

## **BAB III**

### **TEORI PENUNJANG**

#### **3.1 IP Multicast**

Multicast adalah salah satu hasil pemikiran inovatif yang dapat banyak membantu dalam peningkatan pelayanan komunikasi terutama dalam hal jaringan Network. IP multicast merupakan datagram IP sebagaimana layaknya datagram yang lain. Yang membedakannya adalah, field destination address pada datagram IP multicast akan berisi salah satu IP address yang termasuk kelas multicast address. Dengan menggunakan address multicast sebagai address tujuan, kita dapat melakukan pengalamatan pada sekelompok host sekaligus dengan hanya mengirimkan satu datagram saja. Dalam makalah ini akan membahas dasar-dasar komunikasi multipoint, multicast address, syarat dan perluasan yang diperlukan untuk pengiriman dan penerimaan datagram multicast, desain jaringan multicast dan berbagai aspek yang berhubungan dengan jaringan multicast seperti multicast routing (Iwan, 2009).

#### **3.2 Komunikasi Multipoint pada Jaringan Komputer**

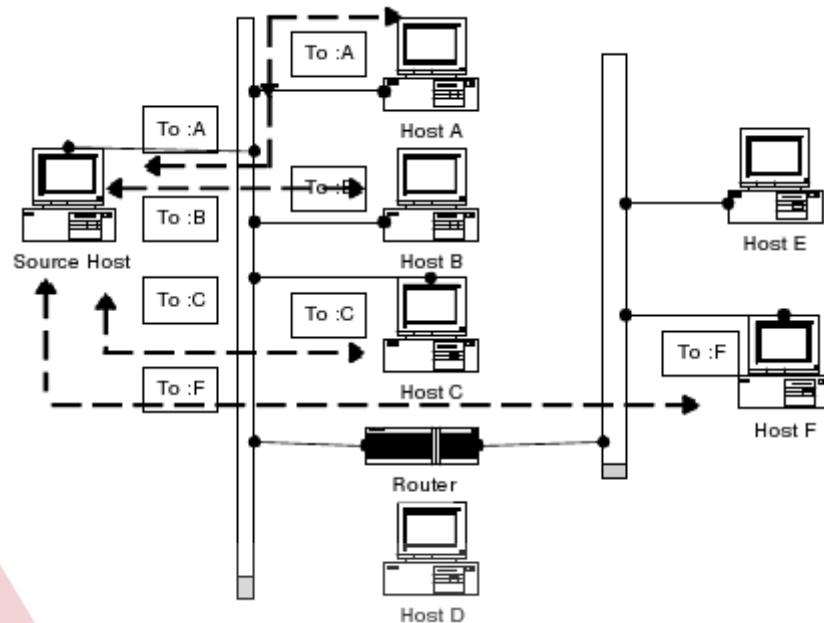
Beberapa aplikasi pada jaringan komputer mulai membutuhkan komunikasi multipoint, diantaranya aplikasi chat bersama, audio dan video broadcast untuk membuat siaran radio dan TV pada jaringan komputer, serta aplikasi video conference yang bersifat multimedia, real-time dan interaktif.

Jika ditinjau dari cara penerimaan datagram oleh host pada jaringan TCP/IP, ada beberapa cara yang dapat ditempuh untuk mendesain aplikasi jaringan yang bersifat multipoint yaitu (Winarno, 2006):

### 3.2.1 Unicast

Komunikasi point-to-point yang sangat klasik menggunakan datagram IP dengan mode unicast. Pada mode unicast setiap datagram mempunyai alamat tujuan yang unik (milik host tertentu). Komunikasi multipoint dapat diwujudkan dengan cara membuat beberapa hubungan sekaligus pada beberapa host, yang masing-masing mengirimkan datagram unicast. Lapisan aplikasi akan mengirimkan satu kopi untuk setiap host yang menjadi anggota komunikasi multipoint ini. Teknik ini sangat sederhana untuk diimplementasikan, karena prinsipnya hanya berdasarkan kemampuan multitasking dari suatu host untuk melayani berbagai aplikasi dari beberapa host sekaligus.

Metode unicast memiliki keterbatasan, terutama jika jumlah host yang terlibat dalam komunikasi multipoint ini sangat banyak. Host yang berhubungan multipoint harus membuat hubungan komunikasi sebanyak host yang terlibat. Selain meningkatkan beban kerja masing-masing host yang terlibat, traffic yang ditimbulkan oleh komunikasi ini akan berlipat ganda sebanyak host yang terlibat. Hal ini akan menimbulkan masalah pemakaian Bandwidth.



Gambar 3.1 Replikasi datagram oleh host dalam mode unicast

Beberapa hal yang dapat digarisbawahi dari skenario mode multi-unicast ini adalah:

- a. Teknik ini adalah cara yang paling sederhana, karena tidak memerlukan perubahan-perubahan pada sisi jaringan atau modul IP pada setiap host.
- b. Untuk komunikasi point-to-multipoint, beban kerja host sumber akan meningkat sebanding dengan jumlah host yang berhubungan dengannya.
- c. Penggunaan bandwidth oleh host sumber akan meningkat karena host sumber harus mengirimkan informasi yang sama sebanyak jumlah host yang berhubungan dengannya, walaupun host-host tersebut berada pada satu shared media seperti ethernet.

Kelemahan metoda ini yakni :

1. Beban kerja host akan meningkat
2. Butuh bandwidth yang sangat besar untuk komunikasi multi-point yang melibatkan jumlah host yang besar

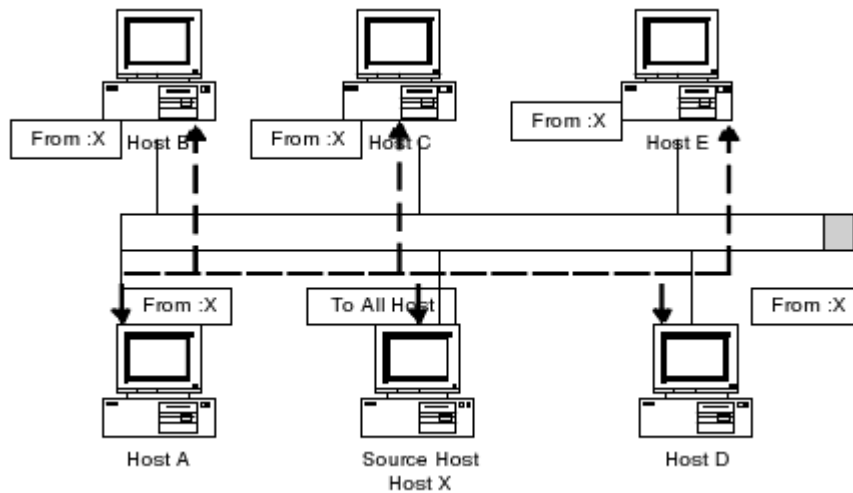
Sedangkan keuntungan metoda ini adalah :

1. Merupakan desain yang paling sederhana untuk diimplementasikan
2. Tidak memberi beban pada host yang bukan merupakan tujuan datagram

### **3.2.2 Broadcast**

Pada metode broadcast, untuk mengirimkan informasi kepada seluruh host yang ada pada jaringan yang sama, host cukup mengirimkan satu datagram yang ditujukan ke broadcast address jaringan yang bersangkutan. Karena seluruh host yang pada satu jaringan memiliki broadcast address yang sama, maka seluruh host akan menerima datagram tersebut sebagai informasi yang harus diterima (Iwan, 2009).

