

Teknologi Jaringan Kabel & Nirkabel

Jaringan Nirkabel

Jaringan Wireless adalah jaringan tanpa kabel (nirkabel). Pada intinya jaringan ini memiliki prinsip dasar sama dengan jaringan konvensional yang menggunakan kabel bedanya terletak pada media pengantar datanya. Jika pada jaringan konvensional menggunakan kabel sebagai media pengantar data antar komputer, pada Jaringan Wireless proses penyampaian data dilakukan melalui udara dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik.

ada tiga komponen dibutuhkan, yaitu:

- a) Sinyal Radio (Radio Signal)
- b) Format Data (Data Format)
- c) Struktur Jaringan atau Network (Network Structure)

Masing-masing dari ketiga komponen ini berdiri sendiri-sendiri dalam cara kerja dan fungsinya. Kita mengenal adanya 7 Model Lapisan OSI (Open System Connection), yaitu:

- a) Physical Layer (Lapisan Fisik)
- b) Data-Link Layer (Lapisan Keterkaitan Data)
- c) Network Layer (Lapisan Jaringan)
- d) Transport Layer (Lapisan Transport)
- e) Session Layer (Lapisan Sesi)
- f) Presentation Layer (Lapisan Presentasi)
- g) Application Layer (Lapisan Aplikasi)

Masing-masing dari ketiga komponen yang telah disebutkan di atas berada dalam lapisan yang berbeda-beda. Mereka bekerja dan mengontrol lapisan yang berbeda. Sebagai contoh:

Sinyal Radio (komponen pertama), bekerja pada physical layer, atau lapisan fisik. Lalu Format Data atau Data Format mengendalikan beberapa lapisan di atasnya. Dan struktur jaringan berfungsi sebagai alat untuk mengirim dan menerima sinyal radio.

Lebih jelasnya, cara kerja wireless LAN dapat diumpamakan seperti cara kerja modem dalam mengirim dan menerima data, ke dan dari internet. Saat akan mengirim data, peralatan-peralatan Wireless tadi akan berfungsi sebagai alat yang mengubah data digital menjadisinyal radio. Lalu saat menerima, peralatan tadi berfungsi sebagai alat yang mengubah sinyal radio menjadi data digital yang bisa dimengerti dan diproses oleh komputer.

Bagaimana sinyal radio dapat diubah menjadi data digital?

Prinsip dasar yang digunakan pada teknologi wireless ini sebenarnya diambil dari persamaan yang dibuat oleh James Clerk Maxwell di tahun 1964.

Dalam persamaan itu, dengan gamblang dan jelas Maxwell berhasil menunjukkan fakta bahwa, setiap perubahan yang terjadi dalam medan magnet itu akan menciptakan medan-medan listrik. Dan sebaliknya, setiap perubahan yang terjadi dalam medan-medan listrik itu akan menciptakan medan-medan magnet.

Lebih lanjut Maxwell menjelaskan, saat arus listrik (AC atau alternating current) bergerak melalui kabel atau sarana fisik (konduktor) lainnya, maka, beberapa bagian dari energinya akan terlepas ke ruang bebas di sekitarnya, lalu membentuk medan magnet atau alternating magnetic field.

Kemudian, medan magnet yang tercipta dari energy yang terlepas itu akan menciptakan medan listrik di ruang bebas, yang kemudian akan menciptakan medan magnet lagi, lalu medan listrik lagi, medan magnet lagi, dan seterusnya, hingga arus listrik yang asli atau yang pertama terhenti (terputus, red).

Bentuk energy yang tercipta dari perubahan-perubahan ini, disebut dengan radiasi elektromagnetik (electromagnetic radiation), atau biasa kita kenal sebagai gelombang radio. Itu artinya, radio dapat di definisikan sebagai radiasi dari energi elektromagnetik yang terlepas ke udara (ruang bebas).

Alat yang menghasilkan gelombang radio itu biasa dinamakan TRANSMITTER. Lalu alat yang digunakan untuk mendeteksi dan menangkap gelombang radio yang ada udara itu, biasa dinamakan RECEIVER.

