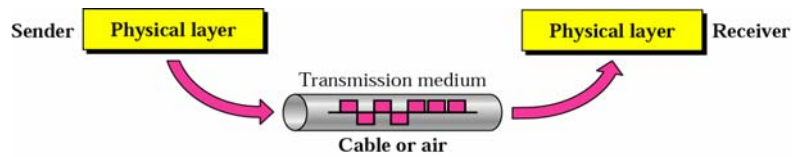


MEDIA TRANSMISI DATA DALAM PHYSICAL LAYER

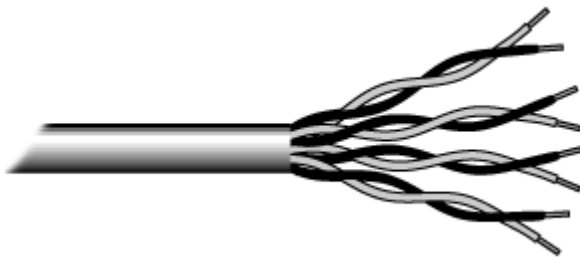


a. Kabel Twisted Pair/untiran.

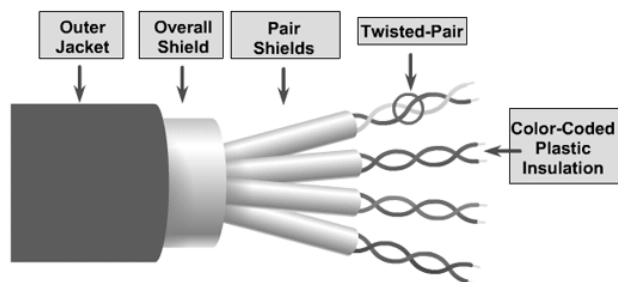
Kabel jenis ini merupakan kabel yang paling luas penggunaannya karena dipergunakan untuk jaringan telpon. Kabel ini terbuat dari tembaga dimana beberapa pasang kabel di-untir dan dijadikan satu. Guna mempertinggi kualitas kabel, seringkali setiap pasang kabel akan saling di-untir sehingga disebut sebagai kabel untiran.

Ada dua jenis kabel *twisted pair* yaitu

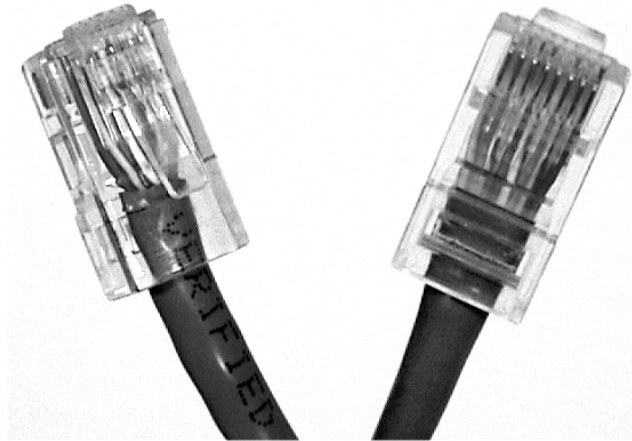
- UTP(*unshielded twisted pair*)



- STP (*shielded twisted pair*)