Perhatikan gambar 3.2 untuk ilustrasi broadcast ini:



Gambar 3.2 Pengiriman datagram ke broadcast address

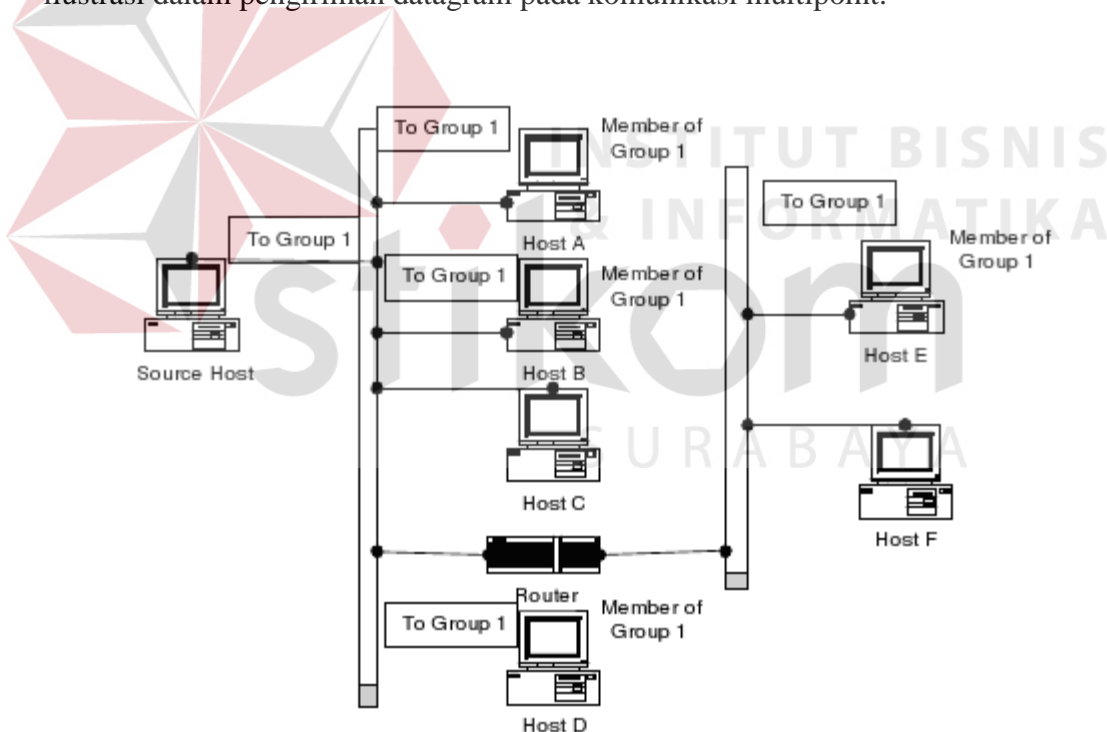
Dengan cara ini, bandwidth yang ditimbulkan oleh hubungan video conference dalam suatu jaringan tidak bergantung pada jumlah host yang terlibat. Demikian juga dengan beban host pengirim, karena hanya cukup mengirim satu datagram yang dapat diterima oleh semua host pada jaringan. Akan tetapi, host yang tidak ingin terlibat pada video conference ini juga menerima datagram tersebut, karena menggunakan broadcast yang sama. Hal ini akan menambah kerja dari host yang tidak terlibat karena harus memproses datagram tersebut sebelum akhirnya diabaikan. Selain itu, setiap jaringan memiliki broadcast address yang berbeda-beda.

### 3.2.3 Multicast

Cara ketiga untuk membuat komunikasi multipoint adalah dengan menggabungkan keunggulan kedua cara di atas dalam hal pengiriman datagram, yakni:

- a. Pengiriman hanya mengirimkan satu datagram untuk mencapai seluruh host yang merupakan anggota grup
- b. Datagram hanya diterima oleh sejumlah host tertentu disebut host grup

Cara ini disebut mode multicast, yakni dengan cara mencantumkan satu multicast address sebagai destination address dari datagram yang dikirim. Sebagaimana yang telah dijelaskan, multicast address tidak dipakai untuk alamat suatu host, namun ditujukan untuk mengalamatkan sejumlah host yang bergabung dalam satu grup yang menjalankan aplikasi yang sama. Perhatikan gambar 3 sebagai ilustrasi dalam pengiriman datagram pada komunikasi multipoint.



Gambar 3.3 Pengiriman datagram ke suatu multicast address

Keunggulan penggunaan mode multicast dalam membentuk komunikasi multipoint adalah sebagai berikut:

- a. Beban kerja host pengirim cukup ringan, karena tidak perlu melakukan replikasi datagram
- b. kebutuhan bandwidth untuk transisi datagram tidak bergantung kepada jumlah host yang terlibat. Satu atau seratus host yang terlibat pada satu jaringan, bandwidth yang dibutuhkan tetap sama. Demikian juga jika pada network 2 terdapat puluhan host sebagai anggota group, router hanya perlu meneruskan satu datagram, saja untuk mencapai seluruh host tersebut.

Adapun kelemahan mode multicast ini, sebagai berikut:

- a. Memerlukan standar baru pada protokol IP dan protokol data link layer (misalnya Ethernet) untuk bisa mengirim dan menerima datagram multicast
- b. Memerlukan mekanisme protokol baru untuk mengatur alokasi multicast address sebagai group tertentu, keanggotaan host pada suatu group dalam suatu jaringan, routing datagram multicast, dll.

### **3.3 IGMP (*Internet Group Management Protocol*)**

*Internet Group Management Protocol* (disingkat menjadi IGMP) adalah salah satu protokol jaringan dalam kumpulan protokol *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) yang bekerja pada lapisan jaringan yang digunakan untuk menginformasikan *router-router* IP tentang keberadaan *group-*

*group* jaringan *multicast* (Winarno, 2006). Sekali sebuah router mengetahui bahwa terdapat beberapa host dalam jaringan yang terhubung secara lokal yang tergabung ke dalam *group multicast* tertentu, router akan menyebarkan informasi ini dengan menggunakan protokol IGMP kepada *router* lainnya dalam sebuah *internetwork* sehingga pesan-pesan *multicast* dapat diteruskan kepada router yang sesuai. IGMP kemudian digunakan untuk memelihara keanggotaan *group multicast* di dalam *subnet* lokal untuk sebuah alamat IP *multicast*.

Protokol IGMP mempunyai dua versi yaitu IGMPv1 (yang didefinisikan dalam RFC 1112) serta IGMPv2 (yang didefinisikan dalam RFC 2236). IGMPv2 kompatibel secara penuh dengan IGMP v1.

IGMPv1 hanya mendukung dua jenis pesan IGMP:

- a. *Host membership report* (laporan keanggotaan sebuah *host*): *host* akan mengirimkan pesan dengan jenis ini untuk menginformasikan *router* lokal bahwa *host* tersebut hendak menerima lalu lintas *IP multicast* yang ditujukan ke sebuah alamat *group multicast* tertentu.
- b. *Host membership query* (permintaan keanggotaan sebuah *host*): *router* akan mengirimkan pesan dengan jenis ini untuk memberi tahu kepada segmen jaringan lokal tertentu untuk menentukan apakah ada *host* dalam segmen yang sedang "mendengarkan" (*listening*) terhadap lalu lintas *multicast* atau tidak.

IGMPv2 merupakan pembaruan yang dilakukan terhadap IGMPv1, yang menawarkan beberapa jenis pesan IGMP yang baru:



- a. *Leave group*: digunakan oleh *host* untuk menginformasikan sebuah router bahwa *host* tersebut merupakan anggota terakhir yang hendak meninggalkan sebuah *group multicast* sehingga router mengetahui bahwa router tersebut tidak perlu lagi meneruskan lalu lintas *multicast IP* ke *subnet* yang bersangkutan.
- b. *Group-specific query*: mirip seperti pesan *IGMPv1 Host membership query*, kecuali jenis ini akan melakukan pengecekan keanggotaan di dalam sebuah *group multicast* tertentu.
- c. *Multicast querier election*: pesan yang mengizinkan sebuah router untuk dipilih untuk mengeluarkan pesan *IGMPv1 Host membership query* kepada sebuah segmen jaringan tertentu.

