



MENGENAL HARDWARE DAN TOPOLOGI JARINGAN KOMPUTER

Kompetensi Dasar : Memahami topologi jaringan dan mengenal hardware jaringan LAN, Mampu memasang konektor RJ-45 pada kabel UTP dan menguji kualitas kabel UTP straight through dan crossover.

2.1 Hardware Jaringan

Membangun suatu jaringan, baik itu bersifat LAN (Local Area Network) maupun WAN (Wide Area Network), kita membutuhkan media baik hardware maupun software. Beberapa media hardware yang penting didalam membangun suatu jaringan, seperti: kabel atau perangkat Wi-Fi, ethernet card, hub atau switch, repeater, bridge atau router, dll.

2.1.1 Kabel

Ada beberapa tipe (jenis) kabel yang banyak digunakan dan menjadi standar dalam penggunaan untuk komunikasi data dalam jaringan komputer. Kabel-kabel ini sebelumnya harus lulus uji kelayakan sebelum dipasarkan dan digunakan.

Perlu diingat bahwa hampir 85% kegagalan yang terjadi pada jaringan komputer disebabkan karena adanya kesalahan pada media komunikasi yang digunakan termasuk kabel dan konektor serta kualitas pemasangannya. Kegagalan lainnya bisa disebabkan faktor teknis dan kondisi sekitar.

Setiap jenis kabel mempunyai kemampuan dan spesifikasinya yang berbeda, oleh karena itu dibuatlah pengenalan tipe kabel. Ada dua jenis kabel yang dikenal secara umum dan sering dipakai untuk LAN, yaitu *coaxial* dan *twisted pair* (UTP *unshielded twisted pair* dan STP *shielded twisted pair*).

2.1.1.1 Coaxial Cable

Dikenal dua jenis tipe kabel koaksial yang dipergunakan buat jaringan komputer, yaitu:

- *thick coax* (mempunyai diameter lumayan besar) dan
- *thin coax* (mempunyai diameter lebih kecil).

2.1.1.1.1 Thick coaxial cable (kabel koaksial “gemuk”)

Kabel coaxial jenis ini dispesifikasikan berdasarkan standar IEEE 802.3 - 10BASE5, dimana kabel ini mempunyai diameter rata-rata 12mm. Kabel jenis ini biasa disebut sebagai *standard ethernet* atau *thick ethernet*, atau hanya disingkat *ThickNet*, atau bahkan cuma disebut sebagai *yellow cable* karena warnanya yang kuning.

Kabel Coaxial ini jika digunakan dalam jaringan mempunyai spesifikasi dan aturan sebagai berikut::

- o Setiap ujung harus diterminasi dengan terminator 50-ohm (dianjurkan menggunakan terminator yang sudah dirakit, bukan menggunakan satu



buah resistor 50 ohm 1 watt, sebab resistor mempunyai disipasi tegangan yang lumayan lebar).

- o Maksimum 3 segment dengan tambahan peralatan (*attached devices, seperti repeater*) atau berupa *populated segments (seperti bridge)*.
- o Setiap kartu jaringan mempunyai kemampuan penguat sinyal (*external transceiver*).
- o Setiap segment maksimum berisi 100 perangkat jaringan, termasuk dalam hal ini *repeaters*.
- o Maksimum panjang kabel per segment adalah 1.640 feet (sekitar 500m).
- o Maksimum jarak antar segment adalah 4.920 feet (atau sekitar 1500 meter) dan setiap segment harus diberi ground.
- o Jarak maksimum antara *tap* atau pencabang dari kabel utama ke perangkat (*device*) adalah 16 feet (sekitar 5 meter).
- o Jarak minimum antar *tap* adalah 8 feet (sekitar 2,5 meter).

2.1.1.1.2 Thin coaxial cable (kabel koaksial “kurus”)

Kabel coaxial jenis ini banyak dipergunakan di kalangan radio amatir, terutama untuk transceiver yang tidak memerlukan output daya yang besar. Jenis yang banyak digunakan RG-8 atau RG-59 dengan impedansi 75 ohm. Jenis kabel untuk televisi juga termasuk jenis coaxial dengan impedansi 75 ohm.

Namun untuk perangkat jaringan, kabel jenis coaxial yang dipergunakan adalah **(RG-58)** yang telah memenuhi standar IEEE 802.3 - 10BASE2, dimana diameter rata-rata berkisar 5 mm dan biasanya berwarna hitam. Setiap perangkat (*device*) dihubungkan dengan BNC T-connector. Kabel jenis ini juga dikenal sebagai *thin Ethernet* atau *ThinNet*.

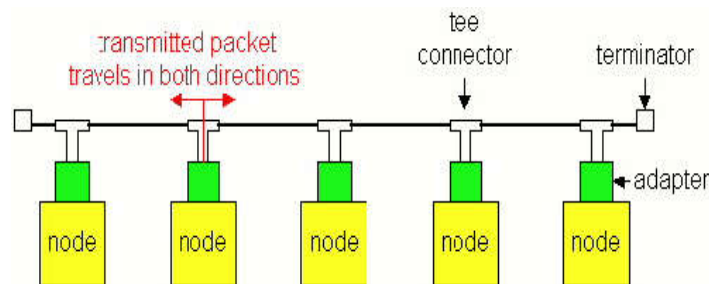
Kabel coaxial jenis ini, misalnya jenis RG-58 A/U atau C/U, jika diimplementasikan dengan T-connector dan terminator dalam sebuah jaringan, harus mengikuti aturan sebagai berikut:

- Pada topologi bus, setiap ujung kabel diberi terminator 50-ohm.
- Panjang maksimal kabel adalah 606.8 feet (185 meter) per segment.
- Setiap segment maksimum terkoneksi sebanyak 30 perangkat jaringan (*devices*)
- Kartu jaringan sudah menggunakan *transceiver* yang *onboard*, tidak perlu tambahan *transceiver*, kecuali untuk *repeater*.
- Maksimum ada 3 segment terhubung satu sama lain (*populated segment*) dengan penghubung repeater $185 \times 3 = 555$ meter.
- Setiap segment sebaiknya dilengkapi 1 ground.
- Panjang minimum antar T-Connector adalah 1,5 feet (0.5 meter).



Gambar 2.1. Kabel koaksial yang telah dipasang konektor, terminator dan BNC T





Gambar 2.2. Model jaringan Ethernet BUS

2.1.1.2 Twisted Pair Cable

Selain kabel koaksial, Ethernet juga dapat menggunakan jenis kabel lain yakni UTP (Unshielded Twisted Pair) dan Shielded Twisted Pair (STP). Kabel UTP atau STP yang biasa digunakan adalah kabel yang terdiri dari 4 pasang kabel yang terpilin.

Dari 8 buah kabel yang ada pada kabel ini, hanya digunakan 4 buah saja yang digunakan untuk dapat mengirim dan menerima data (Ethernet).

Perangkat-perangkat lain yang berkenaan dengan penggunaan jenis kabel ini adalah konektor RJ-45 dan HUB.



