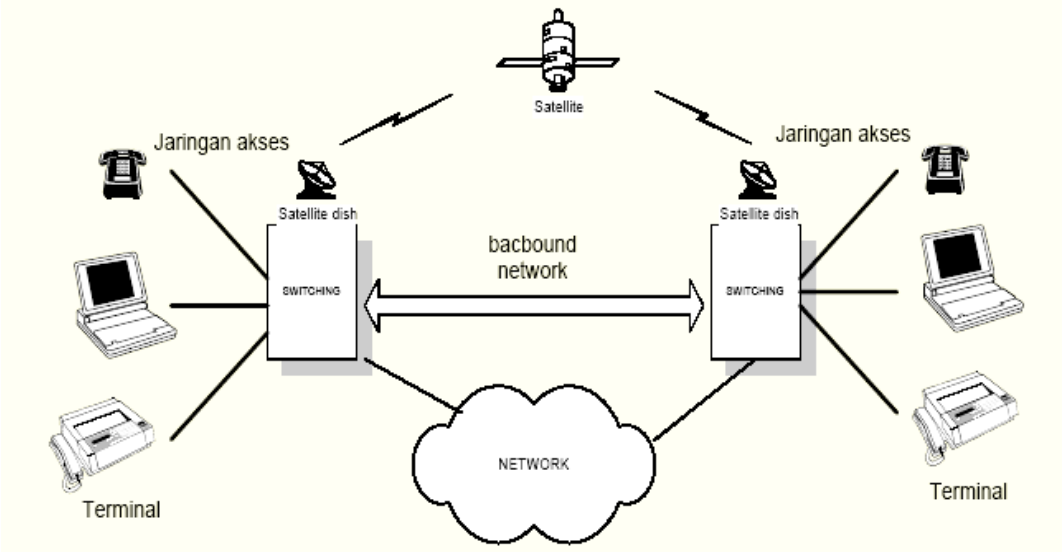
BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Komponen Pembentuk Jaringan

1. Secara garis besar jaringan telekomunikasi terdiri dari dua ruas yaitu :
   a. Ruas antara terminal dan *switching*, ruas ini disebut dengan *access network* atau jaringan akses.
   b. Ruas antara switching dan switching, ruas ini disebut dengan backbound network.



Gambar 3.1
Jaringan Komputer

2. Perangkat terminal

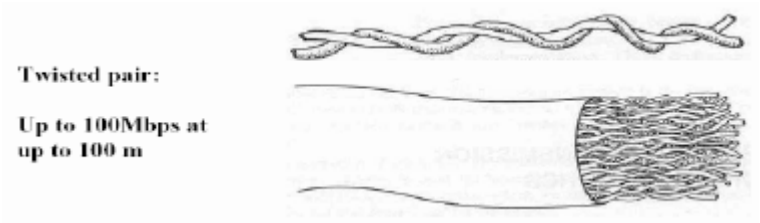
Terminal adalah peralatan yang bertugas merubah sinyal informasi asli (suara manusia, gambar atau lainnya) menjadi sinyal elektrik atau *elektromagnetik* atau cahaya. Hal ini diperlukan karena perangkat transmisi yang mampu menyampaikan informasi tersebut dari satu tempat ke tempat lain yang umumnya tidak dekat dalam waktu cepat memang mensyaratkan agar sinyal informasi diubah menjadi sinyal listrik (untuk dilewatkan kabel) atau menjadi sinyal *elektromagnetik* (untuk dilewatkan udara) atau menjadi sinyal cahaya (untuk dilewatkan serat optik).

3. Perangkat transmisi

Perangkat transmisi bertugas menyampaikan informasi dari satu tempat ke tempat lain. Media tramsmisi bisa berupa kabel, serat optik, maupun udara bergantung jarak dari tempat-tempat yang akan dihubungkan dan banyaknya tempat yang akan dihubungkan.

a. Kabel tembaga

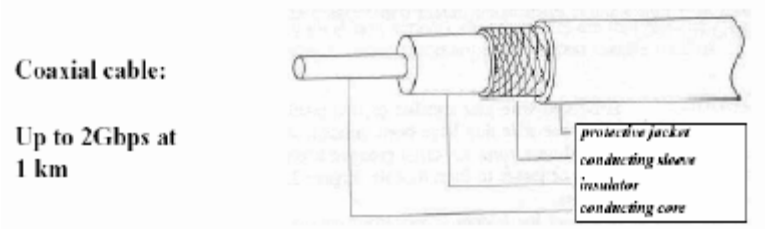
Kabel tembaga adalah pasangan kabel yang dipakai untuk menghantarkan informasi dari pelanggan ke sentral. Umumnya frekuensi yang digunakan adalah frekuensi pembicaraan (0 – 4 KHz), karena sinyal yang digunakan adalah sinyal AC dan DC maka karakteristik dominan yang diperhatikan adalah redaman kabel dan perubahan fasa terhadap frekuensi.



Gambar 3.2
Contoh Kabel Tembaga

b. Kabel koaksial

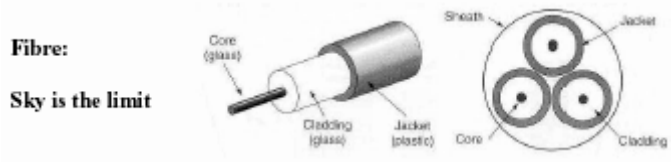
Kabel koaksial adalah kabel yang terdiri saru kawat inti ditengah yang dibungkus secara berlapis oleh plastik, kawat screen, plastik, alumunium foil dan terakhir adalah plastik lagi *(polyethilene).* Contohnya adalah kabel antena TV. Kabel koaksial redamanya jauh lebih kecil dibandingkan dengan kabel tembaga biasa. Kabel ini digunakan untuk gelombang yang membawa kanal multipleks yang besar.



