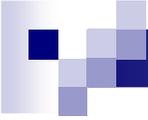


Streaming Media (Introduction)

Erick Kurniawan, S.Kom, M.Kom



Pengantar

- Saat ini sulit menemukan website yang tidak menyertakan file streaming media
- Internet radio station, movie trailers, music store (sample music), dan distance learning application
- Sebenarnya Internet tidak didesain untuk mentransfer media, tetapi sekarang menjadi fleksibel
- Dengan dirilisnya Mosaic (GUI) (1993) Internet menjadi sangat berkembang
- Menampilkan gambar, link ke file-file lain seperti audio file



Masalah

- Lama kelamaan file yang dipertukarkan di Internet menjadi semakin besar
- Traffic-nya meningkat menjadi sangat padat
- Memaksa orang untuk menunggu lama untuk mendownload dan mengirim file
- “World Wide Wait....”
- Untuk koneksi dengan kecepatan (14.4 Kbps modem) mendengar suara dengan low-quality
- Untuk mendapatkan suara kualitas CD harus menunggu selama 2 jam (sangat tidak efisien)



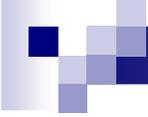
Masalah

- Problem utamanya adalah pendengar harus menunggu sampai semua file disimpan di hard drive sebelum bisa dimainkan
- Pendengar tidak bisa memutar lagu bersamaan ketika lagu tersebut sedang didownload
- Ini disebabkan karena keterbatasan protokol HTTP
- Browser tidak men-support play back audio files
- Aplikasi diluar browser tidak dapat langsung memainkannya, harus menunggu sampai browser selesai mendownload



Masalah

- Tidak ada mekanisme yang simple untuk mem-broadcast live signal di Internet
- Banyak broadcast dibangun diatas MBONE (multicast backbone)
- Tetapi untuk menggunakannya diperlukan keahlian khusus dan konektivitas yang sangat cepat
- Kira-kira tahun 1995, Streaming Media dikembangkan untuk mengatasi masalah ini



Konsep Dasar SM

- Streaming menawarkan pendekatan baru untuk media di Internet
- User tidak perlu menunggu sampai file selesai semua di download baru bisa dimainkan
- Streaming Media dapat dimainkan ketika file media sedang ditransfer
- Data yang ditransfer melalui Internet dimainkan kemudian dibuang
- Streaming media juga menawarkan user control pada saat stream (ketika file dimainkan), hal yang tidak mungkin dilakukan dengan Web Server



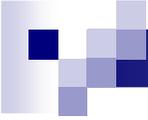
Konsep Dasar SM

- Satu lagi kelebihan streaming adalah anda dapat menggunakannya untuk live broadcast atau archived files yang bisa dilihat secara on-demand (atas permintaan)
- Streaming media files selalu dibatasi oleh user bandwidth, karena streaming media terjadi pada real-time
- Anda hanya bisa mengirimkan sebanyak mungkin bits yang user dapat terima



Streaming Media

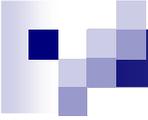
- Streaming media adalah suatu teknologi yang mampu mengirimkan file audio dan video digital secara on-demand maupun real time pada jaringan Internet



Streaming vs. Download

■ Download:

- Download dan simpan file dalam HD sehingga dapat dinikmati pada saat offline.
- File dapat dengan mudah dicopy
- Tidak bisa real-time
- waktu download lama baru file bisa dimainkan
- Rawan pembajakan (piracy) tidak ada copyright protection



Streaming vs. Download

- Streaming:
 - Click langsung segera dimainkan
 - Mendukung live broadcast (karena real time)
 - Mendukung User Control pada saat steaming (seperti memutar tape atau VCR) / User Interactivity
 - Mendukung Copyright protection
 - Hanya dapat dilihat pada saat online
 - File dihapus setelah dimainkan (tidak dapat dimainkan kembali secara offline)



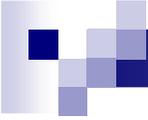
Progressive Download

- Hybrid Technology
- Memungkinkan file untuk dilihat selama proses download
- Menggunakan teknologi buffer
- Buffer adalah temporary area didalam memory komputer untuk menyimpan data
- Digunakan jika file pendek, dan broadcaster ingin mengirim file dengan kualitas lebih tinggi dari streaming media (movie trailers)
- Jika mau menunggu lebih lama untuk High Qlty
- Not True Streaming (user limited control)
- Tidak untk Broadcast (radio station, dll)



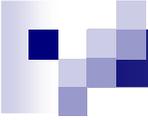
On-Demand Files

- File media ditaruh diserver
- Dapat dimainkan kapan saja
- Banyak orang secara bersamaan dapat memainkan file yang sama (distance learning) tapi biasanya tidak.
- Lebih rendah pemaikaaian bandwidthnya daripada live broadcast.