Gambar 2.3. Kabel UTP (katagori 5) dan konektor RJ-45

Standar EIA/TIA 568 menjelaskan spesifikasi kabel UTP sebagai aturan dalam instalasi jaringan komputer. EIA/TIA menggunakan istilah kategori untuk membedakan beberapa tipe kabel UTP, Kategori untuk *twisted pair* (hingga saat ini, Mei 2005), yaitu:

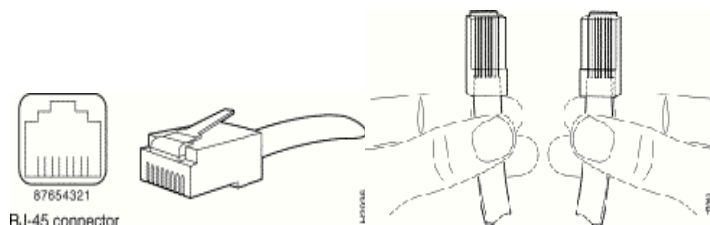
Tabel 2.1. Tipe kabel UTP

Type Cable	Keterangan
UTP Catagory 1	Analog. Biasanya digunakan diperangkat telephone pada jalur ISDN (Integrated Service Digital Network), juga untuk menghubungkan modem dengan line telephone.
UTP Catagory 2	Bisa mencapai 4 Mbits (sering digunakan pada topologi token ring)
UTP / STP Catagory 3	10 Mbits data transfer (sering digunakan pada topologi token ring atau 10BaseT)
UTP / STP Catagory 4	16 Mbits data transfer (sering digunakan pada topologi token ring)
UTP / STP Catagory 5	Bisa mencapai 100 Mbits data transfer /22db (sering digunakan pada topologi star atau tree) ethernet 10Mbps, Fast ethernet 100Mbps, tokenring 16Mbps
UTP / STP Catagory 5e	1 Gigabit Ethernet (1000Mbps), jarak 100m
STP Catagory 6	2,5 Gigabit Ethernet, menjangkau jarak hingga 100m, atau 10Gbps (Gigabit Ethernet) 25 meters. 20,2 db Up to 155 MHz atau 250 MHz
STP Catagory 7	Gigabit Ethernet/20,8 db (Gigabit Ethernet). Up to 200 MHz atau 700 MHz

Sumber: <http://www.glossary-tech.com/cable.htm> dan
<http://www.firewall.cx/cabling/utp.php>

Pemberian kategori 1/2/3/4/5/6/7 merupakan kategori spesifikasi untuk masing-masing kabel tembaga dan juga untuk *jack*. Masing-masing merupakan seri revisi atas kualitas kabel, kualitas pembungkusan kabel (*isolator*) dan juga untuk kualitas “belitan” (*twist*) masing-masing pasang kabel. Selain itu juga untuk menentukan besaran frekuensi yang bisa lewat pada sarana kabel tersebut, dan juga kualitas *isolator* sehingga bisa mengurangi efek induksi antar kabel (*noise* bisa ditekan sedemikian rupa).

Perlu diperhatikan juga, spesifikasi antara CAT5 dan CAT5e sudah dilengkapi dengan insulator untuk mengurangi efek induksi atau *electromagnetic interference*. Kabel CAT5e bisa digunakan untuk menghubungkan network hingga kecepatan 1Gbps.



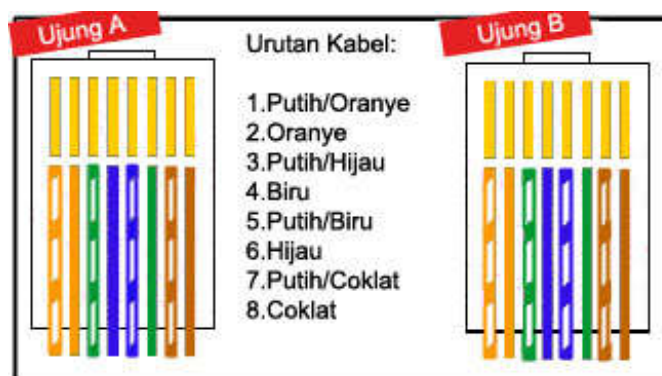
Gambar 2.4. Konektor RJ-45 dan cara membedakannya

Ada dua jenis pemasangan kabel UTP yang umum digunakan pada jaringan lokal, ditambah satu jenis pemasangan khusus untuk cisco router, yakni:

- Straight Through Cable
- Cross Over Cable dan
- Roll Over Cable

2.1.1.2.1 Straight Through Cable

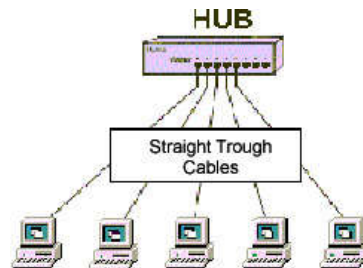
Untuk pemasangan jenis ini, biasanya digunakan untuk menghubungkan beberapa unit komputer melalui perantara HUB / Switch yang berfungsi sebagai konsentrator maupun repeater.



Gambar 2.5. Straight Through Cable T568B

Penggunaan kabel UTP model straight through pada jaringan lokal biasanya akan membentuk topologi star (bintang) atau tree (pohon) dengan HUB/switch sebagai pusatnya. Jika sebuah HUB/switch tidak berfungsi, maka seluruh komputer yang terhubung dengan HUB tersebut tidak dapat saling berhubungan.

Penggunaan HUB harus sesuai dengan kecepatan dari Ethernet card yang digunakan pada masing-masing komputer. Karena perbedaan kecepatan pada NIC dan HUB berarti kedua perangkat tersebut tidak dapat saling berkomunikasi secara maksimal.



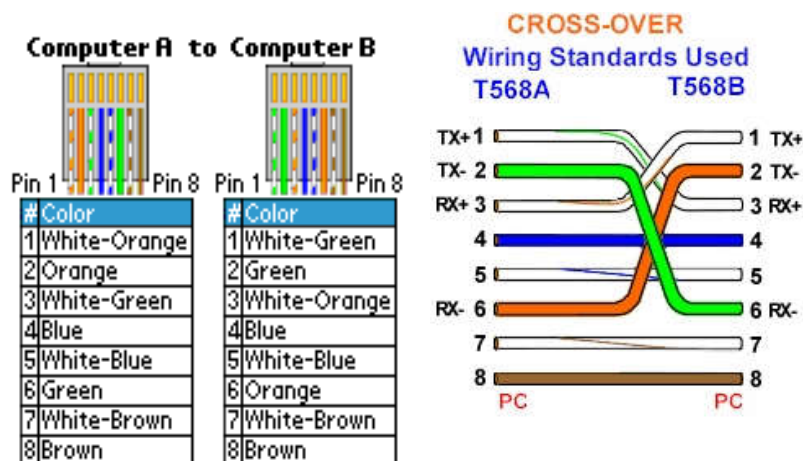
Gambar 2.6. Pemasangan Straight Through Cable dengan HUB

Penggunaan Straight Through Cable

- PC → Hub
- PC → Switch
- Hub → Hub
- Switch → Router

2.1.1.2.2 Cross Over Cable

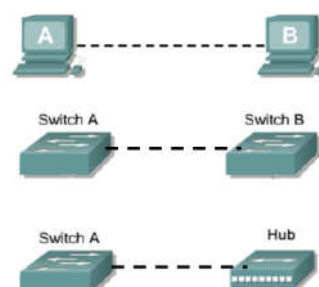
Berbeda dengan pemasangan kabel lurus (straight through), penggunaan kabel menyilang ini digunakan untuk komunikasi antar komputer (langsung tanpa HUB), atau dapat juga digunakan untuk meng-cascade HUB jika diperlukan. Sekarang ini ada beberapa jenis HUB yang dapat di-cascade tanpa harus menggunakan kabel menyilang (cross over), tetapi juga dapat menggunakan kabel lurus.