Gambar 3.3
Kabel koaksial

c. Kabel serat optik

Kabel serat optik adalah kabel yang intinya terbuat dari serat kaca atau bahan plastic yang kualitas atau kemurnian tinggi sehingga mampu melewatkan cahaya. Untuk kaca biasanya digunakan kaca silica. Kabel serat optik biasanya digunakan untuk hubungan yang jarak jauh dan kabel laut, untuk hubungan local biasanya digunakan untuk membawa sinyal informasi multimedia.



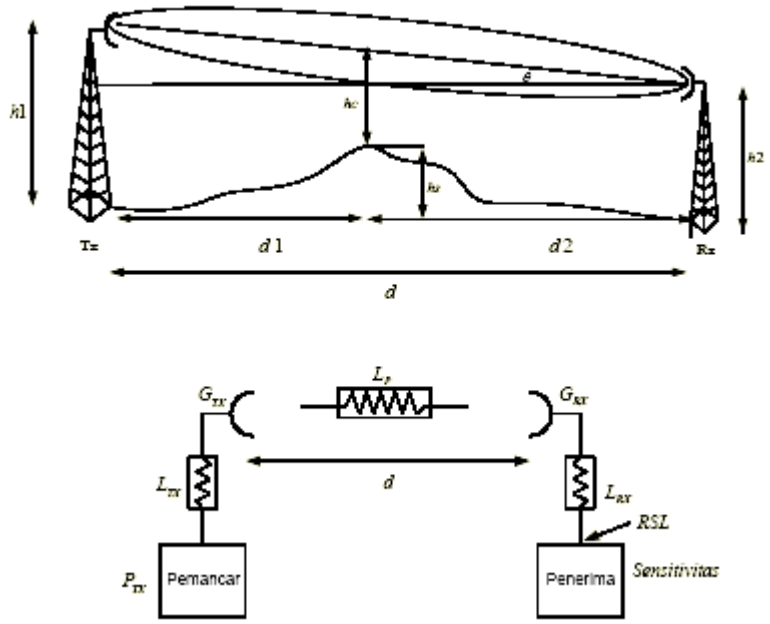
Gambar 3.4
Kabel serat optik

d. Transmisi radio

Pengguna frekuensi radio sangat bergantung pada tujuan dan sifat aplikasinya. Yang digunakan sebagai bahan petimbangan adalah jarak, iklim, kondisi kontur / lapangan dan kapasitas kanal. Dimana transmisi radio dibagi menjadi beberapa yaitu :

1. Transmisi radio terrestrial

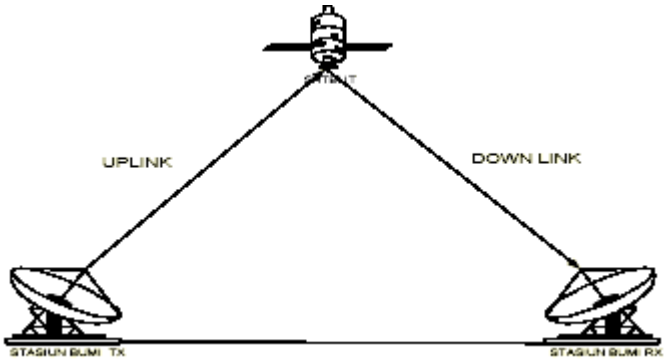
Gelombang radio yang termasuk dalam kelompok ini merambat tidak jauh atau sejajar permukaan bumi.



Gambar 3.5
Transmisi radio terrestrial

2. Transmisi radio satelit

Transmisi radio yang menggunakan satelit sebagai pengulang atau repeater. Biasanya digunakan untuk transmisi jarak jauh dan daerah-daerah yang sulit dijangkau dengan menggunakan transmisi radio terrestrial.



Gambar 3.6
Transmisi radio satelit

Kategori satelit menurut bentuk orbit dan jarkanya :

1. Satelit LEO *(Low Earth Orbit)*
2. Satelit MEO (Medium Earth Orbit)
3. Satelit GEO (Geostationary Orbit)

4. Perangkat switching

Perangkat penyambungan bertugas agar pemakai dapat menghugungi pemakai lain seperti yang diinginkan. Perangkat switching dilengkapi dengan peralatan-peralatan yang melakukan fungsi pengontrolan, penyambungan maupun pengebelan.

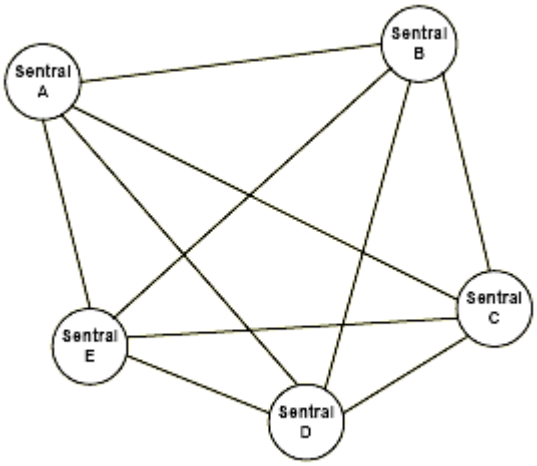
Peralatan control berfungsi untuk penyelenggaraan, pengendalian dan pembangunan hubungan pada peralatan penyambungan. Peralatan

penyambungan untuk menentukan arah hubungan, peralatan penyambungan ini mampu menganalisa informasi yang diterimanya dari pemanggil. Peralatan pengebelan berperan untuk memberikan informasi kepada pelanggan berupa nada-nada tertentu, yaitu nada pilih, nada panggil maupun nada sibuk.