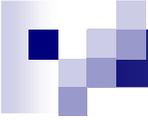
Live Broadcasting

- Merekam peristiwa saat itu juga, kemudian meng-encode filenya
- Mengirimkan stream file tersebut ke server
- Server akan mem-broadcast stream ke penonton / user
- Membutuhkan lebih banyak bandwidth daripada on-demand file, karena orang pasti menonton secara bersamaan
- Juga membutuhkan multiple streaming server sehingga beban kerjanya bisa didistribusikan ke beberapa komputer



Live Broadcasting

- Distribusi komputer juga mengurangi kemungkinan server crash akibat terlalu banyak user yang mengakses server
- Juga membutuhkan backup server
- Kerusakan / crash tidak bisa ditoleransi, karena tidak ada kesempatan kedua (real-time)



Bandwith issues

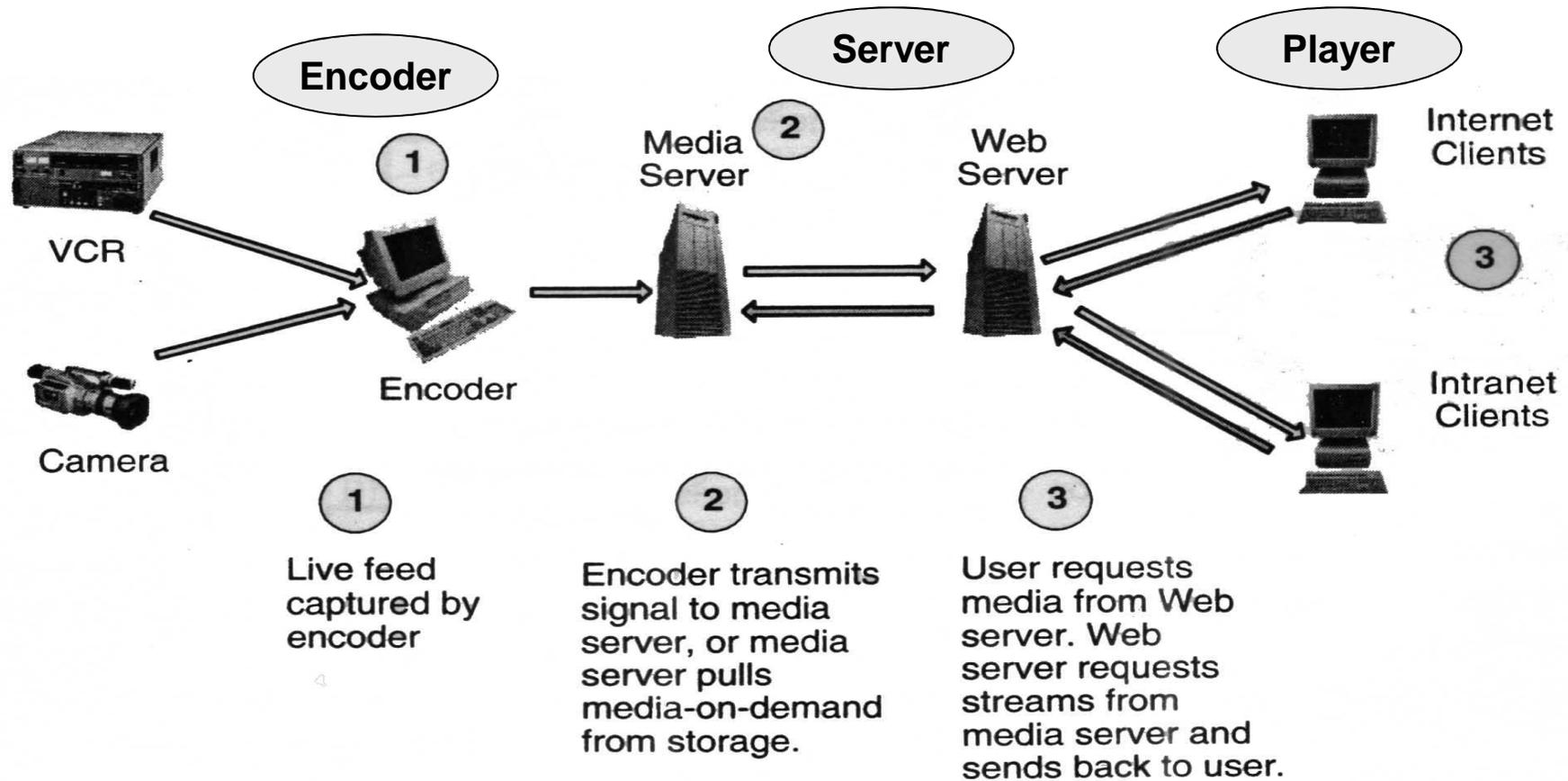
- Streaming tergantung pada kondisi jaringan (bandwith)
- Untuk mengatasi masalah ini streaming menggunakan buffer
- Selama beberapa detik file disimpan di memory buffer sebelum dimainkan
- Ini membantu ketika bandwith menjadi tidak teratur (kadang drop kadang cepat)
- Ketika buffer habis harus menunggu sebelum bisa di mainkan kembali

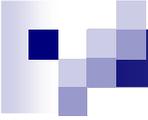


SM System Components

- SM dapat dibentuk dari beberapa software yang berkomunikasi pada level yang berbeda.
- Basic streaming media system terdiri dari tiga component :
- **Player:** Software yang digunakan untuk melihat atau mendengar streaming media
- **Server:** Software yang mengirimkan stream kepada audience member.
- **Encoder:** Software yang mengkonvert raw audio dan video files kedalam format yang dapat di stream-kan
- Ketiganya berkomunikasi menggunakan specific protokol, dan bertukar data dng format tertentu