Gambar 2.7. Cross Over Cable dan penggunaannya

Penggunaan Cross Over Cable

- PC → PC
- Switch → Switch
- Switch → Hub

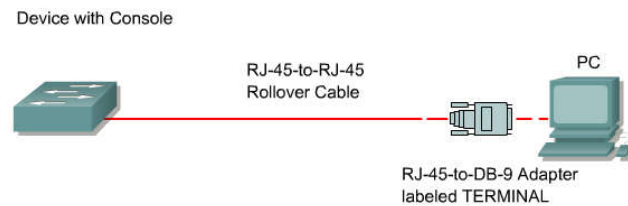




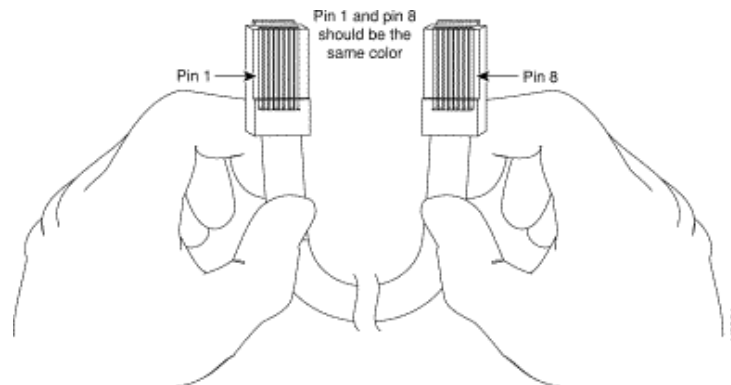
2.1.1.2.3 Roll-Over Cable

Pada sistem CISCO, ada satu cara lain pemasangan kabel UTP, yang digunakan untuk menghubungkan sebuah terminal (PC) dan modem ke console Cisco Router atau console switch managible, cara ini disebut dengan **Roll-Over**. Kabel Roll-Over tersebut sebelumnya terkoneksi dengan DB-25 atau DB-9 Adapter sebelum ke terminal (PC).

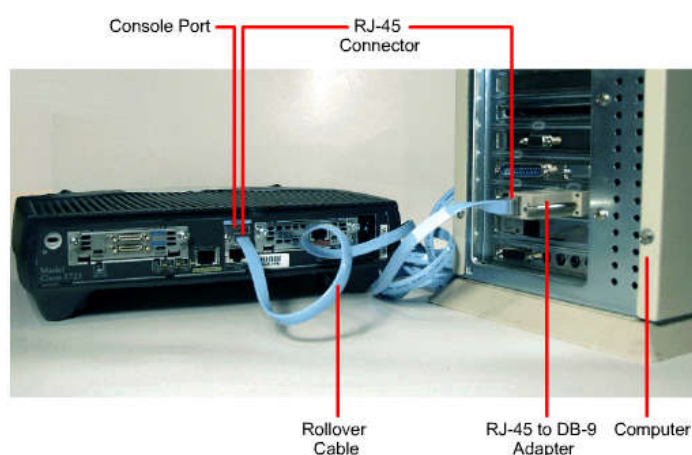
Anda dapat mengenali sebuah kabel roll-over dengan melihat ke dua ujung kabel. Dimana warna kabel dari sisi yang satu akan berbalik pada sisi kabel di ujung yang lain. Misalnya kabel putih orange yang berada pada pin 1 ujung kabel A, akan berada pada pin 8 ujung kabel B.



Gambar 2.8. RollOver Cable dari console switch ke PC

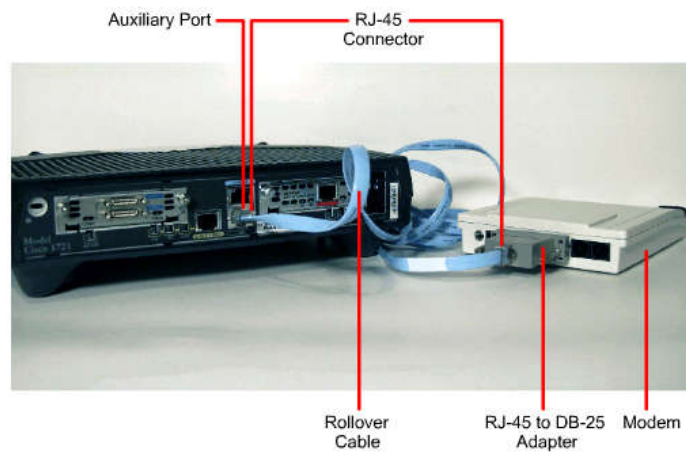


Gambar 2.9. Cara melihat Roll-Over Cable

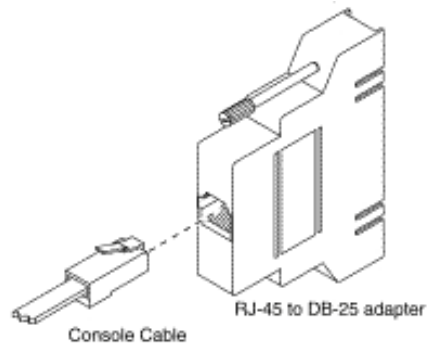


Gambar 2.10. Koneksi Console Terminal





Gambar 2.11. Koneksi Auxiliry port router cisco ke modem



Gambar 2.12. RJ-45 to DB-25 Adapter

Tabel 2.2. Hubungan antar pin RJ-45 untuk pemasangan kabel Roll-over

Router Pin name	Router Pin	Direction	Workstation Pin	Workstation Pin name
White-Orange	1	↔	8	Brown
Orange	2	↔	7	White-Brown
White-Green	3	↔	6	Green
Blue	4	↔	5	White-Blue
White-Blue	5	↔	4	Blue
Green	6	↔	3	White-Green
White-Brown	7	↔	2	Orange
Brown	8	↔	1	White-Orange

Penggunaan kabel rolover

- PC → console router
- PC → console switch managible
- Router → modem



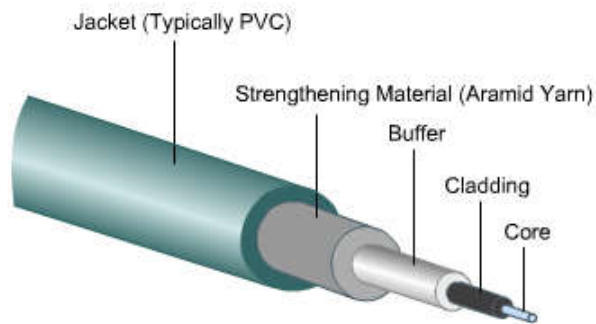


2.1.1.3 Fiber Optic Cable

Kabel yang memiliki inti serat kaca sebagai saluran untuk menyalurkan sinyal antar terminal, sering dipakai sebagai saluran BACKBONE karena kehandalannya yang tinggi dibandingkan dengan coaxial cable atau kabel UTP. Karakteristik dari kabel ini tidak terpengaruh oleh adanya cuaca dan panas.