3.2 Bentuk konfigurasi jaringan

1. Jaringan mata jala

Jaringan mata jala adalah jaringan yang menghubungkan antara satu titik dengan titik lain tanpa melalui satu titik pusat.



Gambar 3.7
Jaringan Mata Jala

a. Keuntungan dari jaringan mata jala

1. Tiap sentral mempunyai derajat yang sama
2. Tiap sentral mempunyai hubungan langsung
3. Peralatan switching dapat lebih sederhana

4. Syarat saluran lebih murah

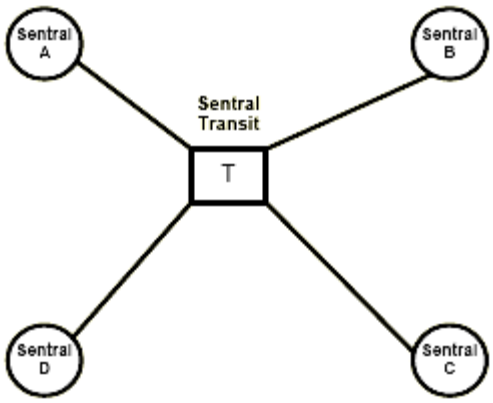
Bila salah satu saluran penghubung terganggu, maka hubungan antar sentarl masih tetap dapat dilakukan melalui saluran yang lain.

b. Kerugian jaringan mata jala

1. Efesiensi saluran rendah karena memerlukan banyak berkas
2. Konsentrasi saluran agak rendah
3. Jaringan mata jala yang satu dengan yang lain sulit dihubungkan

2. Jaringan bintang

Pada sistem yang menggunakan jaringan bintang akan terdapat satu sentral utama/host/tandem berfungsi sebagai sentral transit yang menghubungkan semua sentral yang terhubung kepadanya.



Gambar 3.8
Jaringan bintang

a. Sifat-sifat jaringan bintang

1. Cocok untuk jaringan dengan volume trafik yang rendah
2. Trafik ke sentarl lain (antar sentral) dari suatu sentral dikonsentrasikan

melalui sentral transit, sehingga sentral transit biasanya mempunyai derajat yang lebih tinggi.

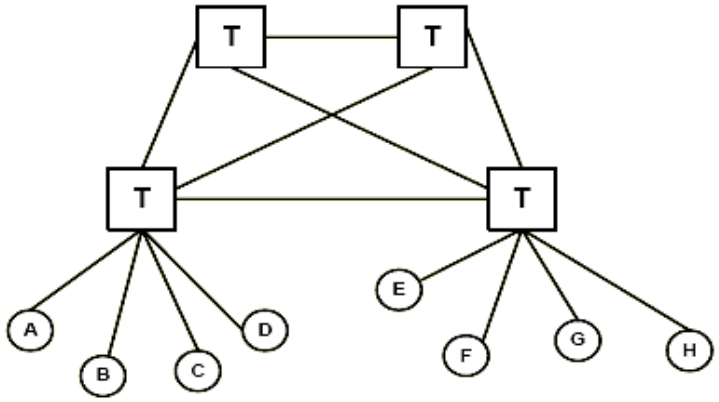
3. Jumlah berkas saluran S linear terhadap jumlah sentral N
4. Konsentrasi saluran besar
5. Efisiensi saluran tinggi

b. Kelemahan jaringan bintang

Bila sentral transit mengalami gangguan (*break down*) maka semua sentral dibawahnya akan terisolir (tidak dapat saling berhubungan)

3. Jaringan kombinasi

Bentuk jaringan digunakan dengan tujuan mengambil sifat-sifat baik dari dua jenis jaringan yang ada.



Gambar 3.9
Jaringan kombinasi

a. Keuntungan jaringan kombinasi

1. Penggunaan saluran lebh efisien
2. Trafik yang kecil dilewatkan melalui link tandem, sedangkan trafik yang

besar dilewatkan melalui link langsung (direct link)

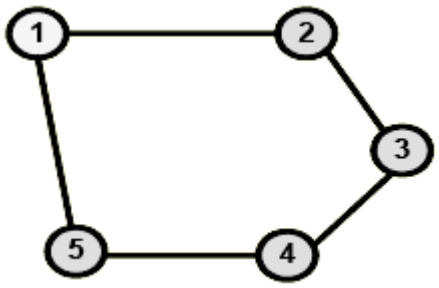
3. Memungkinkan menggunakan rute alternative untuk trafik limpahan dari rute langsung

b. Kelemahan jaringan kombinasi

1. Perangkat sentral menjadi lebih kompleks sehingga harganya menjadi lebih mahal
2. Jaringan kombinasi banyak diterapkan di kota-kota besar (metropolitan) dalam bentuk Multi Exchange Area (MEA) yang mempunyai sentral tandem yang lebih dari satu

4. Jaringan cincin

Dalam topologi cincin, setiap titik dihubungkan langsung hanya pada dua titik yang tetangga yang berdekatan. Jika satu titik ingin mengirimkan informasi pada node lain dalam cincin, titik tersebut harus melewati beberapa titik lainnya yang bertindak sebagai repeater dan mengirimkan kembali informasi pada saluran outgoing.



