

# **RANCANGAN PEMBANGUNAN MULTIMEDIA STREAMING LAPAN**

Oleh

**Dini Susanti**

Peneliti Bidang Informasi  
Pusat Analisis dan Informasi Kedirgantaraan

## **RINGKASAN**

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) yang begitu pesat, kini telah memberikan dampak yang begitu luas dalam penyelenggaraan pemerintahan khususnya dalam peningkatan pelayanan data dan informasi yang berbasis web. Pembangunan multimedia Streaming LAPAN bertujuan untuk memberikan fasilitas pada web LAPAN (<http://www.lapan.go.id>) guna mendukung dan menunjang upaya peningkatan layanan data dan informasi kedirgantaraan dalam bentuk multimedia (gambar dan video) kepada para pengguna.

Metode dalam pembangunan multimedia streaming ini adalah meliputi survei tentang infrastruktur dan data yang dimiliki Unit Kerja di lingkungan LAPAN, di samping itu juga melakukan studi literatur sebagai referensi pendukung pembangunan multimedia streaming LAPAN. Hasil pembangunan menunjukkan bahwa fasilitas multimedia streaming telah dapat diaplikasikan pada web LAPAN. yaitu dapat diaksesnya data dan informasi dari hasil kegiatan LAPAN melalui jaringan internet dalam bentuk multimedia seperti hasil litbang Kedeputan Inderaja, Kedeputan Tekgan, dan Kedeputan Sains dan informasi kedirgantaraan.

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penerapan teknologi informasi dan komunikasi yang demikian cepatnya oleh negara-negara maju saat ini telah diaplikasikan untuk mendukung dan menunjang kinerja baik di lingkungan pemerintah maupun swasta. Indonesia sebagai negara berkembang saat ini belum sepenuhnya mendayagunakan teknologi tersebut untuk menunjang kinerja di lingkungan pemerintah maupun swasta. Berkaitan dengan

hal tersebut maka lembaga/instansi pemerintah perlu segera menindaklanjuti Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 tanggal 9 Juni tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan E-Government yang menegaskan bahwa Pengembangan E-Government merupakan upaya untuk mengembangkan penyelenggaraan pemerintahan yang berbasis elektronik dalam rangka meningkatkan layanan publik secara efektif dan efisien.

LAPAN saat ini telah memberikan layanan informasi elektronik yang berbasis Web, sehingga masyarakat baik masyarakat ilmiah, pengambil kebijakan maupun publik dapat melakukan akses Informasi Kedirgantaraan melalui web LAPAN ke organisasi dan badan-badan keantariksaan baik regional maupun internasional terkait.

Sehubungan dengan hal tersebut, LAPAN melalui Pusat Analisis dan Informasi Kedirgantaraan (Pussisfogan), khususnya Bidang Pengembangan Informasi Kedirgantaraan (Bangfogan) perlu melakukan pengembangan sistem informasi kedirgantaraan. Salah satu pengembangan sistem informasi tersebut adalah pembangunan multimedia streaming. Multimedia streaming LAPAN merupakan fasilitas untuk menampilkan data dan informasi kedirgantaraan dalam bentuk multimedia secara streaming pada web LAPAN, data dan informasi yang ditampilkan tersebut berupa data video dan gambar serta informasi secara realtime. Dengan tersedianya fasilitas multimedia streaming pada web LAPAN, maka informasi yang ditampilkan akan lebih menarik dan lebih bersifat informatif bagi pengguna yang mengunjungi web LAPAN.