SM System Components





Encoder

- Sebelum file dapat dilihat / didengar pada streaming media, raw audio / video harus dikonversi ke format yang dapat di stream-kan melalui Internet
- Dilakukan dengan streaming media encoder, prosesnya bernama encoding
- Encoding juga melibatkan proses mengurangi jumlah data (mengurangi jumlah file)
- Agar ringan untuk di stream melalui Internet



Server

- Segera setelah file di encoding, file ditaruh dalam SM server
- SM server hampir sama dengan Web Server yang bisa menhadle request dari multiple client
- Setelah ws mengirimkan file ke browser, koneksi antara ws dan browser terputus
- Tidak demikian dengan SM server, yang menggunakan two-way connection, user punya control (rewind, pause, play, dll)
- SM server juga harus memproses live broadcast yang datang dari encoder, dapat melayani user secara simultan



Player

- Software yang dapat berkomunikasi dengan SM server, dan dapat memainkan file sm
- Dapat berupa stand-alone application atau plugin yang ada di web browser
- Menawarkan interactive control saat stream seperti (pause, fast-forward, dan lainnya)
- Vendor yang menyediakan player ini:
 - RealNetworks : Real Player
 - Microsoft : Windows Media Player
 - Apple : Quick Time Player



Protocol

- Pada level yang paling bawah, anda harus mempunyai metode untuk mengirimkan sm file melalui Internet dan bagaimana encoder dan player berkomunikasi dengan server
- HTTP, standar protokol untuk deliver web pages tidak cocok untuk sm
- Untuk sm ada protokol tapi belum distandardkan
 - Apple QuickTime dan Real System menggunakan RTSP (Real Time Streaming Protokol)
 - Microsoft menggunakan MMS (Microsoft Media Services)



File Formats

- Ketika player atau server menerima sm data, file harus diunpacked dan disusun kembali menurut aturan yang spesifik
- Atruran tersebut disebut File Formats
- Sayangnya setiap sm platform mempunyai file formatnya sendiri, dan tidak bisa jalan dengan file format yang lain
- MPEG-4 specification (1999) distandarkan oleh ISO
- RealSystem dan Apple berjanji untuk mensupport-nya



Codecs

- Setelah sm data di unpacked dan disusun kembali, sm player harus decode data sebelum dimainkan.
- Ini dilakukan oleh software kecil bernama codec
- Codec digunakan karena raw audio atau vidio file mengandung terlalu banyak data (besar) untuk di stream di Internet
- Codec menggunakan advanced mathematical model untuk mengurangi ukuran asli dari A/V files
- Tentu saja perubahan ukuran yang drastis akan mempengaruhi kualitasnya juga



Codecs

- Setiap streaming platform mempunyai standar codec-nya sendiri (untuk audio dan video)
- Setiap platform mengklaim bahwa codec-nya yang paling hebat
- Mereka bersaing untuk kualitas, ukuran dan unjuk kerja



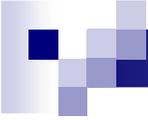
Streaming Media Process

- Men-setting streaming media component hanya merupakan langkah awal untuk menuju complete streaming media system
- Anda juga harus membuat streaming media content, menaruhnya di server, dan menawarkan link untuk pengguna, prosesnya dibagi menjadi beberapa tahap yaitu:



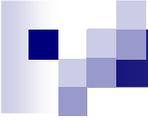
Streaming Media Process

- **Creation** : Membuat audio/video content yang akan di stream
- **Encoding** : Mengkonversi raw file menjadi format yang dapat di stream
- **Authoring** : Mendesign bagaimana anda akan menyajikan media
- **Serving** : Meletakkan files pada server dan mempublish-nya di Internet



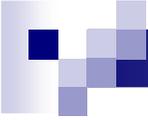
Creation

- Langkah awal
- Sebelum anda melakukan stream, anda butuh content
- Solid audio dan video production skills
- Yang paling penting, membuat content untuk Internet sama dengan membuat content untuk media broadcast (radio, television)
- Anda mungkin membutuhkan lebih dari sekedar audio/video untuk presentasi
- Streaming Media juga dapat menyertakan gambar, text, bahkan animasi



Encoding

- Setelah mempunyai content, anda perlu mengkonvert content ke sm format (encoding)
- Ketika anda meng-encoding file, anda harus menentukan target audience-nya
- Apakah menggunakan dial-up modem? atau DSL?, high speed LAN?
- Audience menentukan ukuran dan kualitas dari encoded file anda



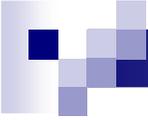
Authoring

- Selama fase authoring, anda memutuskan bagaimana streaming files akan ditampilkan di Internet
- Cara yang paling sederhana adalah menaruhnya pada link di website
- Anda juga dapat memainkannya melalui plug-in yang terdapat pada browser
- Atau menggunakan produk-produk seperti Real Player, QuickTime, atau Windows Media yang mendukung SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) untuk menyajikan stream yang kompleks



Serving

- Langkah terakhir
- Serving merupakan interface antara sm anda dengan audience
- Setelah anda melakukan proses create, encode, dan author, anda perlu menaruhnya di server agar dapat dilihat
- Meliputi design, implementation, maintenance, dan analysis