### 3.4 LAN, MAN, dan WAN

#### 3.4.1 LAN

Local Area Network ( LAN ) adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil; seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil. Saat ini, kebanyakan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 Ethernet menggunakan perangkat switch, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. Selain teknologi Ethernet, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut Wi-fi) juga sering digunakan untuk membentuk LAN (Iwan, 2009). Tempat-tempat yang menyediakan koneksi LAN dengan teknologi Wi-fi biasa disebut hotspot.

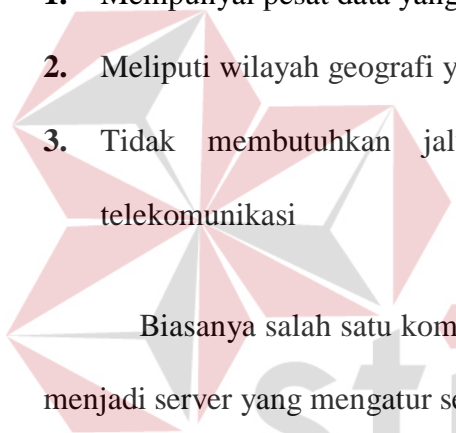
Pada sebuah LAN, setiap node atau komputer mempunyai daya komputasi sendiri, berbeda dengan konsep *dump terminal*. Setiap komputer juga dapat

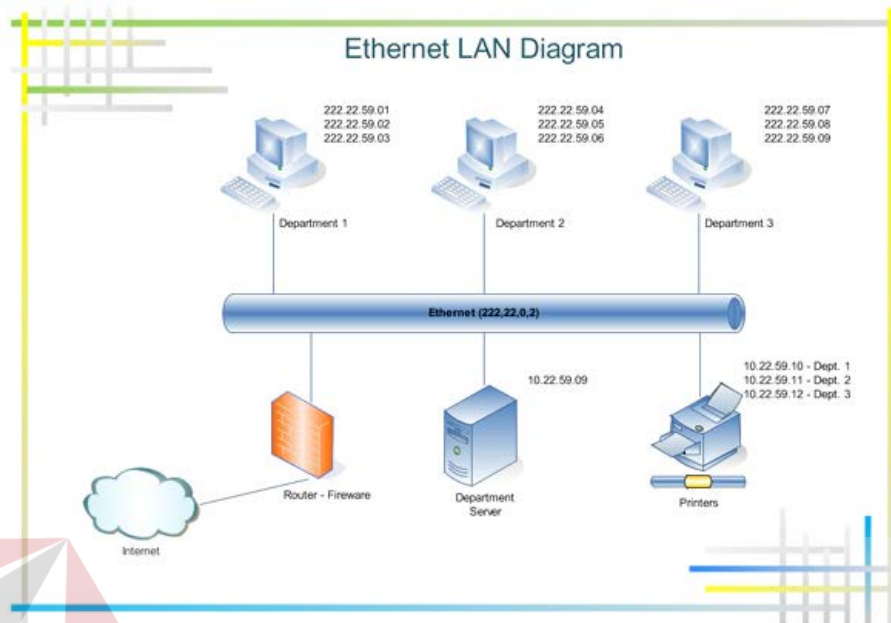
mengakses sumber daya yang ada di LAN sesuai dengan hak akses yang telah diatur. Sumber daya tersebut dapat berupa data atau perangkat seperti printer. Pada LAN, seorang pengguna juga dapat berkomunikasi dengan pengguna yang lain dengan menggunakan aplikasi yang sesuai (Iwan, 2009).

Berbeda dengan Jaringan Area Luas atau Wide Area Network (WAN), maka LAN mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Mempunyai pesat data yang lebih tinggi
2. Meliputi wilayah geografi yang lebih sempit
3. Tidak membutuhkan jalur telekomunikasi yang disewa dari operator telekomunikasi

Biasanya salah satu komputer di antara jaringan komputer itu akan digunakan menjadi server yang mengatur semua sistem di dalam jaringan tersebut.





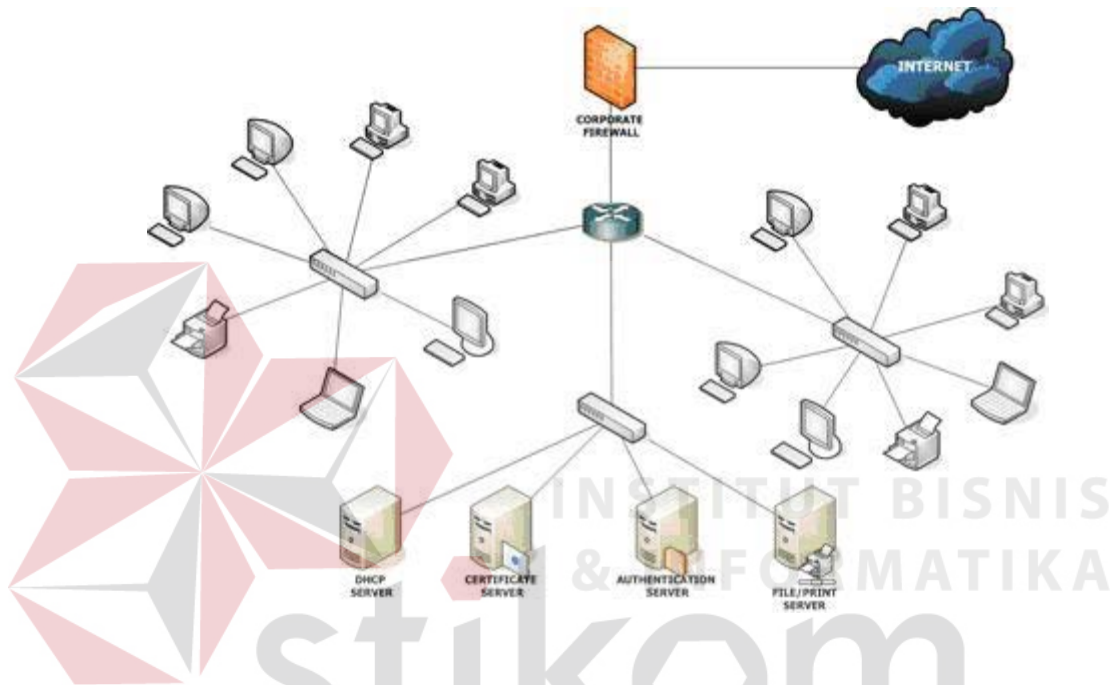
Gambar 3.4 Local Area Network

(Sumber: [http://id.wikipedia.org/wiki/Local\\_area\\_network](http://id.wikipedia.org/wiki/Local_area_network))

### 3.4.2 MAN

Metropolitan Area Network ( MAN ). Suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini antar 10 hingga 50 km, MAN ini merupakan jaringan yang tepaMetropolitan area network atau disingkat dengan MAN. Suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini antar 10 hingga 50 km, MAN ini merupakan jaringan yang tepat untuk

membangun jaringan antar kantor-kantor dalam satu kota antara pabrik/instansi dan kantor pusat yang berada dalam jangkauannya (Iwan, 2009).