Gambar 3.10
Jaringan cincin

a. Keuntungan

1. Suatu jaringan cincin mudah sekali di konfigurasi dan diinstall.

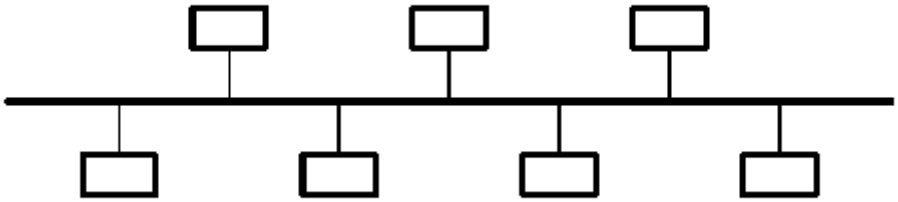
2. Dalam jaringan secaran normal sinyal disirkulasikan setiap waktu. Bila note tidak menerima sinyal untuk waktu tertentu menunjukan adanaya kesalahan sederhana pada cincin tersebut. Bila ada node yang mengalami kerusakan maka dengan mudah dapat diisolasi sehingga tidak menggangu pada kinerja sistem secara keseluruhan.

b. Kelemahan

1. Bila satu titik tidak berfungsi maka seluruh jaringan tidak akan berfungsi. Untuk menghindari kelemahan tersebut biasanya menggunakan cincin ganda.
2. Kelemahan yang lainnya adalah trafiknya hanya bisa satu (tidak cocok digunakan dengan titik yang banyak).

5. Jaringan bus

Topologi bus menggunakan filosofi multipoint (*broadcast*). Dalam hal ini sebuah kabel panjang di sebut bus membentuk backbone pada seluruh titik. Jika satu titik menginginkan untuk mengirim data ke beberapa titik maka titik memasukan data tersebut pada bus, yang akan membawa sata tersebut ke node lainnya melalui jalur bus yang ada.



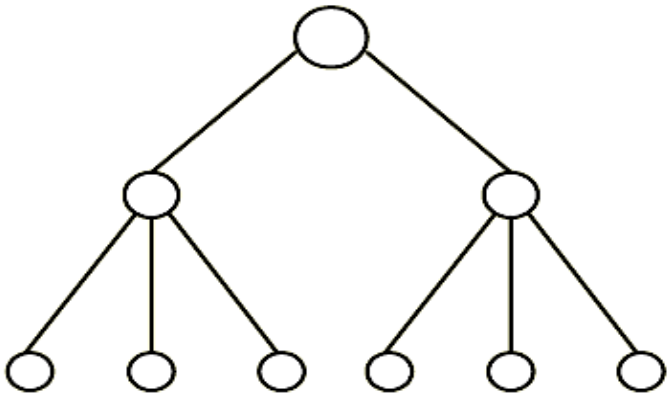
Gambar 3.11
Jaringan Bus

a. Keuntungan
    1. Mudah untuk diinstall
    2. Menggunakan panjang kabel yang lebih pendek dibandingkan topologi lainnya
b. Kelemahannya
    1. Topologi ini tidak flesibel karena penambahan satu titik menyebabkan perubahan konfigurasi dan penambahan panjang rata-rata kabel.
    2. Pengisolasian kerusakan sangat sulit dilaksanakan karena akan menganggu kinerja jaringan
    3. Bila bus mengalami kerusakan maka serluruh titik tidak akan berfungsi

6. Jaringan Pohon

Jaringan pohon dapat diturunkan dari topologi yang berhirarki membentuk sebuah percabangan pohon, hanya beberapa node yang langsung behubungan dengan sentral pusat. Sentral pusat berisi repeater yang menerima sinyal informasi yang masuk dan meregenerate ke sentral dibawahnya yang dituju. Sentral pusat merupakan sentral yang aktif sementara sentral dibawahnya

adalah sentral yang pasif. Kelebihan dan kelemahannya sama dengan topologi jaringan bintang.

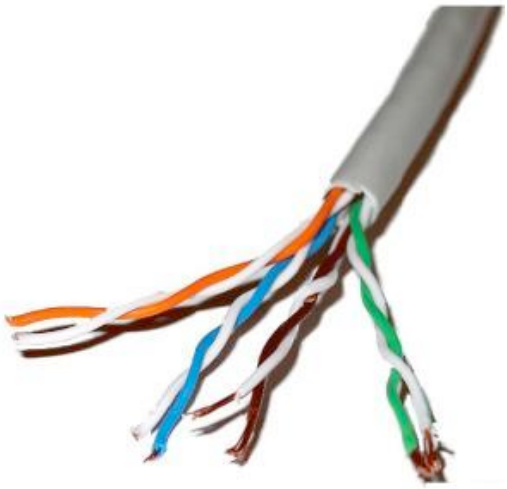


Gambar 3.12
Jaringan pohon

3.3 Pengkabelan

a. Twisted pair

Kabel *Twisted pair* **(**pasangan berpilin) adalah sebuah bentuk kabel di mana dua konduktor digabungkan dengan tujuan untuk mengurangi atau meniadakan interferensi elektromagnetik dari luar seperti radiasi elektromagnetik dari kabel *unshielded twisted pair* (UTP) cables, dan *crosstalk* di antara pasangan kabel yang berdekatan.