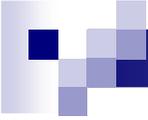
Format File Multimedia

■ Audio:

- **AU**, dulu merupakan format audio yang populer, dibuat sebagai tipe file UNIX.
- **AIFF** (Audio IFF), dikembangkan oleh Apple.
- **WAV**, standar file pada komputer windows
- **MPEG Audio**, standard kompresi video/audio.
- **MIDI**, tipe file multiplatform khusus untuk musik dengan suara synthesizer

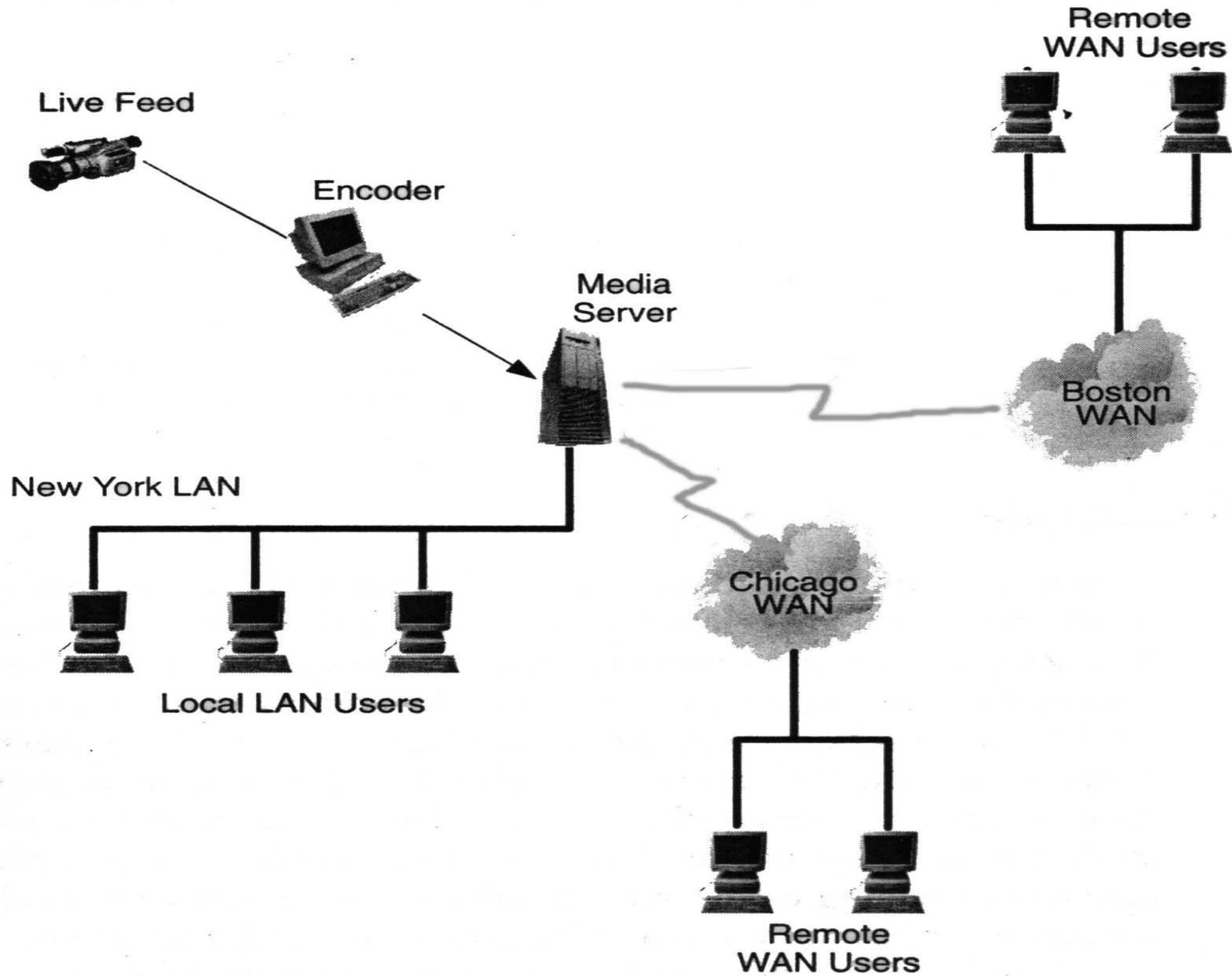
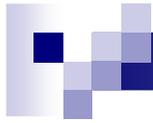
■ Video:

- **QuickTime**, format video yang dikembangkan oleh Apple Macintosh.
- **Video for Windows**, format video untuk sistem operasi windows
- **MPEG**, merupakan program kompresi data