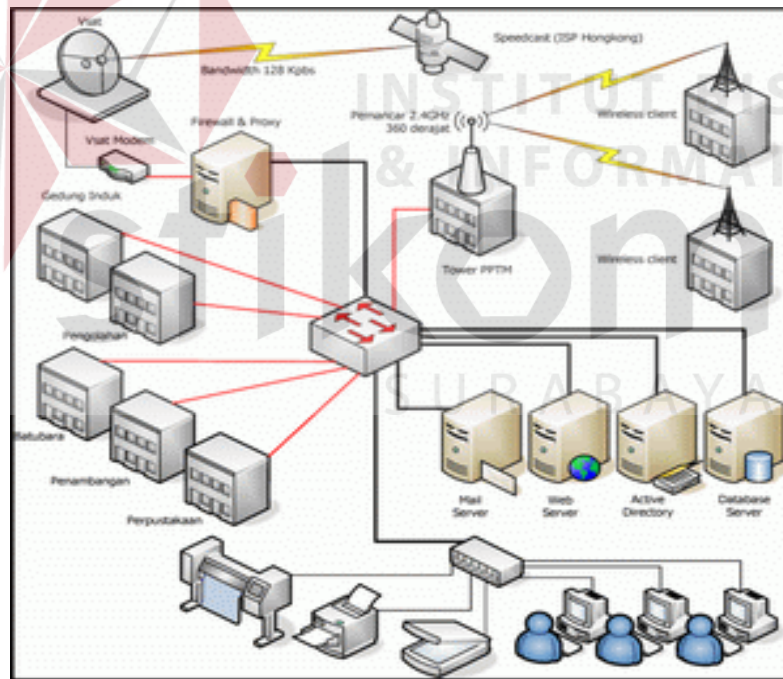
Gambar 3.5 Metropolitan Area Network

(Sumber: [http://id.wikipedia.org/wiki/Metropolitan\\_Area\\_Network](http://id.wikipedia.org/wiki/Metropolitan_Area_Network))

### 3.4.3 WAN

Wide Area Network merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi public. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di

lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan komputer di lokasi yang lain. Jaringan WAN (*Wide Area Network*) adalah kumpulan dari LAN dan/atau Workgroup yang dihubungkan dengan menggunakan alat komunikasi modem dan jaringan Internet, dari/ke kantor pusat dan kantor cabang, maupun antar kantor cabang. Dengan sistem jaringan ini, pertukaran data antar kantor dapat dilakukan dengan cepat serta dengan biaya yang relatif murah. Sistem jaringan ini dapat menggunakan jaringan Internet yang sudah ada, untuk menghubungkan antara kantor pusat dan kantor cabang atau dengan PC Stand Alone/Notebook yang berada di lain kota ataupun negara (Iwan, 2009).



Gambar 3.6 Wide Area Network

(Sumber: [http://id.wikipedia.org/wiki/Wide\\_area\\_network](http://id.wikipedia.org/wiki/Wide_area_network) )

### 3.5 Teknologi IPTV

*Internet-Protocol Television* (IPTV) adalah penyediaan layanan *streaming* tv secara langsung via jaringan IP berbandwidth lebar. Layanan ini bersifat *multicast*, dari satu sumber untuk banyak pengakses secara bersamaan. *Video on Demand* (VoD) adalah penyediaan layanan video yang diminta secara khusus oleh pengakses. Secara umum ini adalah layanan *video streaming unicast*, yang dideliver ke satu pelanggan.

Terdapat dua cara dimana siaran TV dapat dikelola. Siaran tersebut dapat dikirim secara *broadcast* atau *multicast* ke banyak user secara simultan atau dapat dikirim hanya ke satu user spesifik sesuai permintaan. IPTV juga perlu untuk menjamin bandwidth yang digunakan secara efisien. Untuk mencapai hal ini, video IPTV dikompresi menjadi 2 format yaitu standard MPEG-2 dan MPEG-4. Standar MPEG-4 memiliki standar performansi yang lebih tinggi.

Terdapat tiga *feature* yang dapat kita dapatkan pada IPTV yaitu: *Live TV*, *VOD* (*Video on Demand*) dan *NPVR* (*Network Personal Video Recording*).

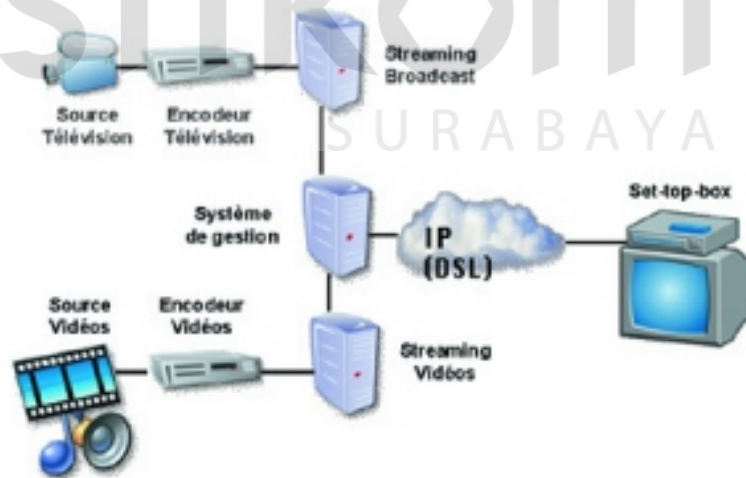
- a. *Live TV* : IPTV melayani Pengiriman channel-channel atau siaran-siaran secara live melalui teknologi protocol Internet yaitu IGM version 2
- b. *VOD*(*Video on Demand*) : IPTV melayani pengiriman siaran-siaran yang tidak secara live disiarkan yaitu dimana suatu siaran atau acara tv pada channel-channel yang telah disimpan oleh server dapat disaksikan oleh para konsumen melalui teknologi RTSP (Real Time Streaming Protocol) TSTV (Time Shifted TV)

- c. *NPVR (Network Personal Video Recording)*: Salah satu *Feature* pada IPTV dimana siaran langsung (real time broadcast) dapat disimpan pada jaringan server yang kemudian dapat diakses oleh user sesuai dengan waktu yang mereka tentukan tanpa adanya biaya tambahan seperti memiliki PVR pribadi yang terpasang di jaringan.

(Sumber: <http://www.postel.go.id/content/ID/regulasi/frekuensi/kepmen/draft%20white%20paper%20iptv.pdf>)

### 3.5.1 Komponen IPTV/VoD

Standar siaran TV saat ini hanya bisa dilayani oleh provider berbasis satelit dan kabel dalam group tertutup. Internet IPTV dan internet VoD yang merupakan implementasi awal dari kedua layanan diatas, kualitasnya belum layak disandingkan dengan kualitas siaran TV

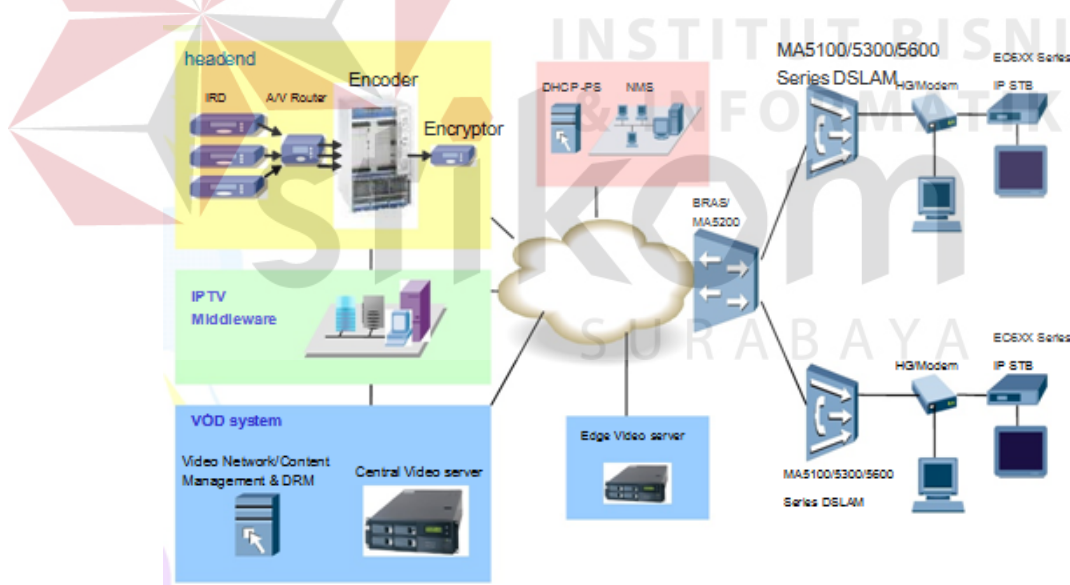


Gambar 3.7 Komponen IPTV/VoD

### 3.5.2 Arsitektur IPTV

Setiap kumpulan fungsi dapat dibagi ke dalam komponen-komponen fungsi seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini. Komponen-komponen mempunyai kohesi fungsional yang kuat pada suatu kumpulan fungsi tunggal sehingga komponen-komponen tersebut dapat menyelesaikan tugas-tugas spesifik secara kolaboratif. Sebagai contoh, dalam kumpulan fungsi *Media Distribution & Delivery*, komponen-komponen kendali, distribusi, penyimpanan, dan *Streaming* dapat bekerjasama satu dengan yang lainnya untuk mengangkut data media dari sumber konten ke pelanggan.