Gambar 2.13. Konektor dan kabel Fiber Optic



Gambar 2.14. Lapisan kabel fiber optic

2.1.1.3.1 Kemampuan Kabel Serat Optik (FO)

Fiber optik menunjukkan kualitas tinggi untuk berbagai macam aplikasi, hal ini disebabkan:

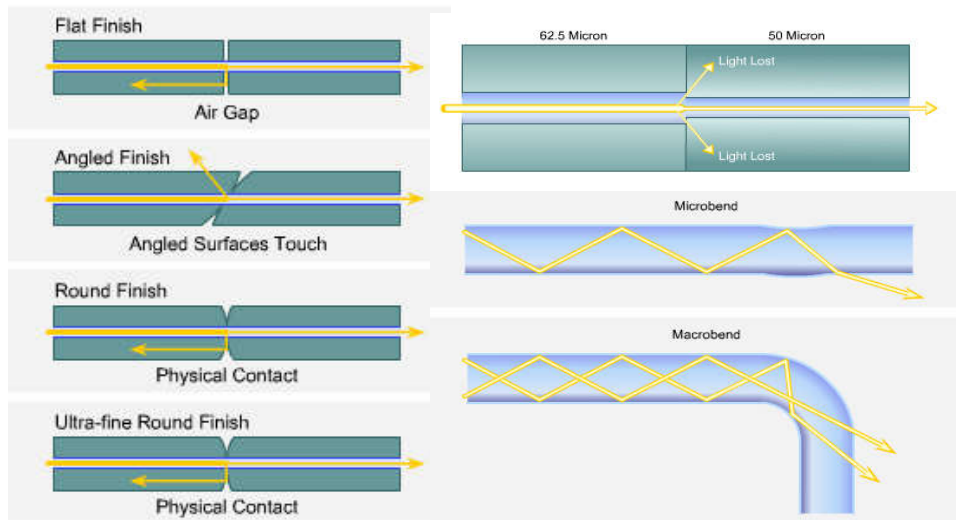
- Dapat mentransmisi bit rate yg tinggi,
- Tidak sensitif pada gangguan elektromagnetik
- Memiliki Bit Error Rate (kesalahan) kecil
- Reliabilitas lebih baik dari kabel koaksial

2.1.1.3.2. Kondisi & tempat pemasangan kabel FO

- Di wilayah kota, terdapat banyak lekukan dan saluran yang biasanya dipenuhi oleh kabel lain, sehingga pemasangan infrastruktur baru selalu dibuat dalam jumlah kecil, sehingga radius belokan fiber dan kabel diusahakan tetap kecil.
- Kabel terpasang dalam bermacam-macam kondisi, seperti: di luar, dibawah tanah, di udara, dalam ruangan. Konsekuensinya banyak kondisi termal, mekanikal dan tekanan lain yang harus diterima.
- Hindari kondisi banyaknya penyambungan, sehingga tidak memerlukan teknisi yang terlatih dan persiapan yang mudah.



- o Jangan sampai terjadi banyak tekukan & kebocoran jacket pelindung yang bisa menyebabkan kebocoran Cahaya
- o Biaya jalur koneksi global harus menjadi lebih rendah.



Gambar 2.15. contoh kebocoran cahaya akibat kesalahan pemasangan dan penyambungan kabel FO

Berikut ini merupakan tabel standarisasi kabel dari IEEE untuk kabel jenis coaxial, UTP/STP maupun Fiber Optic

Tabel 2.3. Tipe Standarisasi Kabel 1

	10BASE2	10BASE5	10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-FX
Media	50-ohm coaxial (Thinnet)	50-ohm coaxial (Thicknet)	EIA/TIA Category 3, 4, 5 UTP, two pair	EIA/TIA Category 5 UTP, two pair	62.5/125 multimode fiber
Maximum Segment Length	185 m (606.94 feet)	500 m (1640.4 feet)	100 m (328 feet)	100 m (328 feet)	400 m (1312.3 feet)
Topology	Bus	Bus	Star	Star	Star
Connector	BNC	Attachment unit interface (AUI)	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	



Tabel 2.4. Tipe Standarisasi Kabel 2

1000BASE-CX	1000BASE-T	1000BASE-SX	1000BASE-LX
STP	EIA/TIA Category 5 UTP, four pair	62.5/50 micro multimode fiber	62.5/50 micro multimode fiber; 9-micron single-mode fiber
25 m (82 feet)	100 m (328 feet)	275 m (853 feet) for 62.5 micro fiber; 550 m (1804.5 feet) for 50 micro fiber	440 m (1443.6 feet) for 62.5 micro fiber; 550 m (1804.5 feet) for 50 micro fiber; 3 to 10 km (1.86 to 6.2 miles) on single-mode fiber
Star	Star	Star	Star
ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)		

2.1.2 Ethernet Card / Network Interface Card (Network Adapter)

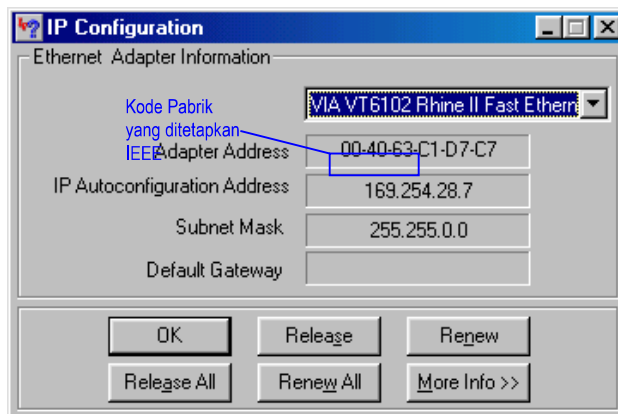
Cara kerja Ethernet Card berdasarkan **broadcast network** yaitu setiap node dalam suatu jaringan menerima setiap transmisi data yang dikirim oleh suatu node yang lain. Setiap Ethernet card mempunyai alamat sepanjang 48 bit yang dikenal sebagai Ethernet address (MAC Address).

Alamat tersebut telah ditanam ke dalam setiap rangkaian kartu jaringan (NIC) yang dikenali sebagai '*Media Access Control*' (MAC) atau lebih dikenali dengan istilah '*hardware address*'. 24 bit atau 3 byte awal merupakan kode yang telah ditentukan oleh IEEE.

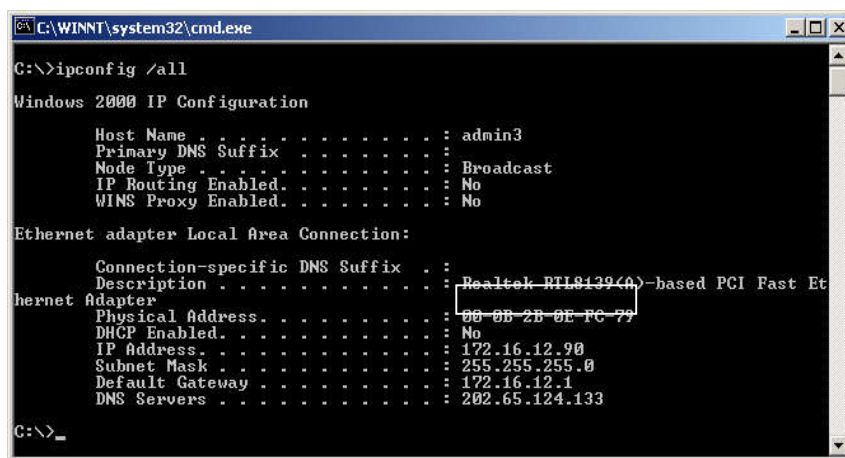


Gambar 2.16. Pembagian bit pada MAC Address.





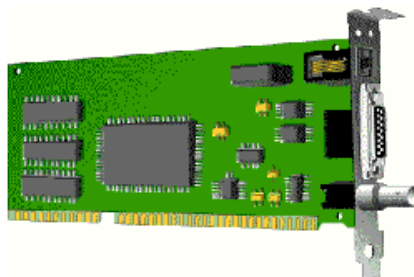
Gambar 2.17. Cara melihat MAC Address, dengan mengetik **winipcfg** pada menu RUN di Windows 98.



Gambar 2.18. Cara melihat MAC Address, dari shell DOS dengan mengetik **ipconfig /all** pada SO Windows.

Kartu jaringan Ethernet biasanya dibeli terpisah dengan komputer, kecuali network adapter yang sudah onboard. Komputer Macintosh juga sudah mengikutkan kartu jaringan ethernet didalamnya. Kartu Jaringan ethernet model 10Base umumnya telah menyediakan port koneksi untuk kabel coaxial ataupun kabel twisted pair, jika didesain untuk kabel coaxial konektornya adalah BNC, dan bila didesain untuk kabel twisted pair maka akan punya port konektor RJ-45.