Arsitektur Jaringan

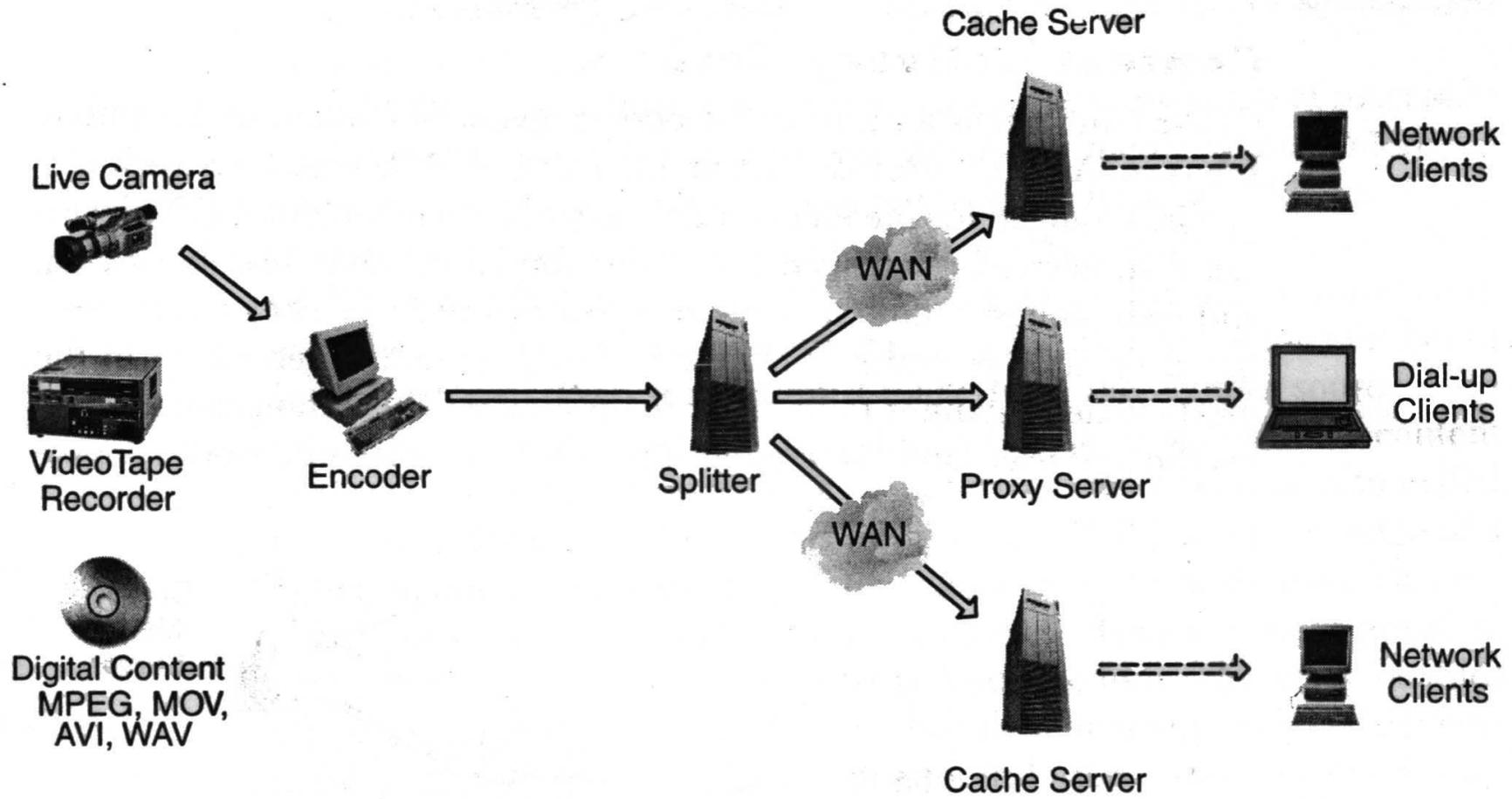
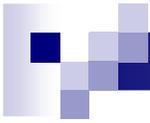
- Centralized Architecture:
 - manajemen isi (content) sederhana
 - penggunaan hardware secara efisien
 - single site management
 - kurang scalable
 - meningkatkan beban pada lokasi central
 - tidak menggunakan bandwidth secara efisien





Arsitektur Jaringan

- Distributed Architecture:
 - lebih “fault-tolerance”
 - scalable
 - penggunaan bandwidth secara efisien





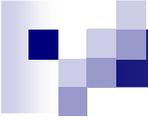
Streaming Protocol

- **RSVP** (Resource Reservation Protocol)
 - digunakan untuk mereserve bandwidth sehingga data dapat tiba ditujuan dengan cepat dan tepat.
- **SMRP** (Simple Multicast Routing Protocol)
 - Protocol yang mendukung 'conferencing' dengan mengganda-kan (multiplying) data pada sekelompok user penerima.
- **RTSP** (Real-Time Streaming Protocol)
 - digunakan oleh program streaming multimedia untuk mengatur pengiriman data secara real-time.



Streaming Protocol

- **RTP** (Real Time Transport Protocol)
 - suatu standard untuk mengirimkan data multimedia secara real-time.
- **RTCP** (Real-Time Control Protocol)
 - Protocol QoS (Quality of Service) untuk menjamin kualitas streaming.



Komponen Streaming Media

- client

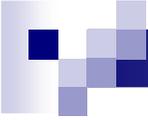
- player/program (plug-in/helper)

- server

- menangani akses data dan pendistribusian file streaming.