## **1.2 Permasalahan**

LAPAN dalam rangka peningkatan kualitas layanan melalui media elektronik telah memanfaatkan website sebagai sarana penyebarluasan atau promosi produk dan hasil-hasil litbang LAPAN. Melalui fasilitas jaringan internet, para stakeholder dan masyarakat dapat mengakses data dan informasi kedirgantaraan dalam bentuk gambar dan video pada website LAPAN secara streaming dan mudah dari mana saja dan kapan saja. Permasalahannya adalah bagaimana data dan informasi kedirgantaraan tersebut dikemas dalam bentuk Permasalahannya adalah bagaimana data dan informasi kedirgantaraan tersebut dalam bentuk multimedia streaming. Karena dengan penyajian data dan informasi dalam bentuk

multimedia pada website, maka pengguna akan semakin mengenal produk dan hasil kegiatan LAPAN karena produk LAPAN tersebut ditampilkan secara live dengan audio streaming dan video streaming.

## **1.2 Tujuan**

Membangun fasilitas multimedia streaming pada web LAPAN untuk peningkatan layanan data dan informasi kedirgantaraan dalam bentuk multimedia

## **2. MULTIMEDIA STREAMING**

### **• Pengertian**

Multimedia streaming merupakan salah satu bentuk Teknologi Informasi yang sangat populer akhir-akhir ini, karena memiliki fasilitas yang dapat menampilkan informasi ataupun berita secara live baik data realtime maupun data rekaman. Apa yang dimaksud dengan streaming, streaming umumnya diartikan pengaliran atau mengalirkan. Dalam dunia Internet, streaming mengacu kepada teknologi yang mampu mengkompresi atau menyusutkan ukuran file audio dan video agar mudah ditransfer melalui jaringan Internet.

Pentransferan file audio dan video tersebut dilakukan secara mengalir terus-menerus. Dari sudut pandang prosesnya, streaming berarti teknologi pengiriman file dari server ke client melalui jaringan packet-based semisal Internet. File tersebut berupa serangkaian paket yang diberi stempel waktu yang disebut stream. Dari sudut pengguna, streaming adalah teknologi yang memungkinkan file dapat segera dijalankan tanpa harus menunggu selesai didownload seluruhnya. Sebelum teknologi streaming diperkenalkan luas, harus men-download secara utuh file audio atau video sebelum dapat mendengar atau menontonnya di komputer. Untuk mendownload file tersebut hingga selesai tentu saja memerlukan waktu yang cukup lama. Sebagai contoh, jika sebuah file video besarnya adalah 10 MB, maka memerlukan sekitar 15 menit jika menggunakan akses Internet dengan kecepatan 56 Kbps.

Semua jenis file sebenarnya bisa distreamingkan baik file audio, video, image, text, data 3D, software, dan sebagainya. Tetapi streaming sejatinya lebih mengacu kepada time-based media, khususnya audio dan video, yang harus dapat dinikmati sesegera mungkin dan berdasarkan waktu yang tepat, karena untuk dapat menikmati lagu atau film,

haruslah dimainkan secara berurutan dari awal hingga akhir (sequential) tanpa terputus-putus (uninterrupted). Salah satu aplikasi yang sangat akrab dengan teknologi streaming adalah aplikasi Internet broadcasting, yaitu penyiaran audio ataupun video yang berbasis Internet Protocol (IP).

- **Internet Broadcasting**

Penggunaan teknologi streaming pada Internet broadcasting memungkinkan stasiun radio atau televisi melakukan siarannya menggunakan jalur Internet. Ada dua jenis layanan yang dapat disuguhkan oleh Internet broadcasting ini, yaitu on-demand dan live. On-demand mengacu pada broadcasting yang menyiarkan file media yang telah direkam sebelumnya. Sedangkan Internet broadcasting live, atau biasa dikenal pula dengan istilah livecasting, menyiarkan suatu file media saat itu juga ketika suatu kejadian tengah berlangsung (real time). Stasiun televisi di Indonesia, belum ada yang melakukan livecasting, kecuali untuk satu-dua acara tertentu saja yang sifatnya insidental. Masalah utamanya adalah pada kesiapan infrastruktur Internet di Indonesia, karena livecasting ini memerlukan jaringan Internet dengan bandwidth dan kecepatan yang memadai.