Konektor yang digunakan dalam kabel twisted pair biasanya adalah RJ 45



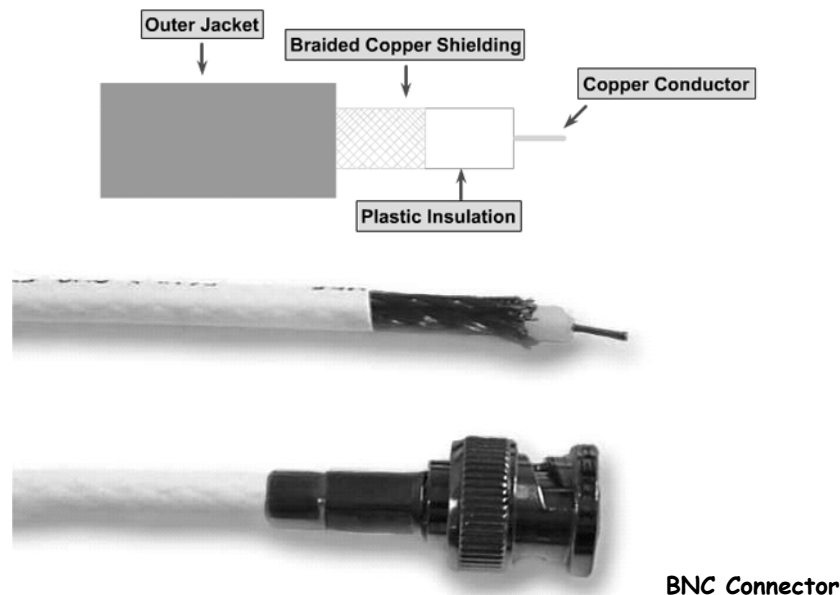
Konektor RJ 45

Cable	Type	Feature
Type CAT 1	UTP	analog (biasanya digunakan di perangkat telephone pada umumnya dan pada jalur ISDN -integrated service digital networks. Juga untuk menghubungkan modem dengan line telepon).
Type CAT 2	UTP	up to 1 Mbits (sering digunakan pada topologi token ring) 16 Mbits data transfer
Type CAT 3	UTP / STP	(sering digunakan pada topologi token ring atau 10BaseT)
Type CAT 4	UTP, STP	20 Mbits data transfer (biasanya digunakan pada topologi token ring)
Type CAT 5	UTP, STP - up to 100 MHz	100 Mbits data transfer / 22 db
Type CAT Enhanced	UTP, STP - up to 100 MHz	1 Gigabit Ethernet up to 100 meters - 4 copper pairs (kedua jenis CAT5 sering digunakan pada topologi token ring 16Mbps, Ethernet 10Mbps atau pada FastEthernet 100Mbps)
Type CAT 6	up to 155 MHz or 250 MHz	2,5 Gigabit Ethernet up to 100 meters or 10 Gbit/s up to 25 meters . 20,2 db (Gigabit Ethernet)
Type CAT 7	up to 200 MHz or 700 Mhz	Giga-Ethernet / 20.8 db (Gigabit Ethernet)

b. Kabel Koaksial

Pada jenis ini, kabel utama yang terbuat dari tembaga yang dikelilingi oleh anyaman halus kabel tembaga lainnya dan diantaranya terdapat isolasi. Dari sudut harga,

kabel ini lebih mahal apabila dibanding dengan kabel untiran, tetapi kualitas yang diberikan juga lebih baik.



Coaxial cable, dikenal dua jenis, yaitu

- *thick coaxial cable* (mempunyai diameter lumayan besar)
- *thin coaxial cable* (mempunyai diameter lebih kecil).

Thick coaxial cable (Kabel Coaxial "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*.

Kabel Coaxial ini (RG-6) jika digunakan dalam jaringan mempunyai spesifikasi dan aturan sebagai berikut:

- 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).
- Maksimum 3 segment dengan peralatan terhubung (*attached devices*) atau berupa *populated*
- *segments*.
- Setiap kartu jaringan mempunyai pemancar tambahan (*external transceiver*).
- Setiap segment maksimum berisi 100 perangkat jaringan, termasuk dalam hal ini *repeaters*.
- Maksimum panjang kabel per segment adalah 1.640 feet (atau sekitar 500 meter).
- Maksimum jarak antar segment adalah 4.920 feet (atau sekitar 1500 meter).
- Setiap segment harus diberi ground.

- Jarak maksimum antara *tap* atau pencabang dari kabel utama ke perangkat (*device*) adalah 16 feet (sekitar 5 meter).
- Jarak minimum antar *tap* adalah 8 feet (sekitar 2,5 meter).