Gambar 3.13
Kabel Twisted Pair

b. Unshielded twisted-pair

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

Kabel UTP memiliki impendansi kira-kira 100 Ohm dan tersedia dalam beberapa kategori yang ditentukan dari kemampuan transmisi data yang dimilikinya seperti tertulis dalam tabel berikut.

Tabel 3.1

Kategori kabel UTP

Kategori	**Kegunaan**
Category 1 (Cat1)	Kualitas suara analog
Category 2 (Cat2)	Transmisi suara digital hingga 4 megabit per detik
Category 3 (Cat3)	Transmisi data digital hingga 10 megabit per detik
Category 4 (Cat4)	Transmisi data digital hingga 16 megabit per detik
Category 5 (Cat5)	Transmisi data digital hingga 100 megabit per detik
Enhanced Category 5 (Cat5e)	Transmisi data digital hingga 250 megabit per detik
Category 6 (Cat6)	
Category 7 (Cat7)	

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

c. Kategori 1

Kabel UTP *Category 1* (Cat1) adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi terendah, yang didesain untuk mendukung komunikasi suara analog saja. Kabel Cat1 digunakan sebelum tahun 1983 untuk menghubungkan telepon analog Plain Old Telephone Service (POTS). Karakteristik kelistrikan dari kabel Cat1 membuatnya kurang sesuai untuk digunakan sebagai kabel untuk mentransmisikan data digital di dalam jaringan komputer, dan karena itulah tidak pernah digunakan untuk tujuan tersebut.

d. Kategori 2

Kabel UTP *Category 2 (Cat2)* adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 1 (Cat1), yang didesain untuk mendukung komunikasi data dan suara digital. Kabel ini dapat mentransmisikan data hingga 4 megabit per detik. Seringnya, kabel ini digunakan untuk menghubungkan node-node dalam jaringan dengan teknologi Token Ring dari IBM. Karakteristik kelistrikan dari kabel Cat2 kurang cocok jika digunakan sebagai kabel jaringan masa kini. Gunakanlah kabel yang memiliki kinerja tinggi seperti Category 3, Category 4, atau Category 5.

e. Kategori 3

Kabel UTP *Category 3 (Cat3)* adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 2 (Cat2), yang didesain untuk mendukung komunikasi data dan suara pada kecepatan hingga 10 megabit per detik. Kabel UTP Cat3 menggunakan kawat-kawat tembaga 24-gauge dalam konfigurasi 4 pasang kawat yang dipilin (twisted-pair) yang dilindungi oleh insulasi. Cat3 merupakan kabel yang memiliki kemampuan terendah (jika dilihat dari perkembangan teknologi Ethernet), karena memang hanya mendukung jaringan 10BaseT saja. Seringnya, kabel jenis ini digunakan oleh jaringan IBM Token Ring yang berkecepatan 4 megabit per detik, sebagai pengganti Cat2.

Tabel berikut menyebutkan beberapa karakteristik yang dimiliki oleh kabel UTP Category 3 pada beberapa frekuensi.

Tabel 3.2

Frekuensi kabel UTP category 3

Karakteristik	Nilai pada frekuensi 10 MHz	Nilai pada frekuensi 16 MHz
Attenuation (pelemahan sinyal)	27 dB/1000 kaki	36 dB/1000 kaki
Near-end Cross-Talk (NEXT)	26 dB/1000 kaki	23 dB/1000 kaki
Resistansi	28.6 Ohm/1000 kaki	28.6 Ohm/1000 kaki
Impendansi	100 Ohm (±15%)	100 Ohm (±15%)
Kapasitansi	18 picoFarad/kaki	18 picoFarad/kaki

f. Kategory 4

Kabel *UTP Category 4* (Cat4) adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 3 (Cat3), yang didesain untuk mendukung komunikasi data dan suara hingga kecepatan 16 megabit per detik. Kabel ini menggunakan kawat tembaga 22-gauge atau 24-gauge dalam konfigurasi empat pasang kawat yang dipilin (*twisted pair*) yang dilindungi oleh insulasi. Kabel ini dapat mendukung jaringan Ethernet 10BaseT, tapi seringnya digunakan pada jaringan IBM Token Ring 16 megabit per detik.

Tabel berikut menyebutkan beberapa karakteristik yang dimiliki oleh kabel UTP Category 4 pada beberapa frekuensi.

Tabel 3.3

Frekuensi Kabel UTP Category 4

Karakteristik	Nilai pada frekuensi 10 MHz	Nilai pada frekuensi 20 MHz
Attenuation	20 dB/1000 kaki	31 dB/1000 kaki
Near-end Cross-Talk	41 dB/1000 kaki	36 dB/1000 kaki
Resistansi	28.6 Ohm/1000 kaki	28.6 Ohm/1000 kaki
Impedansi	100 Ohm (±15%)	100 Ohm (±15%)
Kapasitansi	18 picoFarad/kaki	18 icoFarad/kaki

g. Kategory 5

Kabel UTP Category 5 (Cat5) adalah kabel dengan kualitas transmisi yang jauh lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 4 (Cat4), yang didesain untuk mendukung komunikasi data serta suara pada kecepatan hingga 100 megabit per detik. Kabel ini menggunakan kawat tembaga dalam konfigurasi empat pasang kawat yang dipilin (twisted pair) yang dilindungi oleh insulasi. Kabel ini telah distandardisasi oleh Electronic Industries Alliance (EIA) dan Telecommunication Industry Association (TIA).