- encoder

- program untuk mengubah satu tipe file menjadi tipe file lain yang dikehendaki



Model Klasifikasi Streaming Media

■ client/server

- terdiri dari ketiga komponen di atas, paling populer dan fleksibel, paling complex untuk diimplementasikan

■ server-less

- tidak menggunakan perangkat lunak server.
Streaming bekerja pada HTTP streaming saja.

■ client-less

- tidak ada program client yang harus diinstall atau didownload.



Menggunakan Server, Encoder, Client Program

- Install server, encoder, dan client program, jika HTTP streaming server dapat diabaikan
- Jalankan server program dan pastikan aktif
- Capture, create, edit multimedia files
- Gunakan encoder untuk mengkonversi file
- Buat text pointer file
- Buat tag href atau embed dalam file HTML
- Tambahkan tipe mime yang diperlukan pada web server



Menggunakan Server, Encoder, Client Program

- Upload / copy file ke streaming server, kalau pakai HTTP cukup upload ke web server
- Upload text pointer file dan HTML page ke web server
- Coba dengan klik link yang ada, program client akan memutar file yang dimaksud



Streaming Server

- Streaming server didesain secara khusus untuk memberikan streaming media secara *robust* dan *efficient*. Streaming server tidak menggunakan HTTP (kadang-kadang melengkapi) melainkan protokol RTSP dan MMS.



Hal–Hal yang perlu diperhatikan

- Platform:

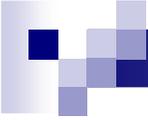
- MacOS : Apple QuickTime / Darwin streaming server.
- Windows/Unix : RealNetworks RealServer (8.0)
- Windows : Windows Media Service (4.1)



Hal–Hal yang perlu diperhatikan

■ Bandwith:

- User Internet Connection \Rightarrow no control.
- Server Internet Connection.
- Data Center Internal Network.
- Memperkirakan kebutuhan bandwith:
- Jumlah kebutuhan bandwith streaming = jumlah user simultan * bandwith rata-rata per stream
- Memperkirakan kebutuhan bandwith pada saat peak
- Memperkirakan network overhead:
- 70-80 % dari bandwith maximum (bandwith tersedia)



Hal–Hal yang perlu diperhatikan

■ Bandwith:

- 10% dari bandwith maximum (kapasitas praktis jaringan)
- Perkembangan di masa depan?
- Memperkirakan kapasitas bandwith:
- Jumlah maksimal stream simultan = kapasitas praktis jaringan / bit rate per stream