Dual 2.2GHz RG-6 Coaxial Cable

Thin coaxial cable (Kabel Coaxial "Kurus")

Kabel coaxial jenis ini banyak dipergunakan di kalangan radio amatir, terutama untuk transceiver yang tidak memerlukan output daya yang besar. Untuk digunakan sebagai perangkat jaringan, kabel coaxial jenis ini harus memenuhi standar IEEE 802.3 10BASE2, dimana diameter rata-rata berkisar 5mm dan biasanya berwarna hitam atau warna gelap lainnya. 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 TConnector dan terminator dalam sebuah jaringan, harus mengikuti aturan sebagai berikut:

- Setiap ujung kabel diberi terminator 50-ohm.
- Panjang maksimal kabel adalah 1,000 feet (185 meter) per segment.
- Setiap segment maksimum terkoneksi sebanyak 30 perangkat jaringan (*devices*)
- Kartu jaringan cukup menggunakan *transceiver* yang *onboard*, tidak perlu tambahan *transceiver*,
- kecuali untuk *repeater*.
- Maksimum ada 3 segment terhubung satu sama lain (*populated segment*).
- Setiap segment sebaiknya dilengkapi dengan satu ground.
- Panjang minimum antar T-Connector adalah 1,5 feet (0.5 meter).
- Maksimum panjang kabel dalam satu segment adalah 1,818 feet (555 meter).
- Setiap segment maksimum mempunyai 30 perangkat terkoneksi.



RG58/U PVC Coax Patch Cable - BNC

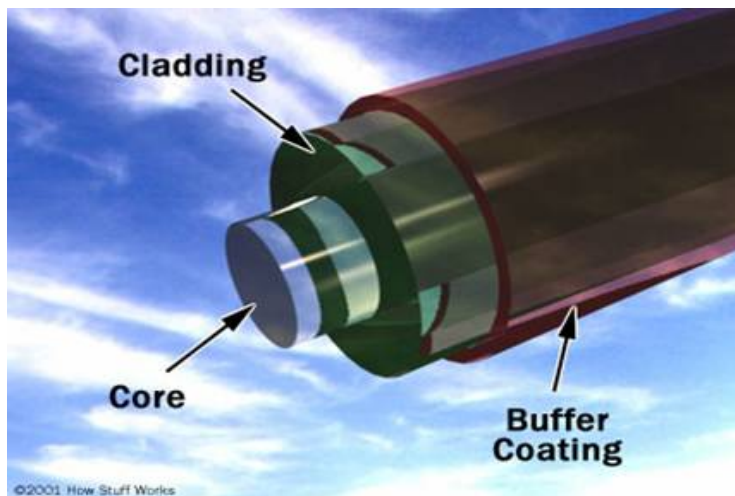


BNC T-Connector

c. Fiber Optic Cable (Serat Optik).

Fiber optik adalah sebuah kaca murni yang panjang dan tipis serta berdiameter sebesar rambut manusia. Dan dalam penggunaannya beberapa fiber optik dijadikan satu dalam sebuah tempat yang dinamakan kabel optik dan digunakan untuk mengantarkan data digital yang berupa sinar dalam jarak yang sangat jauh.

Bagian-bagian fiber optik

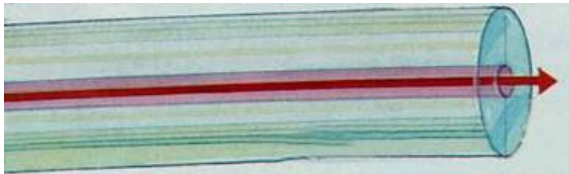


Core adalah kaca tipis yang merupakan bagian inti dari fiber optik yang dimana pengiriman sinar dilakukan. Cladding adalah materi yang mengelilingi inti yang berfungsi memantulkan sinar kembali ke dalam inti(core). Buffer Coating adalah plastic pelapis yang melindungi fiber dari kerusakan.