(Sumber: <http://www.capgemini.com>: IPTV Opportunities, From Strategy to Launch to Service Assurance: IPTV in-a-box)



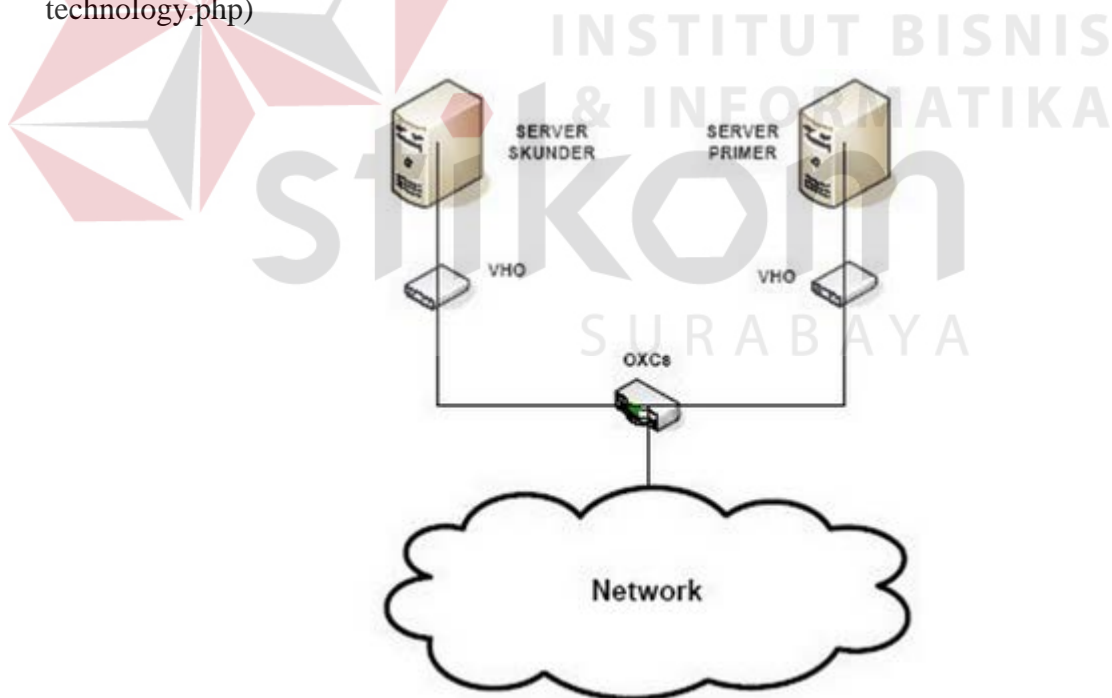
Gambar 3.8 Arsitektur IPTV



### 3.5.3 IPTV Server

Pada jaringan OPTIC mesh terhubung dengan sebuah OXCs (Optical Cross-Connected/Switch) yang terkoneksi melalui link WDM dan membentuk topologi yang terpisah. Sebuah OXCs dapat berupa switching elektronik atau all-OPTICAL. Pada aplikasi IPTV, terdapat sumber SHE (*Super Head-End*). SHE tersebut berfungsi sebagai sumber primer untuk menjaga reabilitas dari transmisi video. Video *stream* ditransmisikan dari SHE dan diterima oleh VHO (*Video Hub Office*) dimana didalam VHO, video stream akan diproses lebih lanjut (misalnya penambahan iklan) sebelum dikirim ke OXCs dan ditransmisikan ke user.

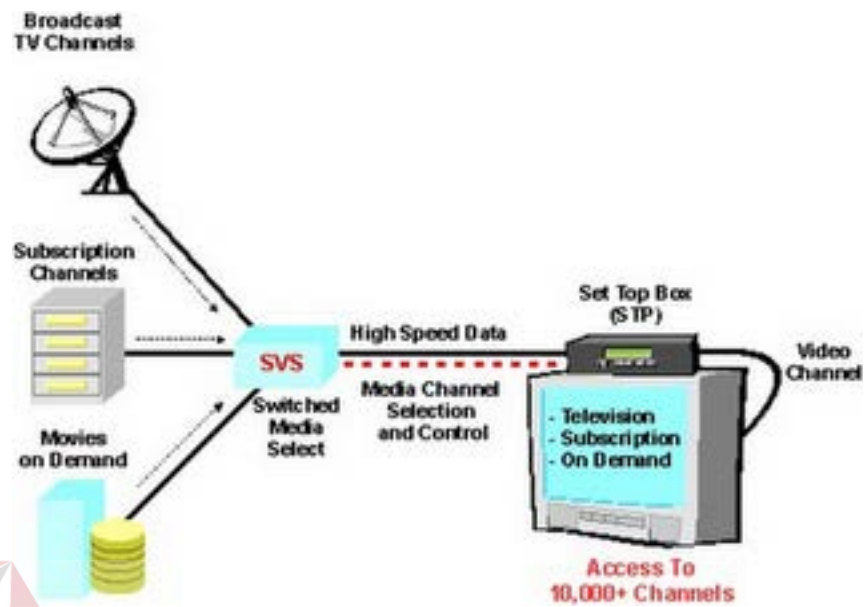
(Sumber:<http://www.radio-electronics.com/info/broadcast/iptv/what-is-ip-tv-technology.php>)



Gambar 3.9 Topologi jaringan IPTV server

### 3.5.4 Distribusi Program IPTV

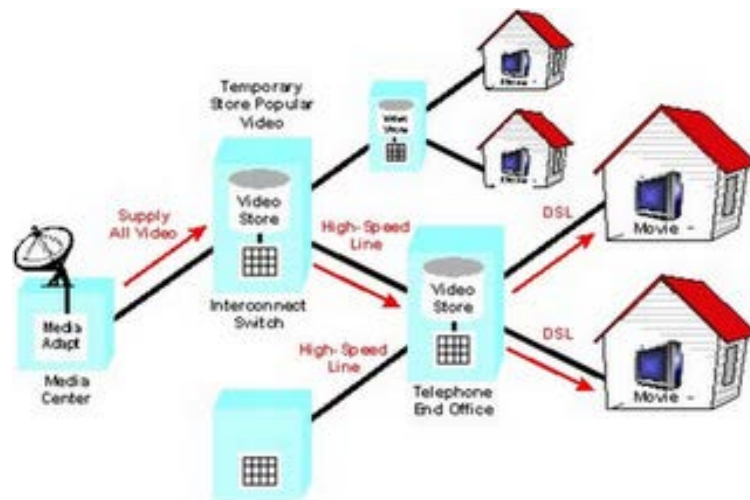
Gambar di bawah menunjukkan bagaimana suatu sistem televisi berbasis IP dapat digunakan untuk mengizinkan penonton mempunyai akses ke beberapa sumber media yang berbeda. Diagram ini menunjukkan bagaimana suatu televisi terhubung dengan *Set Top Box* (STB) yang mengkonversi video IP ke dalam sinyal televisi standar. STB merupakan *gateway* ke sistem *switching* video IP (Iwan, 2009). Contoh ini menunjukkan bahwa sistem *switched video service* (SVS) membolehkan pengguna melakukan koneksi dengan berbagai tipe sumber media televisi termasuk di dalamnya kanal jaringan *broadcast* dan *movies on demand*. Ketika pengguna menginginkan untuk mengakses sumber-sumber media tersebut, perintah-perintah pengendalian (biasanya dimasukan oleh pengguna dengan *remote control* televisi) dikirim ke SVS dan kemudian SVS menentukan sumber media yang diinginkan oleh pengguna untuk berkoneksi. Diagram ini menunjukkan bahwa pengguna hanya membutuhkan satu kanal video ke SVS untuk mempunyai akses ke sejumlah sumber video tak terbatas secara virtual.