Beberapa kartu jaringan ethernet kadang juga punya konektor AUI. Semua itu dikoneksikan dengan coaxial, twisted pair, ataupun dengan kabel fiber optik.



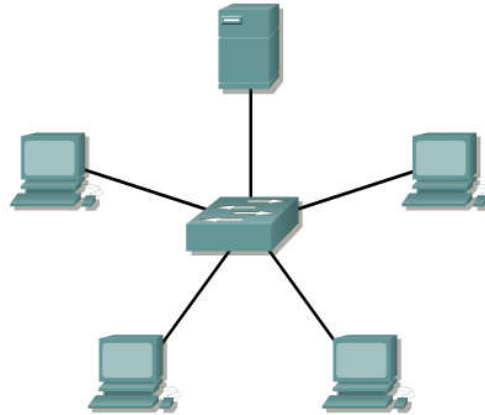
Gambar 2.19. Network Interface card (dari atas ke bawah konektor RJ-45, konektor AUI, dan konektor BNC)



2.1.3 Hub dan Switch (Konsentrator)

Sebuah konsentrator (Hub atau switch) adalah sebuah perangkat yang menyatukan kabel-kabel network dari tiap workstation, server atau perangkat lain. Dalam topologi bintang, kabel twisted pair datang dari sebuah workstation masuk kedalam hub atau switch.

Hub dan switch mempunyai banyak lubang port RJ-45 yang dapat dipasang konektor RJ-45 dan terhubung ke sejumlah komputer. Beberapa jenis hub dapat dipasang bertingkat (stackable) hingga 4 susun. Biasanya hub maupun switch memiliki jumlah lubang sebanyak 4 bh, 8 bh, 16 bh, hingga 24 bh.



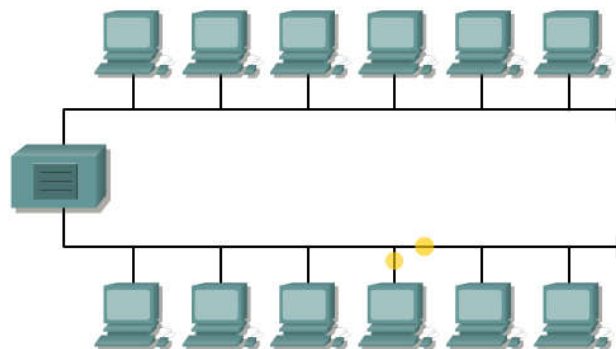
Gambar 2.20. Beberapa komputer yang terhubung melalui sebuah hub

Switch merupakan konsentrator yang memiliki kemampuan manajemen traffic data lebih baik bila dibandingkan hub. Saat ini telah terdapat banyak tipe switch yang managible, selain dapat mengatur traffic data, juga dapat diberi IP Address.

2.1.4 Repeater

Fungsi utama repeater yaitu untuk memperkuat sinyal dengan cara menerima sinyal dari suatu segmen kabel LAN lalu memancarkan kembali dengan kekuatan yang sama dengan sinyal asli pada segmen kabel yang lain. Dengan cara ini jarak antara kabel dapat diperjauh.

Penggunaan repeater antara dua segmen atau lebih segmen kabel LAN mengharuskan penggunaan protocol physical layer yang sama antara segmen-segmen kebel tersebut misalnya repeater dapat menghubungkan dua buah segmen kabel Ethernet 10BASE2.



Gambar 2.21. Penggunaan repeater antara dua segmen





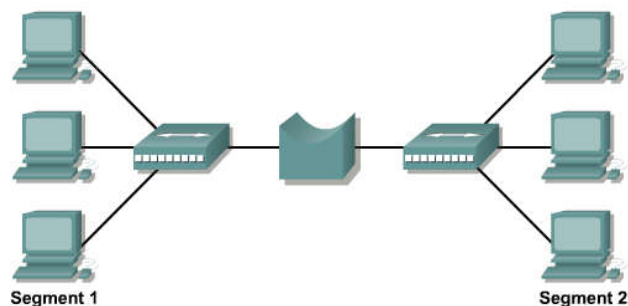
2.1.5 Bridge

Fungsi dari bridge itu sama dengan fungsi repeater tapi bridge lebih fleksibel dan lebih cerdas dari pada repeater. Bridge dapat menghubungkan jaringan yang menggunakan metode transmisi yang berbeda. Misalnya bridge dapat menghubungkan Ethernet baseband dengan Ethernet broadband.

Bridge mampu memisahkan sebagian dari trafik karena mengimplementasikan mekanisme frame filtering. Mekanisme yang digunakan di bridge ini umum disebut sebagai store and forward. Walaupun demikian broadcast traffic yang dibangkitkan dalam LAN tidak dapat difilter oleh bridge.

Terkadang pertumbuhan network sangat cepat makanya di perlukan jembatan untuk itu. Kebanyakan Bridges dapat mengetahui masing-masing alamat dari tiap-tiap segmen komputer pada jaringan sebelahnya dan juga pada jaringan yang lain di sebelahnya pula. Diibaratkan bahwa *Bridges ini seperti polisi lalu lintas yang mengatur dipersimpangan jalan pada saat jam-jam sibuk*. Dia mengatur agar informasi di antara kedua sisi network tetap jalan dengan baik dan teratur.

Bridges juga dapat digunakan untuk mengkoneksi network yang menggunakan tipe kabel yang berbeda ataupun topologi yang berbeda pula. Bridges dapat mengetahui alamat masing-masing komputer di masing-masing sisi jaringan.



Gambar 2.22. Bridges yang digunakan untuk mengkoneksi 2 segmen

2.1.6 Router

Sebuah Router mampu mengirimkan data/informasi dari satu jaringan ke jaringan lain yang berbeda, router hampir sama dengan bridge, meski tidak lebih pintar dibandingkan bridge, namun pengembangan perangkat router dewasa ini sudah mulai mencapai bahkan melampaui batas tuntutan teknologi yang diharapkan.

Router akan mencari jalur terbaik untuk mengirimkan sebuah pesan yang berdasarkan atas alamat tujuan dan alamat asal. Router mengetahui alamat masing-masing komputer dilingkungan jaringan lokalnya, mengetahui alamat bridges dan router lainnya.



Gambar 2.23. Cisco Router perspektif dari belakang

Router juga dapat mengetahui keseluruhan jaringan dengan melihat sisi mana yang paling sibuk dan bisa menarik data dari sisi yang sibuk tersebut sampai sisi tersebut bersih/clean.

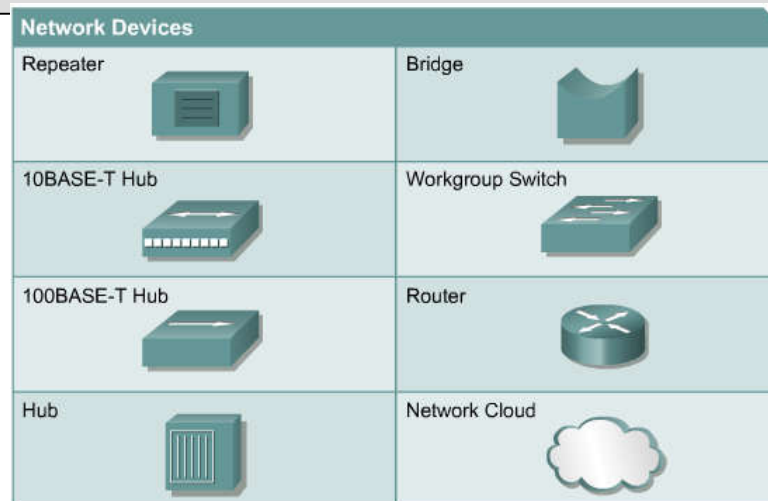
Jika sebuah perusahaan mempunyai LAN dan menginginkan terkoneksi ke internet, maka mereka sebaiknya membeli dan menggunakan router, mengapa ?