Jenis Fiber Optik

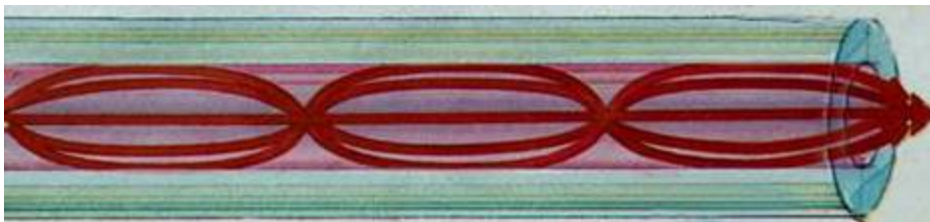
1. Single-mode fibers

Mempunyai inti yang kecil (berdiameter 0.00035 inch atau 9 micron) dan berfungsi mengirimkan sinar laser inframerah (panjang gelombang 1300-1550 nanometer)

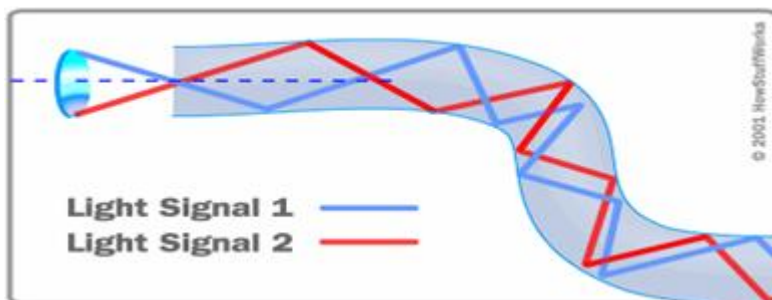


2. Multi-mode fibers

Mempunyai inti yang lebih besar(berdiameter 0.0025 inch atau 62.5 micron) dan berfungsi mengirimkan sinar laser inframerah (panjang gelombang 850-1300 nanometer)



Cara Kerja Fiber Optik



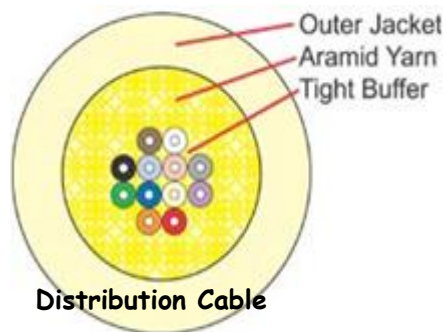
Sinar dalam fiber optik berjalan melalui inti dengan secara memantul dari cladding, dan hal ini disebut total internal reflection, karena cladding sama sekali tidak menyerap sinar dari inti. Akan tetapi dikarenakan ketidakmurnian kaca sinyal cahaya akan terdegradasi, ketahanan sinyal tergantung pada kemurnian kaca dan panjang gelombang sinyal.

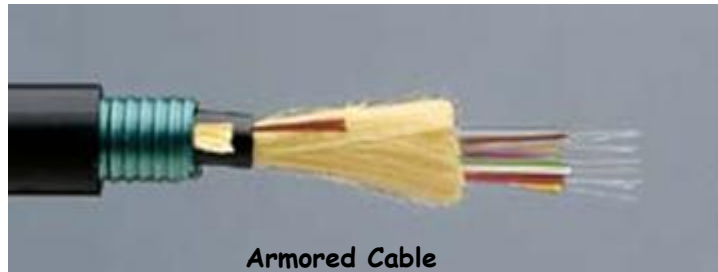
Keuntungan Fiber Optik

- Murah , jika dibandingkan dengan kabel tembaga dalam panjang yang sama.