Gambar 3.10 Pengaksesan layanan IPTV

Gambar selanjutnya di bawah ini menunjukkan bahwa suatu sistem televisi IP dapat mendistribusikan informasi melalui *switched telephone network*. Contoh ini menunjukkan pengguna akhir yang menonton film (*movie*) yang disuplai oleh *media center* yang ditempatkan pada jarak tertentu dan melewati beberapa *switch* untuk sampai ke pengguna akhir (penonton *movie*). Ketika *movie* ditransfer dari *media center* ke pelanggan akhir, *switch* interkoneksi bisa membuat duplikat untuk distribusi selanjutnya ke pengguna lain. Proses distribusi program ini mengurangi kebutuhan interkoneksi antar *switching distribution systems*.

(Sumber:<http://www.postel.go.id/content/ID/regulasi/frekuensi/kepmen/draft%20white%20paper%20iptv.pdf>)

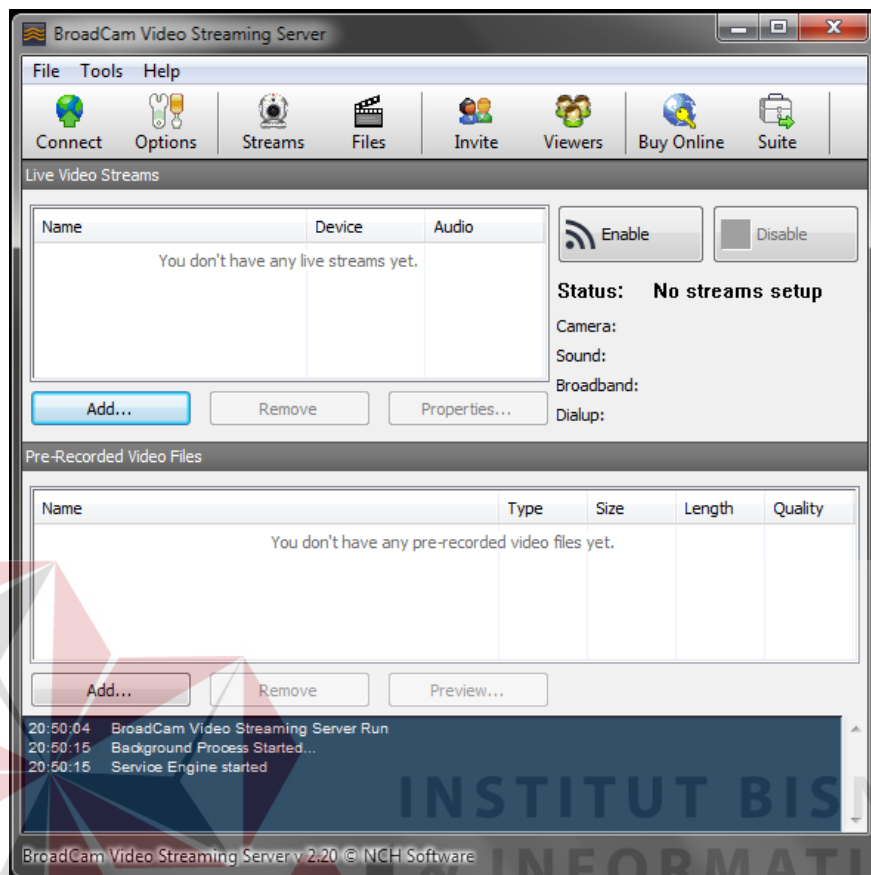


Gambar 3.11 Distribusi program IPTV

### 3.6 BroadCam Video Streaming Server

BroadCam Video Streaming Server adalah cara yang bagus untuk streaming video. Software ini menginstal web server pada komputer, yang dapat diakses oleh setiap komputer pada jaringan rumah, atau bahkan internet jika dilakukan beberapa port-forwarding. Hal ini memungkinkan untuk streaming video dari berbagai sumber. Sumber arus dari webcam dapat terhubung ke komputer, atau bahkan file video.

BroadCam menangani kompresi audio dan video streaming, negosiasi format pemutar, penyesuaian bandwidth dan melayanimelalui Internet. BroadCam Stream juga dapat memainkan langsung dari web browser *client*.



Gambar 3.12 BroadCam Video Streaming Server

BroadCam Video Streaming Server memiliki fitur-fitur, diantaranya yaitu:

1. Streaming video dan audio langsung dari PC.
2. Menonton *video stream* dari *web browser* dengan *plugin Flash* atau di *Windows Media Player*.
3. Streaming video dalam format file.
4. Streaming video atau gambar jpg dari *webcam*.
5. Menampilkan banner alternatif dengan link URL khusus untuk mempromosikan perusahaan atau menghasilkan pendapatan iklan.

(Sumber:<http://broadcam-video-streaming-server.software.informer.com/>)

### 3.7 Web Browser

Sebuah *web browser* adalah sebuah aplikasi perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk menayangkan dan berinteraksi dengan tulisan, gambar, video, musik dan berbagai informasi lainnya yang terdapat pada halaman web di sebuah situs di *World Wide Web* atau di jaringan LAN lokal. Tulisan dan gambar di halaman web dapat mempunyai hyperlinks ke halaman Web lain di mesin yang sama atau di situs web lainnya. *Web browser* memungkinkan pengguna secara cepat dan mudah mengakses informasi yang diberikan oleh banyak situs Web dengan cara menjelajahi link tersebut. *Web browser* memformat informasi HTML untuk di tayangkan, oleh karena itu penampakan halaman web akan agak berbeda dari satu browser ke browser yang lain. Adapun beberapa istilah yang sering muncul pada saat kita menggunakan web browser adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Istilah-istilah dalam *Web Browser*

Website	Halaman-halaman web saling terhubung dalam suatuwebsite
Homepage	Halaman awal ketika suatu situs dimunculkan, biasanya juga sebagai penghubung ke website-website yang lain
URL	Alamat unik pada suatu halaman web, yang digunakan web server untuk mengirimkan halaman web tersebut ke komputer yang mengaksesnya
WWW	Kumpulan dari dokumen-dokumen elektronik yang kemudian disebut web, tiap dokumen tersebut dinamakan web page
Portal	Web yang menyediakan berbagai jenis layanan misal pencarian, olahraga, hiburan dsb

Web kebanyakan digunakan untuk mengakses World Wide Web, dia juga dapat digunakan untuk mengakses informasi di web server di jaringan lokal dan isi dari file sistem di harddisk.

Dalam pembahasan ini, web browser digunakan untuk menampilkan halaman URL *video streaming* yang telah tersedia, setelah pengguna memasukkan IP yang diberikan oleh server ke dalam kolom *Home Page*. Pembahasan lebih lanjut akan dijelaskan pada langkah berikutnya, yaitu implementasi *software IPTV*.

### 3.8 Transmisi

#### 3.8.1 Definisi Transmisi

Transmisi adalah proses membawa informasi antar *end points* di dalam system atau jaringan. Dalam suatu jaringan, telekomunikasi, sistem transmisi digunakan untuk saling menghubungkan sentral (*router*) (Uke, 2011). Keseluruhan sistem transmisi ini disebut jaringan transmisi atau jaringan *transport/transport network*.