Agar kedua alat ini (transmitter dan receiver) lebih fokus saat mengirim, membuat pola gelombang, mengarahkan, meningkatkan, dan menangkap sinyal radio, ke dan dari udara, maka dibantulah dengan alat lain, yaitu ANTENA.

Berkat persamaan dari Maxwell, transmitter, receiver, serta antena, yang kemudian disatukan dalam semua peralatan wireless LAN itulah, maka komputer bisa berkomunikasi, mengirim dan menerima data melalui gelombang radio, atau biasa disebut dengan wireless network.

Begitu banyak stasiun Radio dengan frequency yang berbeda-beda agar tidak saling bertabrakan, gelombang radio yang akan dikirimkan ke udara itu bisa diatur frequencynya. Yaitu dengan cara mengatur atau memodifikasi arus listrik yang berada pada peralatan pengirim dan penerima tadi (transmitter, receiver).

Dan jarak yang menjadi pemisah antar frequency dinamakan SPECTRUM. Lalu, bagian terkecil dari spectrum disebut dengan BAND. Dan untuk mengukur jumlah perulangan dari satu gelombang ke gelombang yang terjadi dalam hitungan detik, digunakanlah satuan HERTZ (Hz).

Hertz, diambil dari nama orang yang pertama kali melakukan percobaan mengirim dan menangkap gelombang radio, yaitu HEINRICH HERTZ. Satu hertz dihitung sebagai jarak antara satu gelombang ke gelombang berikutnya. Dan sinyal radio itu umumnya berada pada frequency ribuan, jutaan, atau milyaran hertz (KHz, MHz, GHz). Dengan mengatur frequency itulah maka sinyal radio bisa tidak saling bertabrakan.

A. Komponen Jaringan Wireless

Wireless LAN Card ---> Fungsinya sama seperti LAN Card pada jaringan konvensional (kebel) atau sebagai media penghubung.

Access Point --> Fungsinya hampir sama dengan switch pada jaringan berbasis kabel. Access Point dilengkapi dengan colokan RJ-45 yang dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan wireless dengan jaringan berbasis kabel.

B. Standarisasi Jaringan Wireless

Karena menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi datanya, maka komponen wireless yang akan Anda gunakan harus memiliki standart frekuensi yang sama. Sehingga walaupun berbeda vendor pembuatnya komponen wireless tersebut tetap dapat berkomunikasi asalkan menggunakan standar frekuensi yang sama. Standarisasi pada jaringan wireless didefinisikan oleh IEEE (institute of Electrical and Electronic Engineers) Adapun Standarisasi tersebut adalah :

1. IEEE 802.11 Legacy : adalah standar jaringan wireless pertama yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dengan kecepatan transfer data maksimum 2 Mbps.

2. IEEE 802.11b : masih menggunakan frekuensi 2,4 GHz dengan kecepatan transfer datanya mencapai 11 Mbps dan jangkauan sampai dengan 30 m.

3. IEEE 802.11a : Bekerja pada frekuensi 5 GHz dengan kecepatan transfer datanya mencapai 54 Mbps.

4. IEEE 802.11g : Merupakan gabungan dari standart 802.11b yang menggunakan frekuensi 2,4 GHz namun kecepatan transfer datanya bisa mencapai 54 Mbps.

5. IEEE 802.11n : Standart masa depan yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dan dikabarkan kecepatan transfer datanya mencapai 100-200 Mbps.

C. Topologi Jaringan Wireless

1. Topologi Ad-Hoc

Topologi ini sama seperti topologi jaringan peer to peer. Artinya jaringan yang dibangun hanya menggunakan komponen wireless LAN Card tanpa menggunakan acces point sebagai penghubung. Berikut ilustrasinya.

2. Topologi Infrastruktur

Pada Topologi ini selain menggunakan wireless LAN Card pada masing-masing komputer, pada topologi ini juga menggunakan acces point sebagai media penghubung. Jadi client jaringan harus melalui acces point terlebih dahulu sebelum dapat berhubungan dengan client yang lain.