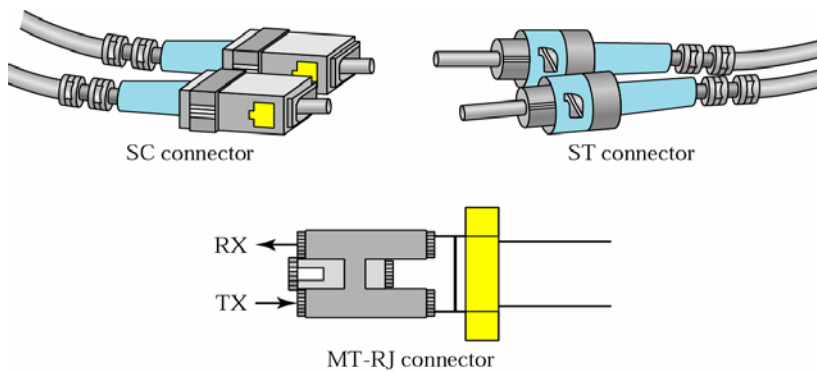
- Lebih tipis, mempunyai diameter yang lebih kecil daripada kabel tembaga.
- Kapasitas lebih besar.
- Sinyal degradasi lebih kecil.
- Tidak mudah terbakar, tidak mengalirkan listrik.
- Fleksibel.
- Sinyal digital.

Kabel Optik Yang Sering Digunakan

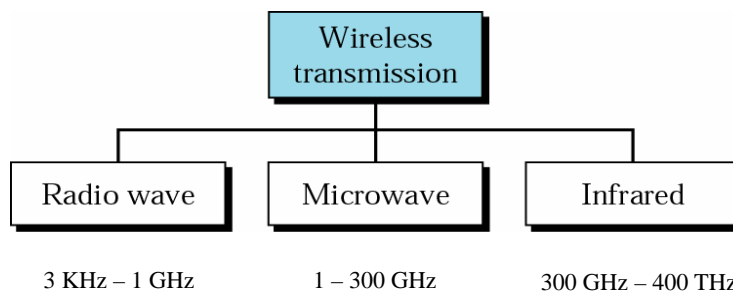




Konektor kabel Fiber Optik



d. Komunikasi Tanpa Kabel (wireless)



d.1 Radio wave (gelombang radio)

Gelombang Radio-AM

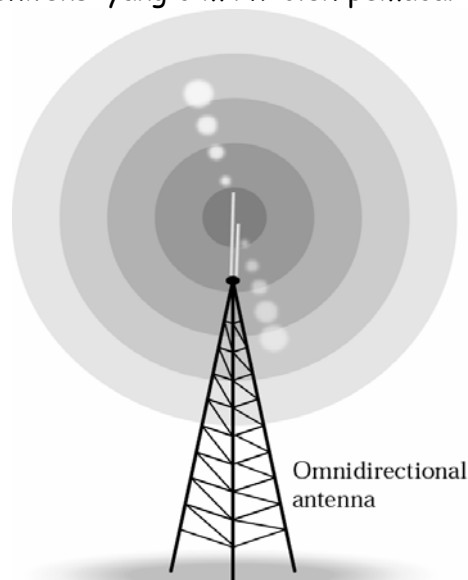
Sinyal yang berbentuk analog, juga dapat ditransmisikan melalui udara, seperti misalnya: gelombang radio. AM-Radio yang merupakan singkatan dari Amplitude Modulation, dapat menangkap sinyal pada frekwensi yang sama, dan dengan kekuatan dan amplitude yang dimilikinya, dapatlah menggerakkan informasi kearah yang dituju.

Pemancar Radio-FM /Station Televisi.

Pemancar radio-FM dan station televisi juga dapat digunakan untuk menyalurkan gelombang analog. Dalam hal ini, Station televisi ataupun pemancar Radio-FM (Frekwensi Modulation) akan mendiami gelombang antara 54 hingga 806 megahertz (millions of cycles per second)

Radio Komunikasi Gelombang Pendek.

Dalam hal ini, radio komunikasi gelombang pendek banyak digunakan oleh kalangan tertentu, misalnya ORARI ataupun kepolisian, juga dapat dimanfaatkan untuk membawa sinyal analog ketempat yang dituju. Radio komunikasi gelombang pendek memiliki frekwensi yang lebih tinggi jika dibanding dengan frekwensi yang dimiliki oleh pemacar radio-AM.



Sistem gelombang radio

d.2 Gelombang Mikro.