Karena kemampuan yang dimiliki router, diantaranya:

1. router dapat menterjemahkan informasi diantara LAN anda dan internet
2. router akan mencari alternatif jalur yang terbaik untuk mengirimkan data melewati internet
3. mengatur jalur sinyal secara efisien dan dapat mengatur data yang mengalir diantara dua buah protocol
4. dapat mengatur aliran data diantara topologi jaringan linear Bus dan Star
5. dapat mengatur aliran data melewati kabel fiber optic, kabel koaksial atau kabel twisted pair.



Gambar 2.24. Simbol Network Device

2.2 Topologi Jaringan

Topologi jaringan atau arsitektur jaringan adalah gambaran perencanaan hubungan antar komputer dalam Local Area Network, yang umumnya menggunakan kabel (sebagai media transmisi), dengan konektor, ethernet card dan perangkat pendukung lainnya.

Ada beberapa jenis topologi yang sering terdapat pada hubungan komputer pada jaringan local area, seperti:

2.2.1 Topologi Bus

Topologi ini merupakan bentangan satu kabel yang kedua ujungnya ditutup, dimana sepanjang kabel terdapat node-node. Signal dalam kabel dengan topologi ini dilewati satu arah sehingga memungkinkan sebuah collision terjadi.

Keuntungan:

- murah, karena tidak memakai banyak media, kabel yang dipakai sudah umum (banyak tersedia dipasaran)
- setiap komputer dapat saling berhubungan langsung.

Kerugian:

- Sering terjadi hang / crass talk, yaitu bila lebih dari satu pasang memakai jalur diwaktu yang sama, harus bergantian atau ditambah relay.





2.2.2 Topologi Ring

Topologi jaringan yang berupa lingkaran tertutup yang berisi node-node. Signal mengalir dalam dua arah sehingga dapat menghindari terjadinya collision, sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan data yang sangat cepat.

Semua komputer saling tersambung membentuk lingkaran (seperti bus tetapi ujung-ujung bus disambung). Data yang dikirim diberi address tujuan sehingga dapat menuju komputer yang dituju. Tiap stasiun (komputer) dapat diberi repeater (transceiver) yang berfungsi sebagai:

- Listen State

Tiap bit dikirim kembali dengan mengalami delay waktu.

- Transmit State

Bila bit yang berasal dari paket lebih besar dari ring maka repeater akan mengembalikan ke pengirim. Bila terdapat beberapa paket dalam ring, repeater yang tengah memancarkan, menerima bit dari paket yang tidak dikirimnya harus menampung dan memancarkan kembali.

- Bypass State

Berfungsi untuk menghilangkan delay waktu dari stasiun yang tidak aktif.

Keuntungan:

- Kegagalan koneksi akibat gangguan media, dapat diatasi dengan jalur lain yang masih terhubung.
- Penggunaan sambungan point to point membuat transmission error dapat diperkecil

Kerugian:

- Data yang dikirim bila melalui banyak komputer, transfer data menjadi lambat.

2.2.3 Topologi Star

Karakteristik dari topologi jaringan ini adalah node (station) berkomunikasi langsung dengan station lain melalui central node (hub/switch), traffic data mengalir dari node ke central node dan diteruskan ke node (station) tujuan. Jika salah satu segmen kabel putus, jaringan lain tidak akan terputus.

Keuntungan:

- Akses ke station lain (client atau server) cepat
- Dapat menerima workstation baru selama port di centralnode (hub/switch) tersedia.
- Hub/switch bertindak sebagai konsentrator.
- Hub/switch dapat disusun seri (bertingkat) untuk menambah jumlah station yang terkoneksi di jaringan.
- User dapat lebih banyak dibanding topologi bus, maupun ring.

Kerugian:

Bila traffic data cukup tinggi dan terjadi collision, maka semua komunikasi akan ditunda, dan koneksi akan dilanjutkan/dipersilahkan dengan cara random, apabila hub/switch mendetect tidak ada jalur yang sedang dipergunakan oleh node lain.

2.2.4 Topologi Tree / Hierarchical (Hirarki)

Tidak semua stasiun mempunyai kedudukan yang sama. Stasiun yang kedudukannya lebih tinggi menguasai stasiun dibawahnya, sehingga jaringan sangat tergantung dengan stasiun yang kedudukannya lebih tinggi (hierachical topology) dan kedudukan stasiun yang sama disebut *peer topology*.





2.2.5 Topologi Mesh dan Full Connected

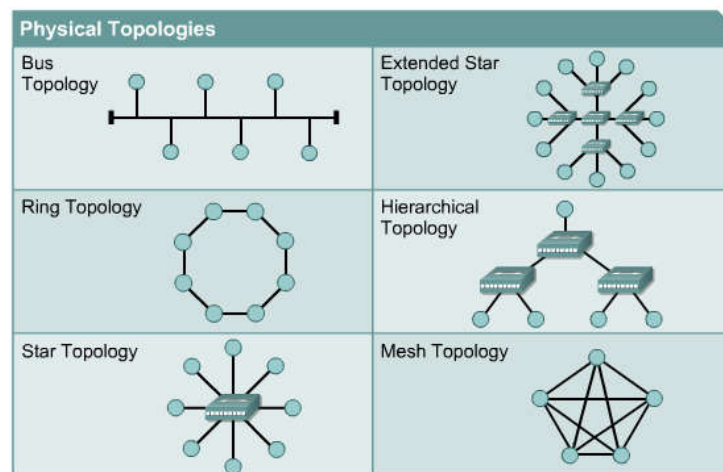
Topologi jaringan ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh. Jumlah saluran harus disediakan untuk membentuk jaringan Mesh adalah jumlah sentral dikurangi 1 ($n-1$, n = jumlah sentral). Tingkat kerumitan jaringan sebanding dengan meningkatnya jumlah sentral yang terpasang. Dengan demikian disamping kurang ekonomis juga relatif mahal dalam pengoperasiannya.

Topologi mesh ini merupakan teknologi khusus (ad hock) yang tidak dapat dibuat dengan pengkabelan, karena sistemnya yang rumit, namun dengan teknologi wireless topologi ini sangat memungkinkan untuk diwujudkan (karena dapat dipastikan tidak akan ada kabel yang berseliweran).

Biasanya untuk memperkuat sinyal transmisi data yang dikirimkan, ditengah-tengah (area) antar komputer yang kosong di tempatkan perangkat radio (air point) yang berfungsi seperti repeater untuk memperkuat sinyal sekaligus bisa mengatur arah komunikasi data yang terjadi.

2.2.6 Topologi Hybrid

Topologi ini merupakan topologi gabungan dari beberapa topologi yang ada, yang bisa memadukan kinerja dari beberapa topologi yang berbeda, baik berbeda sistem maupun berbeda media transmisinya.



Gambar 2.25. Beberapa jenis topologi

2.3 Teknik Penyaluran Sinyal

Komunikasi data antar komputer dalam topologi jaringan memerlukan teknik penyaluran sinyal agar data yang terkirim sesuai keadaan yang sebenarnya atau sesuai keinginan. Secara detail tentang bagaimana sinyal-sinyal tersebut terkirim, tidak kita bahas pada buku ini, karena memerlukan referensi tersendiri dan pengetahuan mendalam tentang teknologi analog maupun digital.