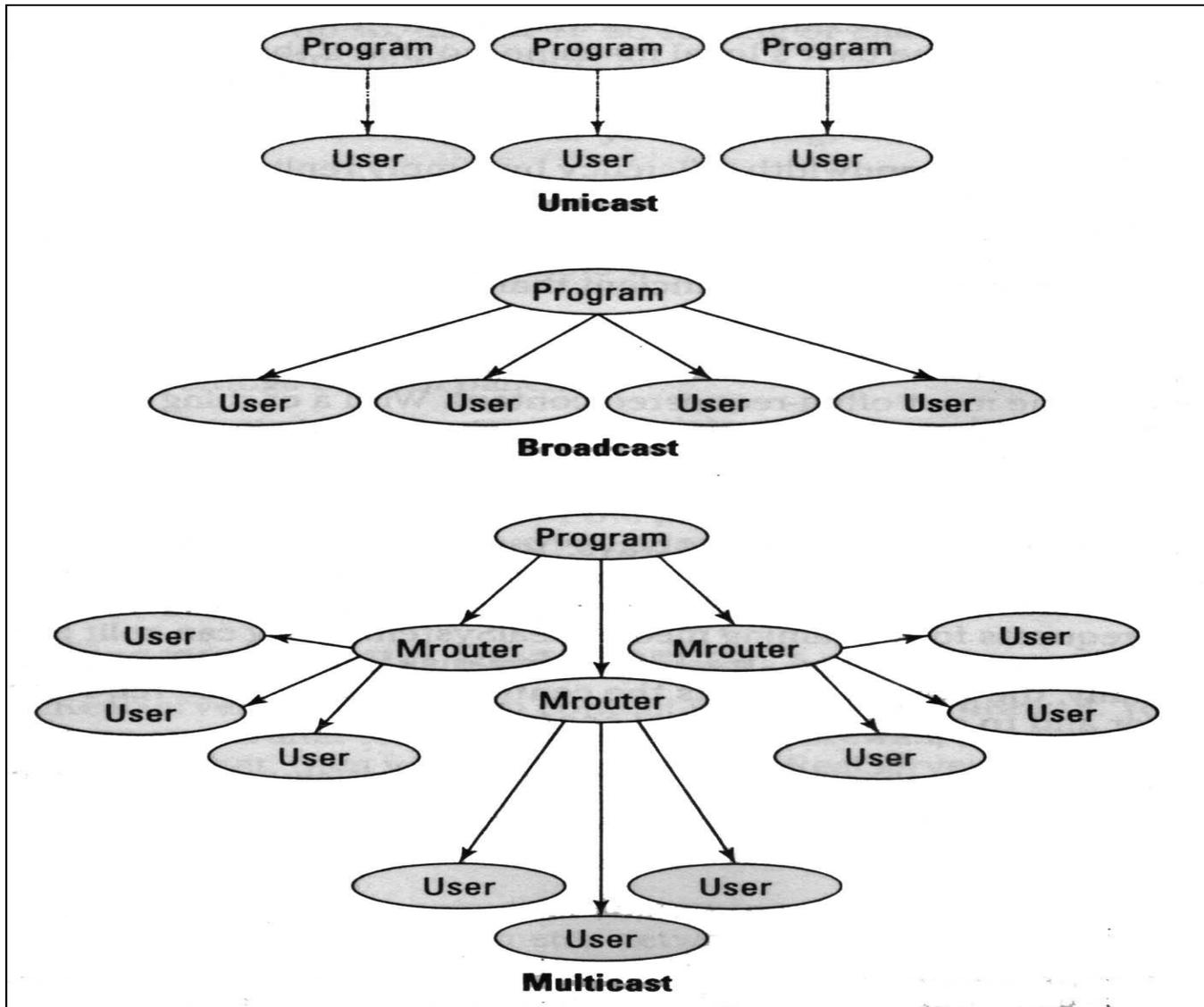


Hal–Hal yang perlu diperhatikan

■ Hardware:

- Pentium 233MHz, 128MB RAM, 28.8 Kbps : 1000 stream
- Pentium 550MHz, 1GB RAM, 22 Kbps : 9000 stream

Multicasting

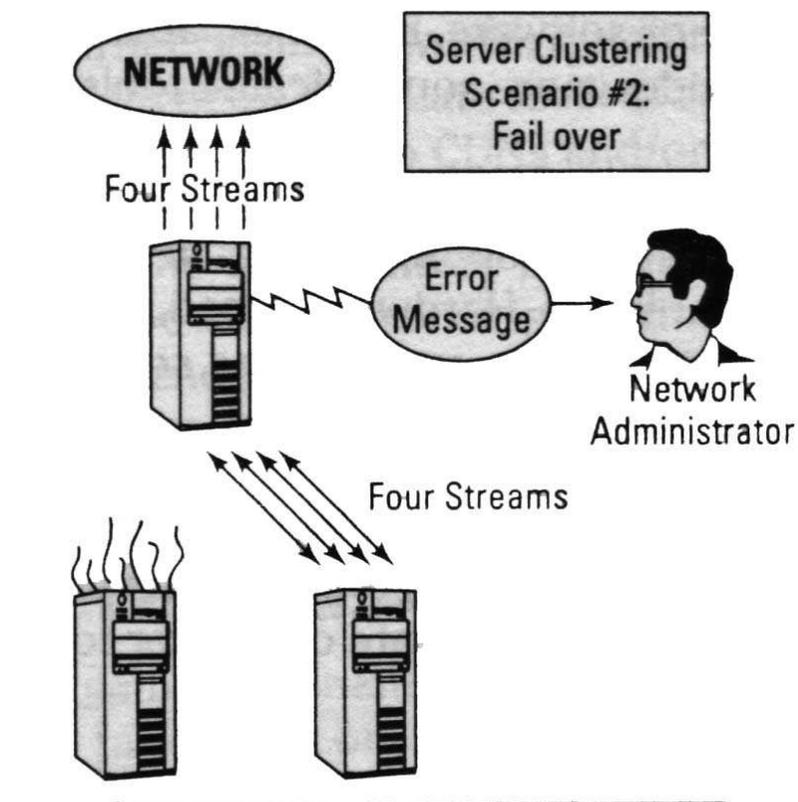




Caching

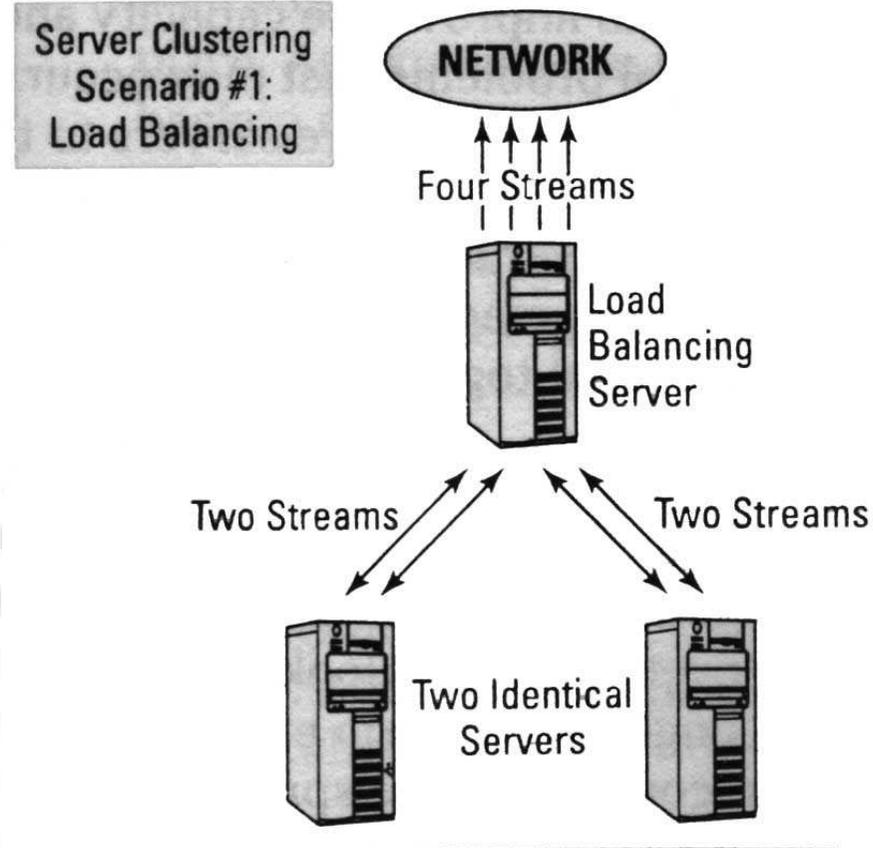
- Menyimpan isi yang sering digunakan / diakses pada hardisk
 - replikasi
 - frekuensi