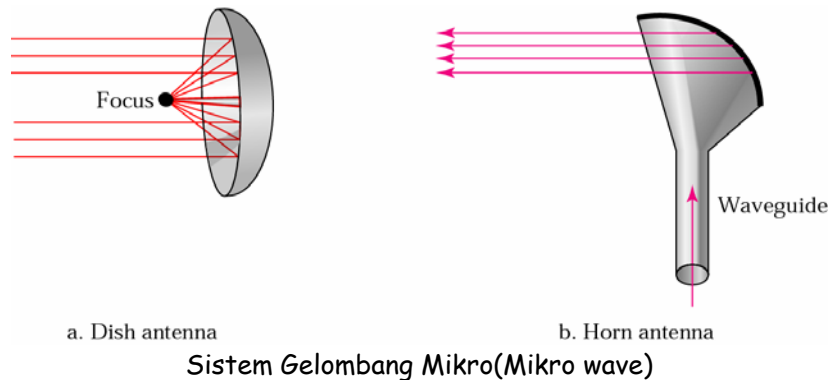
Komunikasi data melalui gelombang elektro magnet (udara) yang paling banyak digunakan adalah dengan gelombang mikro atau microwave. Cara ini bisa menjangkau jarak yang sangat jauh, sehingga banyak kalangan industri ataupun pribadi yang menggunakannya untuk memindahkan/ menyalurkan suara, video ataupun data komunikasi

Telephone Cellular

Telpon seluler ataupun telpon genggam, ataupun telpon mobil yang bekerja pada frekwensi 825 hingga 890 megahertz, juga dapat dimanfaatkan sebagai suatu media transmisi komunikasi data.

Satelit.

Penggunaan satelit dirancang untuk mengurangi biaya pada pengiriman jarak yang sangat jauh. Apabila digunakan gelombang mikro, maka diperlukan banyak sekali station pemancar bumi yang harus dibangun. Disamping itu juga harus diingat adanya lautan yang memisahkan daratan satu dengan lainnya. Dengan menggunakan satelit, maka permasalahan yang ada bisa diatasi. Satelit secara umum bekerja pada frekwensi antara dua hingga 40 gigahertz (billion of hertz)



d.3. Infra Red

Teknologi infrared adalah teknologi pertama dan paling memasyarakat, sudah sangat umum yang terdapat dipengendali yang beredardi pasaran, misalnya remote tv. Prinsip kerjanya sangat sederhana, processor kecil pada remote akan menterjemahkan penekanan tombol menjadi intruksi bahasa mesin (bilangan biner) yang dikirimkan melalui infrared ke TV. Dan data diubah kembali menjadi instruksi yg dikenal TV.

Konsorsium yang mengatur dan megurusi infrared adalah IrDA) Infrared Data Associate, memiliki panjang gelombang sekitar 875 nm.

Sinar yang dihasilkan dan dipancarkan didapatkan dari sebuah lampu LED biasa yang dapat diproduksi dengan sangat murah.

Ada dua versi yaitu versi 1.0 memiliki kecepatan dari 0,576 hingga 115,2 kbps, sementara versi 2.0 memiliki kecepatan 0,576 hingga 1,152 Mbps

Kekurangan Infrared :

- Setiap devices harus terarah dan "bertatap muka" langsung karena infrared menggunakan sinyal terarah dan biasanya hanya 30 derajat.
- Teknologi yang cukup tua, kecepatan yang sangat terbatas

- Jarak yang sangat terbatas dan tidak fleksibel, mobiles

Bluetooth

Teknologi ini dipelopori oleh Ericsson yang saat ini mulai menggusur dominasi infrared untuk perangkat bergerak (HP, PDA), teknologi ini sudah dikembangkan oleh sebuah konsorsium yaitu bluetooth special Interest Group (SIG). Cakupan Bluetooth bisa mencapai 10 meter dan tidak terhalang fleksibilitas media, berbeda dengan media lain seperti infrared atau Wi-Fi, Bluetooth memungkinkan koneksi antar piranti elektronik apa saja dan bukan hanya computer. Bluetooth dapat dibuat membentuk PAN antar perangkat seperti computer, HP, PDA Kamera, bar-code reader, perangkat audio video bahkan sampai perangkat dapur.