Namun secara singkat dapat diuraikan bahwa teknik penyaluran sinyal menunjukkan cara penyaluran sinyal dalam saluran media transmisi, dengan menggunakan teknik:

Baseband

Menggunakan sinyal digital. Transmisi yang digunakan bersifat *bidirectional* dan dipakai hanya untuk topologi bus yang jangkauannya pendek. Media yang digunakan kabel coaxial (50 ohm), dengan spesifikasi IEEE 802.3 (Ethernet),

bila inti kabel coaxial berdiameter 0.4 inch dan data rate 10 Mbps, maka dengan perangkat ini kita dapat menjangkau jarak 500 m (dikenal dengan sebutan 10BASE5). Untuk jarak yang lebih jauh dapat digunakan repeater.

Broadband

Menggunakan sinyal analog dengan Frequency Division Multiplexing (FDM). Spektrum media transmisi dapat dibagi sesuai keperluan, jarak yang dijangkau lebih jauh dibanding baseband dan mendukung topologi tree.

Broadband merupakan *hubungan unidirectional* yang penuh, yang mengharuskan ada dua saluran data. Semua stasiun mengirim sinyal melalui inbound dan menerima sinyal dari saluran outbound dengan cara :

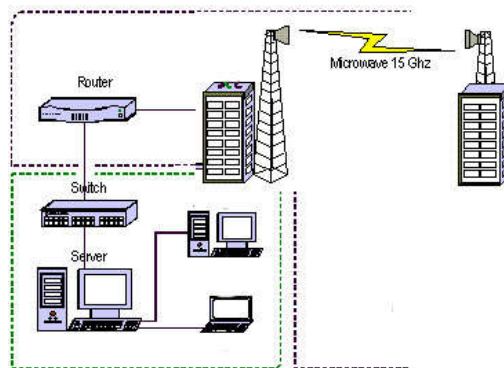
- ❑ Memakai dua kabel terpisah (dual cable), atau
- ❑ Memakai satu kabel dengan frekuensi modulasi berbeda (split)
- ❑ Memakai media transmisi kabel coaxial 75 ohm dan data selalu dimodulasi terlebih dahulu, lebih baik dari baseband karena dapat mengirimkan voice dan video secara bersamaan.

2.4 Prinsip Penyaluran Sinyal

Transmisi pada Local Area Network hingga Wide Area network dapat dibagi ke dalam tiga kategori utama, yaitu : unicast, multicast dan broadcast yang masing-masing akan kita bahas berikut ini :

2.4.1 Unicast

Unicast merupakan transmisi **jaringan point to point** (one to one). Ketika digunakan, satu sistem tunggal hanya mencoba berkomunikasi dengan satu sistem lainnya. Jaringan point to point biasanya digunakan pada jaringan yang besar, dengan menghubungkan jaringan lokal ke jaringan lain melalui satu titik akses point.

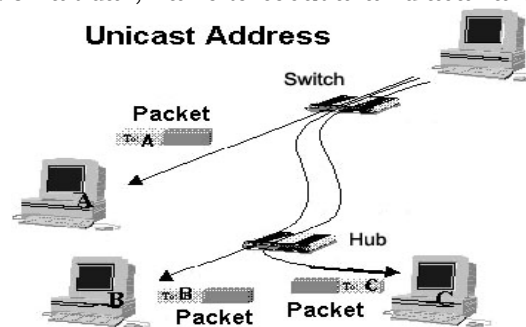


Gambar 2.26 Koneksi jaringan point to point menggunakan teknologi wireless (microwave 15 GHz)

Bila satu paket data akan dikirimkan ke mesin (node) lain di jaringan yang lain, maka paket tersebut harus melewati satu atau lebih node yang lain yang berfungsi sebagai perantara. Node perantara ini dapat juga merupakan komputer **gateway** yang berfungsi sebagai gerbang keluar masuknya paket data dari satu jaringan ke jaringan yang lain.

Pada jaringan Ethernet, penggunaan unicast dapat diketahui dengan melihat MAC Address asal dan tujuan yang merupakan alamat host yang unik. Pada jaringan yang menggunakan IP, alamat IP asal dan tujuan merupakan alamat yang unik (tidak akan sama satu dengan yang lain).

Ketika sistem berhubungan dengan frame jaringan, ia akan selalu memeriksa MAC Address miliknya untuk melihat apakah frame tersebut ditujukan untuk dirinya. Jika MAC Address-nya cocok dengan sistem tujuan, maka ia akan memprosesnya. Jika tidak, frame tersebut akan diabaikan.

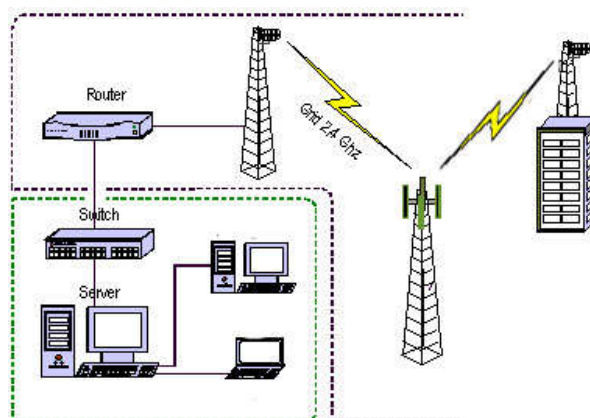


Gambar 2.27. Pengiriman Packet data ke Unicast Address

Ingat...!!!, ketika dihubungkan ke hub, semua sistem dapat melihat semua frame yang dikirimkan melalui jaringan, karena mereka semua bagian dari collision domain yang sama.

2.4.2 Multicast

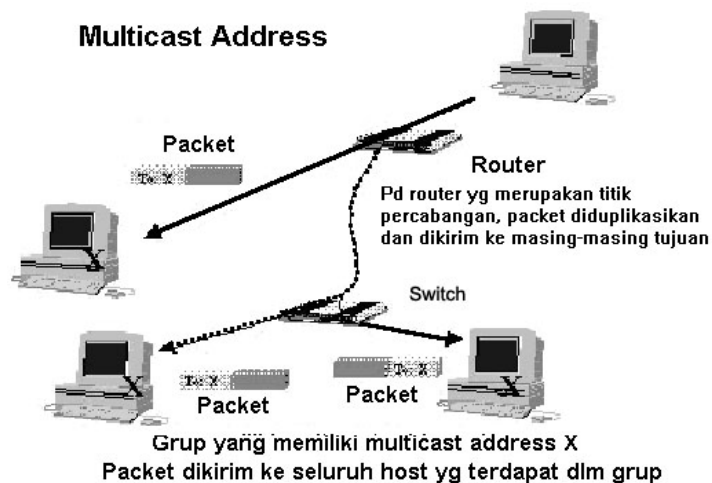
Multicast merupakan transmisi yang dimaksudkan untuk banyak tujuan, tetapi tidak harus semua host. Oleh karena itu, multicast dikenal sebagai metode transmisi one to many (satu kebanyakan) atau **jaringan point to multipoint**.



Gambar 2.28 Koneksi jaringan point to multipoint menggunakan teknologi wireless (wi-fi 2,4 GHz)

Multicast digunakan dalam kasus-kasus tertentu, misalnya ketika sekelompok komputer perlu menerima transmisi tertentu. Salah satu contohnya adalah streaming audio atau video. Misalkan banyak komputer ingin menerima transmisi video pada waktu yang bersamaan. Jika data tersebut dikirimkan ke setiap komputer secara individu, maka diperlukan beberapa aliran data. Jika data tersebut dikirimkan sebagai broadcast, maka tidak perlu lagi proses untuk semua system. Dengan multicast data tersebut hanya dikirim sekali, tetapi diterima oleh banyak system.