Adapun definisi transmisi menurut definisi ANSI :

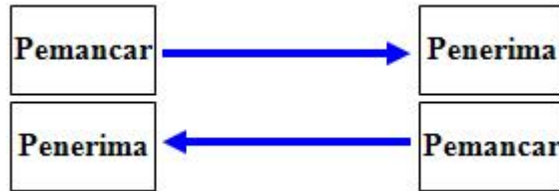
#### 1. Transmisi Simplex



Gambar 3.13 Transmisi simplex

Transmisi jenis ini adalah bentuk transmisi paling sederhana, konsepnya adalah Komunikasi satu arah contohnya adalah Radio atau TV.

## 2. Transmisi Duplex



Gambar 3.14 Transmisi duplex

Transmisi jenis ini adalah bentuk komunikasi yang paling modern, konsepnya adalah Komunikasi dua arah dimana kedua belah pihak dapat berbicara langsung secara bersamaan tanpa harus bergantian. Contohnya adalah Telepon.

## 3. Transmisi Half / Semi Duplex



3.15 Gambar Transmisi half/semi duplex

Transmisi jenis ini memakai konsep Komunikasi dua arah secara bergantian, contohnya adalah Walkie talkie, CB.

Berdasarkan arah transmisi informasi Transmisi dibagi juga kedalam 4 jenis yaitu :



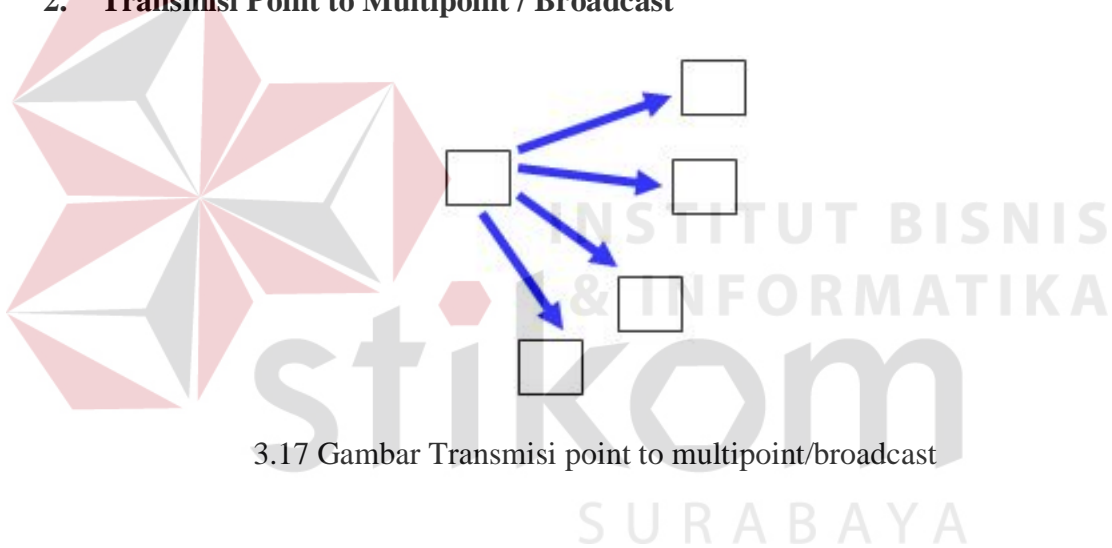
### 1. Transmisi Point to Point



3.16 Gambar Transmisi point to point

Jenis Pentransmisian Sinyal paling sederhana dimana ada sumber informasi dan penerima informasi, contohnya adalah STL ( Studio to transmitter Link ) dan komunikasi antar tower Wimax.

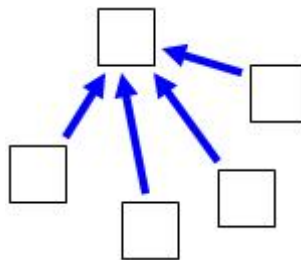
### 2. Transmisi Point to Multipoint / Broadcast



3.17 Gambar Transmisi point to multipoint/broadcast

Contoh dari transmisi ini adalah Stasiun Radio dan Stasiun Televisi.

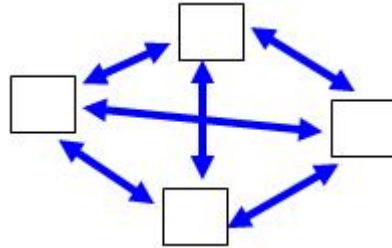
### 3. Transmisi Multipoint to Point / Data Collecting



3.18 Gambar Transmisi multipoint to point/Data Collecting

Contoh dari transmisi ini adalah peristiwa pengumpulan data.

#### 4. Transmisi Conference



3.19 Gambar Transmisi conference

Contoh dari transmisi ini adalah peristiwa TeleConference.

### 3.8.2 Media Transmisi

Media transmisi adalah media yang dapat mentransmisikan data. Data-data pada jaringan dapat ditransmisikan melalui 3 media :

1. Copper media (media tembaga)
2. Optical Media (media optik)
3. Wireless Media (media tanpa kabel)

#### 1. Copper Media

*Copper media* merupakan semua media transmisi data yang terbuat dari bahan tembaga. Orang biasanya menyebut dengan nama kabel. Data yang dikirim melalui kabel, bentuknya adalah sinyal listrik (tegangan atau arus) digital.

Jenis-jenis kabel yang dipakai sebagai transmisi data pada jaringan :

- a. Koaksial
- b. STP
- c. UTP

(Sumber: Buku Pintar IP Network, PT.Telekomunikasi Indonesia, Tbk Divisi Infratel NETRE Jatim)

- a. Kabel Koaksial

Kabel ini sering digunakan sebagai kabel antena TV. Disebut juga sebagai kabel BNC (Bayonet Naur Connector). Kabel ini merupakan kabel yang paling banyak digunakan pada LAN, karena memiliki perlindungan terhadap derau yang lebih tinggi, murah, dan mampu mengirimkan data dengan kecepatan standar .Ada 2 jenis yaitu RG-58 (10Base2) dan RG-8 (10Base5).

Ada 3 jenis konektor pada kabel Coaxial, yaitu T konektor, I konektor (socket) dan BNC konektor. Keuntungan menggunakan kabel koaksial adalah murah dan jarak jangkauannya cukup jauh. Kekurangannya adalah susah pada saat instalasi. Untuk saat ini kabel koaksial sudah tidak direkomendasikan lagi untuk instalasi jaringan



Gambar 3.20 Kabel Koaksial

b. Twisted Pair

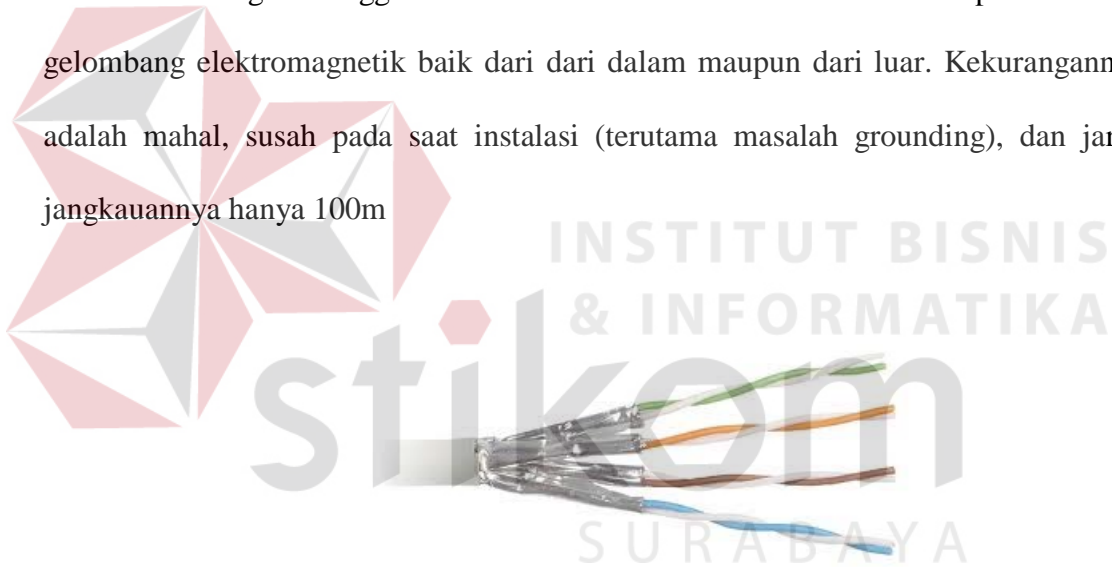
Twisted Pair terdiri dari 2 jenis :