Bluetooth bekerja dengan menggunakan signal radio pada frekuensi 2,4 Ghz yang sama dengan WiFi untuk menghindari interpretensi maka Bluetooth bekerja dengan cara spread spectrum frequency hopping (SSFH). Pada saat perangkat Bluetooth akan terkoneksi maka perangkat harus melakukan hopping sequence agar dapat saling mengenali. Secara teoritis kecepatannya 1 Mbps, namun kecepatan efektifnya hanya 721 Kbps, ini untuk standar Bluetooth 1.1, sedangkan untuk standar 1.0 mempunyai kecepatan hanya 420 Kbps. Pemakaian Bluetooth sampai saat ini sudah sangat luas, diantaranya

Wireless headset

Dahulu teknologi ini digunakan untuk HP, dimana penggunaan headset dengan menggunakan Bluetooth dapat mengakses tanpa batas, teknologi ini memungkinkan pengguna dapat menggunakan fasilitas HPnya walaupun HPnya berada di dalam tas atau koper.

Internet Bridge

Teknologi ini juga memungkinkan HP untuk memanfaatkan kemampuan Dial-Up Networking yang ada pada PC, memungkinkan kita didalam jaringan PAN untuk terkoneksi ke internet tanpa menggunakan media kabel jaringan. Fungsinya hampir sama dengan fasilitas Infrared untuk sebagai media penghubung ke Internet, namun bedanya perangkat tersebut dapat digunakan tanpa harus berhadapan.

File Exchange

Memungkinkan membentuk sebuah NT tanpa harus dipusingkan dengan setting domainnya terlebih dahulu, misalnya : pada sebuah seminar si pembicara akan membagikan file presentasinya dan pembicara cukup mengaktifkan fasilitas Bluetoothnya pada komputernya dan para peserta dapat melakukan file transfer seizin pemilik dengan otentikasi

Sinkronisasi

Bluetooth memungkinkan sinkronisasi antar piranti dari PC, PDA, HP, sampai dengan peralatan dapur

Kelemahan

Terletak pada caranya mengurus data, secara teoritis dapat mengkoneksikan 7 perangkat secara langsung, tetapi manajemen datanya hanya memungkinkan dua perangkat sementara yang lain menunggu.

Wi-Fi

Wireless Fidelity, teknologi ini pada awalnya untuk menghilangkan keruwetan kabel dalam membangun sebuah jaringan computer, Wi-Fi bekerja pada frekuensi sama dengan Bluetooth yaitu pada 2,4 Ghz, namun bedanya Bluetooth menggunakan spread spectrum frequency hopping (SSFH), sedangkan Wi-Fi menggunakan direct sequence spread spectrum (DSSS), Intinya spread pada Wi-Fi akan lebih stabil dan tentunya lebih cepat dibandingkan dengan Bluetooth . Wi-Fi memiliki kelemahan yang sangat mengganggu seperti masalah keamanan yang dapat di bajak ditengan jalan, dan rentan terhadap konflik dengan perangkat lain dalam waktu yang bersamaan. Wi-Fi, dikenal dengan standar IEEE 802.11b, mulai luas dioperasikan dan beberapa operator di Amerika Serikat mengope-rasikannya secara hot spot di berbagai lokasi seperti Bandar udara, kampus, hotel, coffee shop dll. Wi-Fi sendiri masih mengandung beberapa kelemahan .

Infrared, Bluetooth, Wi-Fi semuanya harus melakukan pengenalan dengan device yang akan bertukar data, istilah ini disebut dengan **pairing**. Device infrared pastilah sangat terbatas pada koneksi point-to-point dan memiliki proses pairing yang termudah , ketika terjadi kontak sinar infrared, maka protocol infrared akan memberikan nama yang unik sementara pada kedua alat tersebut. Bluetooth dan Wi-Fi memiki sedikit perbedaan dibandingkan dengan koneksi infrared, Bluetooth dan Wi-Fi dapat berfungsi didalam jaringan dimana terdapat banyak device, dan diberi nama yang unik agar tidak bentrok. Agar dapat masuk dan terkoneksi dengan suatu jaringan maka device dengan Bluetooth dan Wi-Fi harus dilakukan konfigurasi yang harus diatur secara benar agar terjadi pairing dengan kedua interkoneksi ini.