Jaringan Kabel

A. Kabel jaringan

Jenis kabel yang biasa digunakan untuk membangun jaringan ada 3 yaitu:

- 1) Coaxial
- 2) Twisted Pair
- 3) Fiber Optik

Penjelasan :

1) Kabel Coaxial

Terdiri atas dua kabel yang diselubungi oleh dua tingkat isolasi. Tingkat isolasi pertama adalah yang paling dekat dengan kawat konduktor tembaga. Tingkat pertama ini dilindungi oleh serabut konduktor yang menutup bagian atasnya yang melindungi dari pengaruh elektromagnetik. Sedangkan bagian inti yang digunakan untuk transfer data adalah bagian tengahnya yang selanjutnya ditutup atau dilindungi dengan plastik sebagai pelindung akhir untuk menghindari dari goresan kabel.

Beberapa jenis kabel Coaxial lebih besar dari pada yang lain. Makin besar kabel, makin besar kapasitas datanya, lebih jauh jarak jangkauannya dan tidak begitu sensitif terhadap interferensi listrik.

Tipe Kabel Coaxial	Arsitektur	Terminator yang dipakai
RG-8	Ethernet 10Base5	50 Ω
RG-11	Ethernet 10Base5	50 Ω
RG-58A/U	Ethernet 10Base5	50 Ω
RG-59/U	ARCnet, CATV	75 Ω
RG-62A/U	ARCnet	93 Ω

Kabel coaxial terdiri dari :

- sebuah konduktor tembaga
- lapisan pembungkus dengan sebuah “kawat ground”.
- sebuah lapisan paling luar.

Penggunaan Kabel Coaxial

Kabel ini sering digunakan untuk antena televisi dan transmisi telepon jarak jauh.

Konektornya adalah BNC (British Naval Connector). Kabel ini terbagi menjadi 2, yaitu:

- coaxial baseband (kabel 50 ohm) –digunakan untuk transmisi digital.
- coaxial broadband (kabel 75 ohm) –digunakan untuk transmisi analog.

Kabel coaxial terkadang juga digunakan untuk topologi bus, tetapi beberapa produk LAN sudah tidak mendukung koneksi kabel coaxial.

Protokol Ethernet LAN yang dikembangkan menggunakan kabel coaxial:

10Base5 / Kabel “**Thicknet**” :

- adalah sebuah kabel coaxial RG/U-8.
- merupakan kabel “original” Ethernet.
- tidak digunakan lagi untuk LAN modern.

2) Twisted Pair

Kabel twisted pair terjadi dari dua kabel yang diputar enam kali per-inchi untuk memberikan perlindungan terhadap interferensi listrik ditambah dengan impedensi, atau tahanan listrik yang konsisten. Nama yang umum digunakan untuk kawat ini adalah IBM jenis/kategori 3.

a) Unshielded Twisted Pair

Kabel “Unshielded twisted pair” (UTP) digunakan untuk LAN dan sistem telepon. Kabel UTP terdiri dari empat pasang warna konduktor tembaga yang setiap pasangannya berpilin. Pembungkus kabel memproteksi dan menyediakan jalur bagi tiap pasang kawat. Kabel UTP terhubung ke perangkat melalui konektor modular 8 pin yang disebut konektor RJ-45. Semua protokol LAN dapat beroperasi melalui kabel UTP. Kebanyakan perangkat LAN dilengkapi dengan RJ-45. Secara singkat

kabel UTP adalah murah dan mudah dipasang, dan bisa bekerja untuk jaringan skala kecil

Kategori UTP

Terdapat 5 kategori (level) untuk kabel UTP. Kategori ini mendukung sinyal suara berkecepatan rendah (low-speed voice) dan sinyal LAN berkecepatan tinggi. Kategori 5 UTP direkomendasikan sebagai kategori minimum untuk instalasi LAN dan cocok untuk topologi star. Tabel berikut menunjukkan masing-masing kategori :