Kabel Cat5 dapat mendukung jaringan Ethernet (10BaseT), Fast Ethernet (100BaseT), hingga Gigabit Etheret (1000BaseT). Kabel ini adalah kabel paling populer, mengingat kabel serat optik yang lebih baik harganya hampir dua kali lipat lebih mahal dibandingkan dengan kabel Cat5. Karena

memiliki karakteristik kelistrikan yang lebih baik, kabel Cat5 adalah kabel yang disarankan untuk semua instalasi jaringan.

Tabel 3.4

Frekuensi Kabel UTP Category 5

Karakteristik	Nilai pada frekuensi 10 MHz	Nilai pada frekuensi 100 MHz
Attenuation	20 dB/1000 kaki	22 dB/1000 kaki
Near-end Cross-talk	47 dB/1000 kaki	32.3 dB/1000 kaki
Resistansi	28.6 Ohm/1000 kaki	28.6 Ohm/1000 kaki
Impendansi	100 Ohm (±15%)	100 Ohm (±15%)
Kapasitansi	18 picoFarad/kaki	18 picoFarad/kaki
Structural return loss	16 dB	16 dB
Delay skew	45 nanodetik/100 meter	45 nanodetik/100 meter

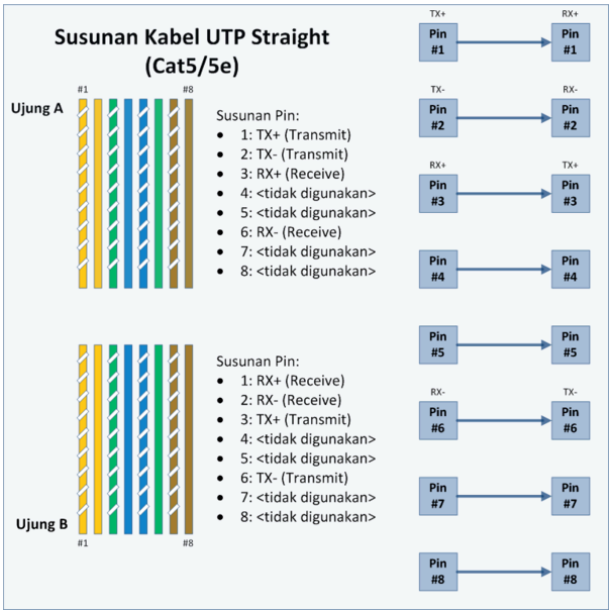
h. Enhanced Category 5

Kabel ini merupakan versi perbaikan dari kabel UTP Cat5, yang menawarkan kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan Cat5 biasa. Kabel ini mampu mendukung frekuensi hingga 250 MHz, yang direkomendasikan untuk penggunaan dalam jaringan Gigabit Ethernet, meskipun menggunaan kabel UTP Category 6 lebih disarankan untuk mencapai kinerja tertinggi.

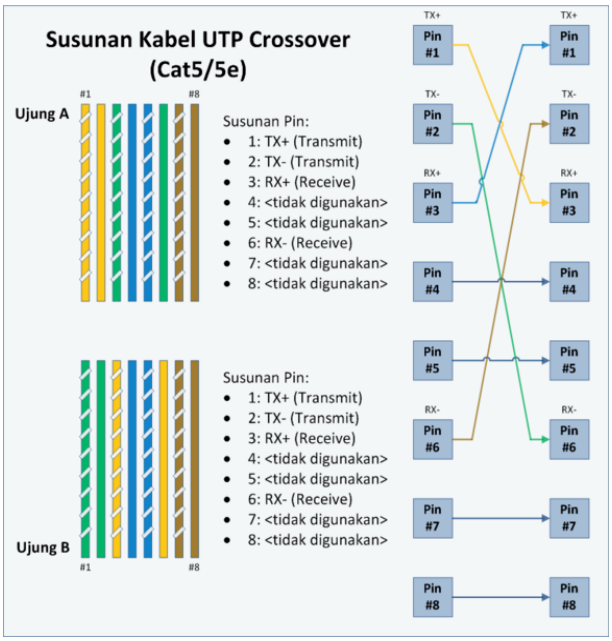
i. Pengabelan UTP Category 5

Dalam menghubungkan jaringan Ethernet dengan menggunakan kabel UTP Category 5, terdapat dua strategi pengabelan, yakni *Crossover cable* dan *Straight-through cable*. Kabel *Crossover* digunakan untuk menghubungkan

dua perangkat yang sama (NIC dengan NIC lainnya, hub dengan hub yang lainnya dan lain-lain), sementara kabel *Straight-through* digunakan untuk menghubungkan NIC dengan *hub* atau NIC dengan *switch*.



Gambar 3.14
Pengabelan UTP Category 5 Straight



Gambar 3.15
Pengabelan UTP Category 5 Crossover

Shielded twisted pair (STP atau STP-A)

Shielded twisted pair atau STP adalah kabel pasangan berpilin yang memiliki perlindungan dari logam untuk melindungi kabel dari intereferensi elektromagnetik luar.