Protokol-protokol tertentu menggunakan range alamat khusus untuk multicast. Sebagai contoh, alamat IP dalam kelas D telah direservasi untuk keperluan multicast. Jika semua host perlu menerima data video, mereka akan menggunakan alamat IP multicast yang sama. Ketika mereka menerima paket yang ditujukan ke alamat tersebut, mereka akan memprosesnya.

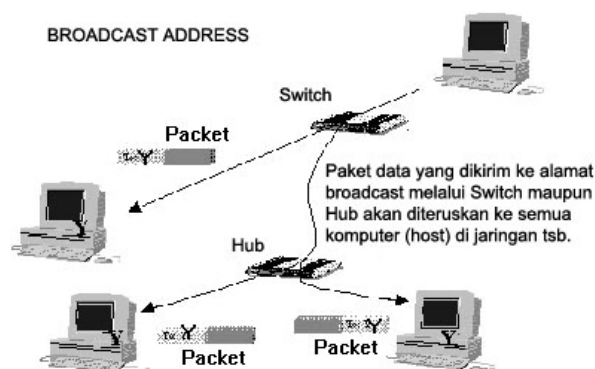


Gambar 2.29 Pengiriman packet data ke alamat multicast

Ingat...!!!!, bahwa setiap NIC selain memiliki MAC Address (dari vendor pembuat ethernet card atau network adapter), ia juga memiliki alamat IP sendiri-sendiri, selain itu mereka juga mendengarkan alamat multicast mereka. Dalam teknologi pengiriman data SMS (Short Message Service) antar pengguna telephone selular, teknik multicast ini digunakan untuk menjelaskan bagaimana sebuah pesan yang dikirimkan dari satu ponsel dapat diterima oleh banyak ponsel lain (dari satu operator atau berbeda operator), atau juga sebuah pesan yang dikirimkan oleh operator selular yang biasanya berupa info layanan, berita, iklan dll, akan diterima oleh banyak ponsel lain dalam satu jaringan atau area layanan operator selular tersebut.

2.4.3 Broadcast

Jenis transmisi jaringan yang terakhir adalah broadcast, yang juga dikenal sebagai metode transmisi one to all (satu kesemua). **Sistem broadcast** juga dapat digunakan untuk menjelaskan bila ada paket-paket data yang dikirimkan dari satu mesin akan diterima oleh mesin-mesin lainnya dalam satu jaringan atau subnet jaringan lainnya. Pada jaringan Ethernet, broadcast dikirim ke alamat tujuan khusus, yaitu, FF-FF-FF-FF-FF-FF atau dengan oktet terakhir berisi bit 11111111. Broadcast ini harus diproses oleh semua host yang berada dalam broadcast domain yang ditentukan.



Gambar 2.30 Pengiriman packet data ke alamat broadcast

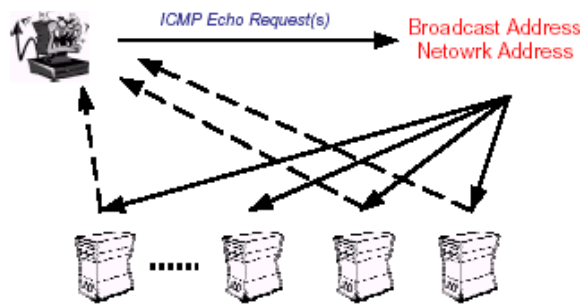
Field alamat pada sebuah paket berisi keterangan tentang kepada siapa paket itu dialamatkan. Saat menerima sebuah paket, mesin akan men-cek field alamat, bila alamat tersebut ditujukan untuk dirinya, maka paket tersebut akan diterima, namun bila alamat tersebut bukan ditujukan buat dirinya,



maka paket tersebut akan diabaikan. Walaupun broadcast cenderung membuang resource, beberapa protokol seperti ARP, sangat bergantung kepadanya, dengan demikian, terjadinya beberapa traffic broadcast tidak dapat dihindari.

2.4.4 Broadcast ICMP

Cara termudah untuk mengetahui host yang hidup pada sebuah target jaringan adalah dengan mengirimkan ICMP echo request ke broadcast address pada target jaringan tersebut. Sebuah permintaan (request) akan dikirim secara broadcast ke semua host pada target network. Host yang hidup akan mengirimkan ICMP echo reply.



Gambar 2.31. Broadcast ICMP

2.5 Rangkuman

Tipe kabel yang sering digunakan untuk keperluan jaringan komputer adalah coaxial, UTP/STP dan Fiber Optic. Jaringan komputer tanpa kabel (wireless) menggunakan teknologi W-Fi, Microwave, dan WiMAX.

Tiga model pemasangan kabel UTP: Straight Through Cable, Cross Over Cable dan Roll Over Cable. Alat untuk menguji kualitas kabel dan hasil crimping konektor RJ-45 digunakan LAN cable tester atau Fluke.

Penggunaan kabel coaxial pada jaringan local biasanya akan membentuk topologi bus atau ring, sedangkan kabel UTP model straight through pada jaringan lokal biasanya akan membentuk topologi star (bintang) atau tree (pohon) dengan HUB/switch sebagai pusatnya. Jika sebuah HUB/switch tidak berfungsi, maka seluruh komputer yang terhubung dengan HUB tersebut tidak dapat saling berhubungan.

Kabel UTP model straight trough digunakan untuk menghubungkan PC dengan switch atau hub, hub ke hub atau switch ke router. Model crossover digunakan untuk menghubungkan PC ke PC, switch ke switch, switch ke hub. Model rollover digunakan untuk menghubungkan terminal (PC) dan modem ke console Cisco Router atau console switch managible.

Topologi jaringan : Bus, Ring, Star, Tree, Mesh, Hibryd.

Setiap NIC selain memiliki MAC Address (dari vendor pembuat ethernet card), ketika ia diberi alamat IP dan netmask, maka ia juga akan memiliki IP Broadcast dan mendengarkan alamat multicast mereka.

Kekurangan hub dibandingkan switch adalah penggunaan hub sebagai konsentrator membuat semua sistem dapat melihat semua frame yang dikirimkan melalui jaringan, karena mereka semua bagian dari collision domain yang sama.

Sistem broadcast digunakan untuk menjelaskan bila ada paket-paket data yang dikirimkan dari satu mesin akan diterima oleh mesin-mesin lainnya dalam satu jaringan atau subnet jaringan lainnya.



2.6 Soal Latihan :

1. Ada beberapa tipe kabel koaksial (coax). serta nilai impedansinya, sebutkan juga pada topologi apa kabel jenis ini digunakan.
2. Jelaskan beberapa cara pemasangan kabel UTP pada konektor RJ-45, pada topologi apa kabel jenis ini dipergunakan.
3. Apa yang dimaksud dengan MAC Address, dan jelaskan cara kerja Ethernet card secara singkat.
4. Gambarkan beberapa bentuk topologi yang kamu ketahui (minimal 5), jelaskan keuntungan dan kerugian masing-masing topologi tersebut (minimal 3)
5. Jelaskan pengertian dari baseband dan broadband

DAFTAR PUSTAKA

Cisco, Materi CCNA 1,2 v.31

http://www.firewall.cx/cabling_utp.php

<http://www.glossary-tech.com/cable.htm>

<http://www.ilmukomputer.com>

Pengantar Jaringan Komputer, Melwin Syafrizal, Andi Offset, Jogja, 2005