Kategori	Performansi (MHz)	Penggunaan
Cat 1	1	Voice, Mainframe, Dumb Terminal
Cat 2	4	4 MB Token Ring
Cat 3	10	10MB Ethernet
Cat 4	20	16 MB Token Ring
Cat 5	100	100 MB Ethernet

b) Shielded Twisted Pair

Kabel STP sama dengan kabel UTP, tetapi kawatnya lebih besar dan diselubungi dengan lapisan pelindung isolasi untuk mencegah gangguan interferensi. Jenis kabel STP yang paling umum digunakan pada LAN ialah IBM jenis/kategori 1. "Shielded twisted pair" juga adalah jenis kabel telepon yang digunakan dalam beberapa bisnis instalasi. Terdapat pembungkus tambahan untuk tiap pasangan kabel ("twisted pair"). Kabel STP juga digunakan untuk jaringan Data, digunakan pada jaringan Token-Ring IBM. Pembungkusnya dapat memberikan proteksi yang lebih baik terhadap interferensi EMI.

3) Kabel Fiber Optik

Kabel Fiber Optik adalah teknologi kabel terbaru. Terbuat dari glas optik. Di tengah-tengah kabel terdapat filamen glas, yang disebut "core", dan di kelilingi lapisan "cladding", "buffer coating", material penguat, dan pelindung luar. Informasi ditransmisikan menggunakan gelombang cahaya dengan cara mengkonversi sinyal listrik menjadi gelombang cahaya. Transmitter yang banyak digunakan adalah LED atau Laser. Kabel Fiber Optik banyak digunakan pada jaringan WAN untuk komunikasi suara dan data. Kendala utama penggunaan kabel fiber optik di LAN adalah perangkat elektroniknya yang masih mahal. Sedangkan harga kabel Fiber Optiknya sendiri sebanding dengan kabel LAN UTP.

Kelebihan Dan Kelemahan Setiap Kabel

✓ **Kelebihan coaxial:**

- hampir tidak terpengaruh noise
- harga relatif murah

✓ **Kelemahan:**

- penggunaannya mudah dibajak
- thick coaxial sulit untuk dipasang pada beberapa jenis ruang

❖ **Kelebihan twisted pair:**

- harga relatif paling murah di antara kabel jaringan lainnya
- mudah dalam membangun instalasi

❖ **Kelemahan:**

- jarak jangkauan hanya 100 m dan kecepatan transmisi relatif terbatas (1 Gbps)
- mudah terpengaruh noise (gangguan)

▪ **Kelemahan kabel STP**

- Attenuasi meningkat pada frekuensi tinggi.
- Pada frekuensi tinggi, keseimbangan menurun sehingga tidak dapat mengkompensasi timbulnya “crosstalk” dan sinyal “noise”.
- Harganya cukup mahal.

➤ **Kelebihan fiber optic:**

- ukuran kecil dan ringan
- sulit dipengaruhi interferensi/ gangguan
- redaman transmisinya kecil
- bidang frekuensinya lebar
- Kapasitas bandwidth yang besar (gigabit per detik).
- Jarak transmisi yang lebih jauh (2 sampai lebih dari 60 kilometer).
- Kebal terhadap interferensi elektromagnetik.

➤ **Kelemahan:**

- instalasinya cukup sulit
 - tidak fleksibel
 - harga relatif mahal
- tidak bisa di-tap di tengah

Konektor pada Twister pair

a) RJ45

Konektor RJ45 adalah konektor yang biasa dipergunakan dalam instalasi jaringan kecil (LAN) dimana kabel yang digunakan adalah kabel twisted pair tipe UTP. Konektor ini berfungsi untuk menghubungkan kabel UTP dengan NIC yang mana kini port yang dipergunakan kebanyakan adalah port RJ45. Harga konektor yang cukup murah, dan pemasangan yang mudah membuat konektor ini populer di kalangan pengguna jaringan berskala kecil atau LAN.

Ciri-ciri yang mendasar dari konektor ini adalah warna konektor yang bening an terdapat 8 pin tembaga di ujung konektor ini sebagai pin-pin yang akan menghubungkan NIC dengan UTP. Cara pemasangannya cukup mudah, yakni dengan mengkrimping dengan tang krimping konektor RJ45, namun apabila terjadi kesalahan dalam pengkrimpingan, mau tak mau konektor ini harus diganti (sekali pakai).

b) RJ11

RJ 11 adalah konektor yang dipergunakan dalam jaringan telepon. Konektor ini biasanya disandingkan dengan kabel STP.