Secara teknis, Internet broadcasting yang menggunakan teknologi streaming ini terbagi atas dua jenis, yaitu unicasting dan multicasting. Terkadang rancu antara istilah broadcasting, unicasting dan multicasting. Broadcasting dalam keseharian (non Internet) adalah proses pengiriman data dari satu titik ke banyak titik. Proses broadcasting ini berlaku pada pemancaran siaran radio atau televisi melalui gelombang udara (frekuensi) tertentu yang sebenarnya semua frekuensi tersebut diterima oleh antena pesawat penerima. Tinggal memilih frekuensi mana yang akan didengarkan.

- a. Unicasting adalah proses pengiriman data dari satu titik ke satu titik yang lainnya, dan non real time sebagaimana layaknya layanan dasar berbasis IP. Proses unicasting adalah seperti mengirimkan e-mail yang isinya sama secara satu per satu. Dengan unicasting, sebuah file media yang telah dibuat, disimpan dahulu di sebuah media penyimpanan. Jika ada pengguna Internet yang ingin menikmati file media tersebut, maka file tersebut akan di-streaming-kan terlebih dahulu oleh sebuah streaming server sebelum disajikan ke komputer pengguna tersebut.

Proses penyampaian file media dari media penyimpanan hingga ke komputer pengguna tersebut terjadi berulang-ulang, tergantung berapa banyak orang yang ingin menikmati file tersebut. Untuk itulah maka unicast cocok untuk Internet broadcasting yang non real time dan on-demand.

- b. Multicasting adalah proses pengiriman data dari satu titik ke banyak titik yang merupakan bagian dari satu grup tertentu dan yang memang menginginkan data tersebut, seperti apabila mengirimkan sebuah e-mail ke suatu mailing-list kelompok kerja yang terbatas. Multicasting ini real time dan saling berbagi rute antar titik untuk menuju ke titik tujuan yang beragam tersebut. Dengan multicasting, file media yang tengah dibuat langsung dibawa ke streaming server untuk di-streaming-kan dan hasilnya langsung disalurkan saat itu juga ke satu titik tertentu untuk disebarkan. Proses penyampaian file media dari proses pembuatan hingga ke komputer pengguna tersebut hanya terjadi sekali saja, yaitu saat file media tersebut dibuat untuk pertama kalinya. Untuk itulah maka multicast cocok untuk Internet broadcasting yang real time dan live (livecasting).

- **Streaming interaktif**

Streaming interaktif adalah hal yang terus menjadi perhatian dan dikembangkan oleh industri Internet. Pasalnya, streaming interaktif tersebut meningkatkan keterlibatan pengguna Internet dalam berkomunikasi dengan pengguna Internet lainnya.

Apa sebenarnya streaming interaktif? Jika menggunakan teknologi Internet broadcasting, unicast (on-demand/non real time) maupun multicast (live/real time), hanya dapat duduk, menyaksikan dan mendengarkan saja di depan monitor. Internet broadcasting sama seperti apabila menonton TV atau mendengarkan radio yang merupakan komunikasi satu arah. Dengan streaming interaktif, kedua belah pihak dapat sama-sama menerima dan mengirimkan informasi pada saat yang bersamaan (real time dan live) tanpa harus disimpan dahulu ke media penyimpanan atau dibawa ke streaming server.

Kedua belah pihak yang melakukan streaming interaktif tidak harus sama-sama menggunakan gambar dan suara seperti Internet video conference. Bisa jadi hanya satu pihak

yang menyiarkan gambar dan suara, sedangkan pihak yang lainnya hanya merespon atau menjawab melalui suara ataupun teks biasa yang diketikkan. Software semisal ICQ dan Yahoo! Messenger adalah aplikasi chat yang berbasis pada streaming teks.

Streaming interaktif sendiri terdiri atas 2 jenis, yaitu two-way dan multi-directional. Untuk two-way adalah interaksi 1-to-1 melalui Internet. Sedangkan multi-directional, adalah interaksi 1-to-many atau many-to-many.