Server Cluster



Server Clustering Scenario #2: Fail over

The server on the left has failed, so all traffic has been automatically shifted to the remaining server. An error message is sent to the network administrator.



Server Clustering Scenario #1: Load Balancing

The load balancing server divides the traffic evenly between the two clustered servers.



Data Center

- Sekumpulan server yang terhubung dengan tugas masing-masing yang spesifik. (disebut juga *server farm*)

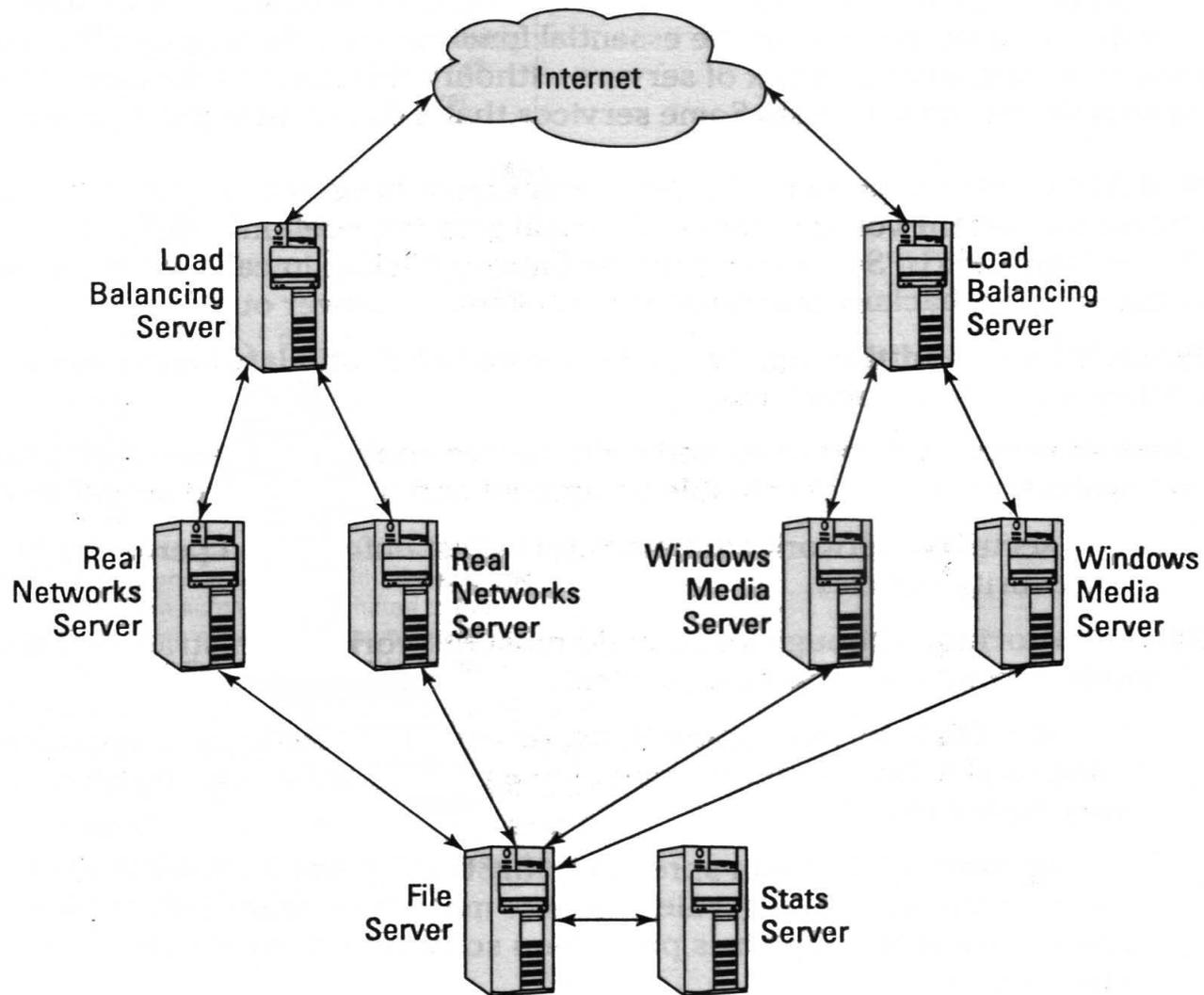


Figure 18-4: This streaming media data center serves both RealNetworks and Windows Media streams, each from its own cluster of two servers. Both clusters share a file server, which contains multiple versions of each media file. A log analysis program runs on its own dedicated server.