3.4 Connector

RG-45

Sebelum RG-45 digunakan untuk konektor jaringan komputer, RJ45 awalnya merupakan konektor standar telepon. Ini adalah salah satu dari banyak jack, seperti RG-11, standar lain telepon. RJ-45 menggunakan khusus konektor 8P2C modular mengetik, dengan Pin 5 dan 4 kabel untuk ujung dan cincin saluran telepon tunggal dan Pins 7 dan 8 terhubung ke resistor pemrograman. Hal ini dimaksudkan untuk digunakan dengan modem kecepatan tinggi.

3.5 Consentrator

Modem

Modem ADSL atau modem DSL adalah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan komputer atau router ke saluran telepon, untuk menggunakan layanan ADSL. Seperti jenis modem lainnya, modem ADSL merupakan transceiver. Disebut juga dengan DSL Transceiver atau ATU-R. Singkata NTBBA (Network Termination Broad Band Adapter, Network Termination Broad Band Acces) juga sering ditemui di beberapa negara.

Beberapa modem ADSL juga mengelola dan membagi sambungan dari layanan ADSL dengan beberapa komputer. Dalam hal ini, modem ADSL berfungsi sebagai DSL router atau residential gateway. Blok di dalam DSL router ada yang bertugas dalam proses framing, sementara blok lainnya melakukan Asynchronous Transfer Mode Segmentation and Reassembly, IEEE 802.1D bridging dan atau IP routing. Antarmuka yang umum ditemui pada ADSL modem adalah Ethernet dan USB. Meskipun modem ADSL bekerja dalam modus bridge dan tidak membutuhkan IP address publik, modem ADSL tetap disertai IP address untuk fungsi managemen seperti alamat IP 192.168.1.1.

Switch

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

digunakan sebagai penghubung komputer atau router pada satu area yang terbatas, switch juga bekerja pada lapisan data link, cara kerja switch hampir sama seperti bridge, tetapi switch memiliki sejumlah port sehingga sering dinamakan *multi-port* bridge. Switch dapat dikatakan sebagai *multi-port* bridge karena mempunyai *collision domain* dan *broadcast domain* tersendiri, dapat mengatur lalu lintas paket yang melalui switch jaringan. Cara menghubungkan komputer ke switch sangat mirip dengan cara menghubungkan komputer atau router ke hub. Switch dapat digunakan langsung untuk menggantikan hub yang sudah terpasang pada jaringan.

NIC

Kartu jaringan (Inggris: *network interface card* disingkat NIC atau juga *network card*) adalah sebuah kartu yang berfungsi sebagai jembatan dari komputer ke sebuah jaringan komputer. Jenis NIC yang beredar, terbagi menjadi dua jenis, yakni NIC yang bersifat fisik, dan NIC yang bersifat logis. Contoh NIC yang bersifat fisik adalah NIC Ethernet, Token Ring, dan lainnya; sementara NIC yang bersifat logis adalah loopback adapter dan Dial-up Adapter. Disebut juga sebagai Network Adapter. Setiap jenis NIC diberi nomor alamat yang disebut sebagai MAC address, yang dapat bersifat statis atau dapat diubah oleh pengguna.

NIC fisik

NIC fisik umumnya berupa kartu yang dapat ditancapkan ke dalam sebuah slot dalam motherboard komputer, yang dapat berupa kartu dengan bus ISA, bus PCI, bus EISA, bus MCA, atau bus PCI Express. Selain berupa kartu-kartu

yang ditancapkan ke dalam motherboard, NIC fisik juga dapat berupa kartu eksternal yang berupa kartu dengan bus USB, PCMCIA, bus serial, bus paralel atau Express Card, sehingga meningkatkan mobilitas (bagi pengguna yang *mobile*).

Kartu NIC Fisik terbagi menjadi dua jenis, yakni:

- Kartu NIC dengan media jaringan yang spesifik (Media-specific NIC): yang membedakan kartu NIC menjadi beberapa jenis berdasarkan media jaringan yang digunakan. Contohnya adalah NIC Ethernet, yang dapat berupa Twisted-Pair (UTP atau STP), Thinnet, atau Thicknet, atau bahkan tanpa kabel (Wireless Ethernet).
- Kartu NIC dengan arsitektur jaringan yang spesifik (architecture-specific NIC): yang membedakan kartu NIC menjadi beberapa jenis, sesuai dengan arsitektur jaringan yang digunakan. Contohnya adalah Ethernet, Token Ring, serta FDDI (Fiber Distributed Data Interface), yang kesemuanya itu menggunakan NIC yang berbeda-beda. Kartu NIC Ethernet dapat berupa Ethernet 10 Megabit/detik, 100 Megabit/detik, 1 Gigabit/detik atau 10 Gigabit/detik.

Tugas NIC adalah untuk mengubah aliran data paralel dalam bus komputer menjadi bentuk data serial sehingga dapat ditransmisikan di atas media jaringan. Media yang umum digunakan, antara lain adalah kabel UTP Category 5 atau Enhanced Category 5 (Cat5e), kabel fiber-optic, atau radio (jika memang tanpa kabel).

Komputer dapat berkomunikasi dengan NIC dengan menggunakan beberapa metode, yakni I/O yang dipetakan ke memori, Direct Memory Access (DMA), atau memory yang digunakan bersama-sama. Sebuah aliran data paralel akan dikirimkan kepada kartu NIC dan disimpan terlebih dahulu di dalam memori dalam kartu sebelum dipaketkan menjadi beberapa frame berbeda-beda, sebelum akhirnya dapat ditransmisikan melalui media jaringan. Proses pembuatan frame ini, akan menambahkan header dan trailer terhadap data yang hendak dikirimkan, yang mengandung alamat, pensinyalan, atau informasi pengecekan kesalahan. Frame-frame tersebut akan kemudian diubah menjadi pulsa-pulsa elekronik (voltase, khusus untuk kabel tembaga), pulsa-pulsa cahaya yang dimodulasikan (khusus untuk kabel fiber-optic), atau gelombang mikro (jika menggunakan radio/jaringan tanpa kabel).