Istilah Jaringan dan Pengkabelan

Cable	Comment
10 Base2	10-Mbps baseband Ethernet specification using 50-ohm thin coaxial cable. 10Base2, which is part of the IEEE 802.3 specification, has a distance limit of 606.8 feet - 185 meters - per segment.
10 Base5	10-Mbps baseband Ethernet specification using standard (thick) 50-ohm baseband coaxial cable. 10Base5, which is part of the IEEE 802.3 baseband physical layer specification, has a distance limit of 1640 feet - 500 meters - per segment.
10BaseF	10-Mbps baseband Ethernet specification that refers to the 10BaseFB, 10BaseFL, and 10BaseFP standards for Ethernet over fiber-optic cabling
10BaseFB	10-Mbps baseband Ethernet specification using fiber-optic cabling. 10BaseFB is part of the IEEE 10BaseF specification. It is not used to connect user stations, but instead provides a synchronous signaling backbone that allows additional segments and repeaters to be connected to the network. 10BaseFB segments can be up to 1.24 miles - 2000 meters - long.

10BaseFL	10-Mbps baseband Ethernet specification using fiber-optic cabling. 10BaseFL is part of the IEEE 10BaseF specification and, while able to interoperate with FOIRL, is designed to replace the FOIRL specification. 10BaseFL segments can be up to 3280 feet - 1000 meters - long if used with FOIRL, and up to 1.24 miles - 2000 meters - if 10BaseFL is used exclusively.
10BaseFP	10-Mbps fiber-passive baseband Ethernet specification using fiber-optic cabling. 10BaseFP is part of the IEEE 10BaseF specification. It organizes a number of computers into a star topology without the use of repeaters. 10BaseFP segments can be up to 1640 feet - 500 meters - long.
10BaseT	10-Mbps baseband Ethernet specification using two pairs of twisted-pair cabling (Category 3, 4, or 5): one pair for transmitting data and the other for receiving data. 10BaseT, which is part of the IEEE 802.3 specification, has a distance limit of approximately 328 feet - 100 meters - per segment
100BaseFX	100-Mbps baseband Fast Ethernet specification using two strands of multimode fiber-optic cable per link. To guarantee proper signal timing, a 100BaseFX link cannot exceed 1312 feet - 400 meters - in length. Based on the IEEE 802.3 standard
100BaseT	100-Mbps baseband Fast Ethernet specification using UTP wiring. Like the 10BaseT technology on which it is based, 100BaseT sends link pulses over the network segment when no traffic is present. However, these link pulses contain more information than those used in 10BaseT. Based on the IEEE 802.3 standard.
100BaseTX	100-Mbps baseband Fast Ethernet specification using two pairs of either UTP or STP wiring. The first pair of wires is used to receive data; the second is used to transmit. To guarantee proper signal timing, a 100BaseTX segment cannot exceed 328 feet - 100 meters - in length. Based on the IEEE 802.3 standard
100BaseX	100-Mbps baseband Fast Ethernet specification that refers to the 100BaseFX and 100BaseTX standards for Fast Ethernet over fiber-optic cabling. Based on the IEEE 802.3 standard

Referensi

Ir. Edi Nur Sasongko, M.Kom, <http://kuliah.dinus.ac.id/edi-nur/pde.html>
<http://www.ilkom.unsri.ac.id/data/materi2/dosen/deris/nirkabel.pdf>
<http://dedentheawordpress.com/2007/02/17/apa-itu-fiber-optik>
<http://www.sas.upenn.edu/~cns/10b2.htm>
<http://www.glossary-tech.com/cable.htm>