Konektor pada coaxial

Konektor yang digunakan bersama kabel koaksial adalah konektor Bayonet Neil Concelman (BNC). Adapter-adapter dengan tipe berbeda tersedia untuk konektor BNC, termasuk konektorT, konektor barrel, dan terminator. Konektor pada kabel merupakan titik terlemah di jaringan.

a) BNC RG59

Connector BNC ini adalah Konektor yang digunakan sebagai penghubung antara kabel dengan perangkat CCTV baik monitor, DVR, maupun Camera. Connector ini khusus dipergunakan untuk kabel CCTV jenis RG59. Konektor ini merupakan terminasi yang dianjurkan oleh para ahli dan banyak dipakai oleh pemilik rumah / bangunan dalam instalasi CCTVnya.

b) BNC RG6

Connector BNC ini adalah Konektor yang digunakan sebagai penghubung antara kabel dengan perangkat CCTV baik monitor, DVR, maupun Camera. Connector ini khusus dipergunakan untuk kabel CCTV jenis RG6. Konektor ini merupakan terminasi yang dianjurkan oleh para ahli dan banyak dipakai oleh pemilik rumah / bangunan dalam instalasi CCTVnya.

c) BNC to BNC

Connector BNC ini adalah Konektor yang digunakan untuk menyambung kabel dari BNC RG6 BNC RG6 yang akan dihubungkan ke Monitor, TV, dan DVR. Konektor ini merupakan terminasi yang dianjurkan oleh para ahli dan banyak dipakai oleh pemilik rumah / bangunan dalam instalasi CCTVnya.

d) BNC-RCA

Connector BNC ini adalah Konektor yang digunakan untuk merubah BNC menjadi RCA yang akan dihubungkan ke Monitor atau ke TV. Konektor ini merupakan terminasi yang dianjurkan oleh para ahli dan banyak dipakai oleh pemilik rumah / bangunan dalam instalasi CCTVnya

Konektor pada Fiber Optik

- 1) Konektor FC** : digunakan untuk jenis kabel single mode dengan akurasi yang tinggi untuk menghubungkan kabel dengan transmitter maupun receiver.
- 2) Konektor SC** : digunakan dalam jenis kabel single mode dan bisa dilepas pasang. Konektor SC, bentuknya persegi dan lebih mudah dihubungkan ke area yang ditentukan
- 3) Konektor ST** : bentuknya seperti bayonet berkunci dan hampir mirip dengan konektor BNC. Umum digunakan pada jenis kabel single mode maupun multi mode. Konektor ini paling umum dan yang sering digunakan bersama kabel fiber optik. berbentuk batang, mirip dengan konektor BNC.
- 4) Konektor Biconic** : jenis konektor yang pertama kali muncul dalam komunikasi fiber optik dan jenis ini sekarang sudah sangat jarang digunakan.
- 5) Konektor D4** : jenis komputer ini hampir mirip dengan konektor FC, hanya berbeda ukurannya. Perbedaannya sekitar 2 mm pada bagian ferrule-nya.
- 6) Konektor SMA** : jenis konektor ini lebih dahulu muncul dari konektor ST yang sama-sama mempunyai penutup dan pelindung.
- 7) Konektor yang baru saat ini lebih populer adalah konektor MT-RJ.** Konektor MT-RJ menggunakan model plastik seperti yang digunakan konektor RJ-45, yang memudahkan untuk dipasang. Dua kabel fiber terhubung ke dalam satu konektor, sama dengan konsep konektor SC.

Daftar Pustaka

<http://qedebayu.blogspot.com/2010/01/jaringan-wireless-kabel.html>

<http://ujiantikdomsav9ckel12.blogdetik.com/>

<http://titiknurnawangsih.blogspot.com/2012/09/perbandingan-antara-teknologi-wireess.html>