NIC yang berada dalam pihak penerima akan memproses sinyal yang diperoleh dalam bentuk terbalik, dan mengubah sinyal-sinyal tersebut ke dalam aliran bit (untuk menjadi frame jaringan) dan mengubah bit-bit tersebut menjadi aliran data paralel dalam bus komputer penerima. Beberapa fungsi tersebut dapat dimiliki oleh NIC secara langsung, diinstalasikan di dalam firmware, atau dalam bentuk perangkat lunak yang diinstalasikan dalam sistem operasi.

NIC logis

NIC logis merupakan jenis NIC yang tidak ada secara fisik dan menggunakan sepenuhnya perangkat lunak yang diinstalasikan di atas sistem operasi dan bekerja seolah-olah dirinya adalah sebuah NIC. Contoh dari

perangkat NIC logis adalah loopback adapter (dalam sistem operasi Windows, harus diinstalasikan secara manual atau dalam sistem operasi keluarga UNIX, terinstalasi secara default, dengan nama interface lo) dan Dial-up adapter (yang menjadikan modem sebagai sebuah alat jaringan dalam sistem operasi Windows). Kartu NIC logis ini dibuat dengan menggunakan teknik emulasi.

3.6 Keamanan Jaringan

Keamanan jaringan sangat diperlukan untuk mencegah kerusakan baik pada kemampuan akses jaringan, rusak atau hilang karena pencurian data atau informasi, maupun kerusakan perangkat keras jaringan yang diakibatkan *Virus* atau *Hacker.* "Computer Security is preventing attackers form achieving objectives through unathorized access or unauthorized use of computers & networks." (John D. Howard,"An analysis Of Security Incidents On The Internet 1989-1995")

Tingkat Ancaman Bagi Jaringan (threat) :

1. ingin mengetahui suatu sistem & data pada sebuah jaringan, penyusup disebut the curious
2. Membuat sistem jaringan menjadi down/deface tampilan web, penyusup : the malicious
3. Berusaha untuk menggunakan sumber daya di dalam sistem jaringan komputer untuk memperoleh popularitas, penyusup :the high-profile intruder

Policy Keamanan (security policy) :

1. Deskripsi secara detail tentang lingkungan teknis, otoritas dalam implementasi sebuah jaringan
2. Analisa resiko yang mengidentifikasi resource dari jaringan, ancaman yang dihadapi
3. Petunjuk bagi administrator sistem untuk mengelola sistem.

Secara garis besar, ancaman terhadap jaringan komputer yang terhubung ke *internet* dapat diklasifikasikan menjadi :

1. Probe : Usaha yang tak lazim untuk memperoleh akses ke dalam suatu sistem/ untuk menemukan informasi tentang sistem tersebut. Dapat dianalogikan sebagai usaha untuk memasuki sebuah ruangan dengan mencoba-coba apakah pintunya terkunci atau tidak.
2. Scan : kegiatan probe dalam jumlah besar dengan menggunakan tool secara otomatis. Tool tersebut secara otomatis dapat mengetahui port-port yang terbuka pada host lokal/host remote, IP address yang aktif bahkan bisa untuk mengetahui sistem operasi yang digunakan pada host yang dituju.
3. Account Compromise : penggunaan account sebuah komputer secara ilegal oleh seseorang yang bukan pemilik account tersebut. Account Compromise dapat mengakibatkan korban mengalami kehilangan atau kerusakan data.

4. Root Compromise : mirip dengan account compromise, dengan perbedaan account yang digunakan secara ilegal adalah account yang mempunyai privelege sebagai administrator sistem. Akibat yang ditimbulkan bisa mengubah kinerja sistem, menjalankan program yang tidak sah.
5. Packet Sniffer : program yang dapat digunakan untuk menyadap data & informasi melalui jaringan komputer. Di tangan seorang admin, program sniffer sangat bermanfaat untuk mencari (debug) kesalahan jaringan/memantau adanya serangan. Mode promiscuous "mendengar" semua traffic yang sedang berjalan
6. Denial of Service (Dos) merupakan sebuah usaha (dalam bentuk serangan) untuk melumpuhkan sistem yang dijadikan target sehingga sistem tersebut tidak dapat menyediakan servis-servisnya atau tingkat servis menurun dengan drastis. Sistem yang diserang dapat menjadi "bengong" (hang, crash), turun kinerjanya (beban CPU tinggi).
7. Eksploitasi Terhadap kepercayaan : pemerolehan akses komputer secara legal dengan memanfaatkan identitas yang samar
8. Malicious Code : suatu program yang bila dieksekusi akan menyebabkan sesuatu yang tidak diinginkan di dalam user, yang termasuk malicious code : trojan horse, virus & worm.
9. Worm : program yang dapat menduplikasi diri dan menyebar tanpa intervensi manusia setelah program tersebut dijalankan.
10. Trojan Horse : program yang disisipkn tanpa pengetahuan si pemilik komputer, dapat dikendalikan dari jarak jauh & memakai timer.