- a) Unshielded Twisted Pair (UTP)
- b) Shielded Twisted Pair (STP)

Kabel ini terdiri dari 4 pasang kabel yang dipilin (twisted pair), instalasinya mudah, harganya relatif murah dan cukup handal.

a) Kabel STP (Shielded Twisted Pair)

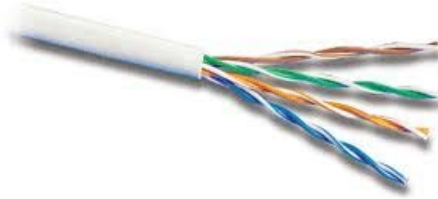
Keuntungan menggunakan kabel STP adalah lebih tahan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik baik dari dalam maupun dari luar. Kekurangannya adalah mahal, susah pada saat instalasi (terutama masalah grounding), dan jarak jangkauannya hanya 100m



Gambar 3.21 Kabel STP

b) Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair)

Keuntungan menggunakan kabel UTP adalah murah dan mudah diinstalasi. Kekurangannya adalah rentan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik, dan jarak jangkauannya hanya 100m.



Gambar 3.22 Kabel UTP

Ada beberapa kategori untuk kabel Twisted Pair, yaitu :

a. Kategori 1 (Cat-1).

Umumnya menggunakan konduktor padat standar AWG sebanyak 22 atau 24 pin dengan range impedansi yang lebar. Digunakan pada koneksi telepon dan tidak direkomendasikan untuk transmisi data.

b. Kategori 2 (Cat-2).

Range impedansi yang lebar, sering digunakan pada sistem PBX dan system Alarm. Transmisi data ISDN menggunakan kabel kategori 2, dengan bandwidth maksimum 1 MBps.

c. Kategori 3 (Cat-3).

Sering disebut kabel voice grade, menggunakan konduktor padat sebanyak 22 atau 24 pin dengan impedansi  $100 \Omega$  dan berfungsi hingga 16 MBps. Dapat digunakan untuk jaringan 10BaseT dan Token Ring dengan bandwidth 4 Mbps.

d. Kategori 4 (Cat-4).

Seperti kategori 3 dengan bandwidth 20 MBps, diterapkan pada jaringan Token Ring dengan bandwidth 16 Mbps.

e. Kategori 5 (Cat-5).

Merupakan kabel Twisted Pair terbaik (data grade) dengan bandwidth 100 Mbps dan jangkauan transmisi maksimum 100 m. Media lain pendukung kabel UTP antara lain Crimp Tool dan connector RJ-45. Crimp tool / Crimping tool adalah alat untuk memasang kabel UTP ke konektor RJ-45 / RJ-11 tergantung kebutuhan. Bentuknya macam-macam ada yang besar dengan fungsi yang banyak, seperti bisa memotong kabel, mengupas dan lain sebagainya. Ada juga yang hanya diperuntukan untuk crimp RJ-45 atau RJ-11 saja.



Gambar 3.23 Crimp Tool

Connector RJ-45 adalah Alat untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lain dalam satu jaringan .



Gambar 3.24 Connector RJ-45

## 2. Optical Media

Ada tiga jenis *kabel fiber optic* yang biasanya digunakan, yaitu *single mode*, *multi mode* dan *plastic optical fiber* yang berfungsi sebagai petunjuk cahaya dari ujung kabel ke ujung kabel lainnya. Dari *transmitter*^ *receiver*, yang mengubah pulsa elektronik ke cahaya dan sebaliknya, dalam bentuk *light-emitting diode* ataupun laser.

Kabel *fiber optic single mode* merupakan *fiber glass* tunggal dengan diameter 8.3 sampai 10 mikrometer, memiliki satu jenis transmisi yang dapat mengantarkan data berkapasitas besar dengan kecepatan tinggi untuk jarak jauh, dan membutuhkan sumber cahaya dengan lebar spektrum yang lebih kecil. Kemampuan kabel jenis *single mode* dalam mengantarkan transmisi adalah 50 kali lebih cepat dari kabel jenis *multimode*, karena memiliki *core* yang lebih kecil sehingga dapat menghilangkan setiap distorsi dan pulsa cahaya yang tumpang tindih.

Kabel *fiber optic multimode* terbuat dari *fiberglass* dengan diameter lebih besar, yaitu 50 sampai dengan 100 mikrometer yang dapat mengantarkan data berkapasitas besar dengan kecepatan tinggi untuk jarak menengah. Apabila jarak yang ditempuh lebih dari 3000 kaki, akan terjadi distorsi sinyal pada sisi penerima yang mengakibatkan transmisi data menjadi tidak akurat. *Sedang plastic optical fiber* adalah kabel berbasis plastik terbaru yang menjamin tingkat performa yang sama dengan *fiber glass* dalam jarak pendek dengan biaya yang jauh lebih murah. Saat ini, *fiber optic* telah digunakan sebagai standar kabel data dalam *biding physical layer* telekomunikasi atau jaringan, seperti perangkat TV kabel, juga sistem keamanan yang menggunakan *Closed Circuit Television (CCTV)*, dan lain sebagainya. Bahan dasar dari optical media adalah kaca dengan ukuran yang sangat kecil (skalamikron).

Biasanya dikenal dengan nama fibreoptic (serat optic).Data yang dilewatkan pada medium ini dalam bentuk cahaya (laser atau inframerah).

(Sumber: Buku Pintar IP Network, PT.Telekomunikasi Indonesia, Tbk Divisi Infratel NETRE Jatim)



Gambar 3.25 Fiber Optik

Satu buah kabel fibre optic terdiri atas dua fiber,satu berfungsi untuk Transmit (Tx) dan satunya untuk Receive (Rx) sehingga komunikasi dengan fibre optic bisa terjadi dua arah secara bersama-sama (full duplex).



Gambar 3.26 Konektor Fiber Optik



- ST Konektor biasanya dipakai untuk yang singlemode
- SC konektor biasanya dipakai untuk yang multimode

### 3. Wireless Network

Saat ini sudah banyak digunakan jaringan tanpa kabel (wireless network), transmisi data menggunakan sinar infra merah atau gelombang mikro untuk menghantarkan data. Walaupun kedengarannya praktis, namun kendala yang dihadapi disini adalah masalah jarak, bandwidth, dan mahalnya biaya. Namun demikian untuk kebutuhan LAN di dalam gedung, saat ini sudah dikembangkan teknologi wireless untuk Active Hub (Wireless Access Point) dan Wireless LAN Card (pengganti NIC), sehingga bisa mengurangi semrawutnya kabel transmisi data pada jaringan komputer. Wireless Access Point juga bisa digabungkan (up-link) dengan ActiveHub dari jaringan yang sudah ada. Media transmisi wireless menggunakan gelombang radio frekuensi tinggi. Biasanya gelombang elektromagnetik dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz. Data-data digital yang dikirim melalui wireless ini akan dimodulasikan ke dalam gelombang elektromagnetik ini.

( Sumber: [http://nic.unud.ac.id/~lie\\_jasa/Artikel\\_reg\\_k3.pdf](http://nic.unud.ac.id/~lie_jasa/Artikel_reg_k3.pdf) )



Gambar 3.27 Access Point