## **2.2 Format Streaming**

Hingga kini setidaknya ada tiga jenis format streaming yang banyak digunakan di situs-situs Internet. Format tersebut adalah keluaran Real Media (.rm/.ra/.ram), Windows Media (.asf/.wmf/.asx) dan QuickTime (.mov). Masing-masing format tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan sendiri-sendiri. Format Real Media dan Windows Media sangat handal di proses streaming, tetapi tidak terlalu handal untuk proses editing dan playback lokal. Sedangkan format QuickTime rata-rata cukup handal untuk proses streaming, editing dan playback lokal. Untuk diketahui, QuickTime merupakan format streaming yang paling lama umurnya, yaitu sejak 1991. Ketiga format tersebut membutuhkan player atau plug-in yang terinstal di komputer client agar dapat menikmati streaming. Tentu saja, ketiga format tersebut tidak saling kompatibel dengan player yang bukan peruntukannya. Biasanya di sebuah komputer akan terinstal tiga player sekaligus, karena setiap situs di Internet belum tentu memilih format streaming yang digunakannya. Untuk player Real Player, bisa di download di <http://www.real.com/player>, Windows Media di <http://www.windowsmedia.com> dan QuickTime di <http://www.apple.com/quicktime>.

## **2.3 CODEC**

Compression-decompression (codec) dalam konteks streaming, adalah metode atau algoritma yang terdapat pada sebuah streaming player yang fungsinya adalah untuk melakukan proses pengkompresan dan pendekompresan file media streaming. CODEC mengkompresi file media agar ukurannya dapat diperkecil, lalu file tersebut distreaming dan dibroadcast melalui Internet. Setelah sampai ke komputer client, file tersebut kemudian didekompres ke ukuran asal untuk dapat didengarkan atau ditonton. Proses ini

memungkinkan kita untuk dapat menikmati media streaming dengan lebih cepat.

Banyak hal yang harus dipertimbangkan jika ingin melakukan proses kompresi-dekompresi file media. Sebagai contoh, semakin besar file media, maka akan semakin besar pula ukuran file tersebut. Semakin terkompres suatu file, maka akan semakin berkurang pula kualitas file tersebut. Untuk file video, semakin besar kompresi yang diberikan semakin sedikit frame per second (fps), gambar yang dihasilkan akan terlihat kasar (tidak halus) dan akan ditampilkan dalam ukuran yang lebih kecil. Oleh karena itu sering ditemui bahwa ukuran layar video streaming relatif lebih kecil ketimbang ukuran monitor.

Windows media menggunakan varian dari MP4 Codec, Real Network menggunakan Intel based Codec dan QuickTime menggunakan Sorenson based Codec. Masih banyak CODEC lain yang dimiliki dan digunakan oleh pihak-pihak tertentu. Pada Agustus 1999, kode MPEG-4 (MP4) menjadi open source. MP4 pada awalnya digunakan untuk melakukan ripping (pengkopian) DVD, karena merupakan CODEC yang fleksibel dengan teknik kompresi yang handal.

#### **2.4 Bandwidth**

Agar sebuah file media yang di-streaming dan di-broadcast dapat diakses, maka Internet Service Provider (ISP) ke server streaming yang di tuju memiliki bandwidth 56,6 Kbps secara leased line ataupun Internet cable.

Dari sisi pengguna, tidak dapat menikmati streaming yang berkualitas apabila bandwidth dan kecepatan akses Internetnya kecil. Dari sisi penyedia hiburan berbasis streaming, tentu memerlukan dana yang cukup besar untuk menyewa bandwidth. Karena untuk unicast dan multicast, membutuhkan bandwidth yang besar, tergantung kepada besarnya file media yang di-streaming dan di-broadcast serta banyaknya titik yang dituju. Data yang ditransmisikan dari server ke Internet bisa ratusan Mbps. Semakin besar Mbps-nya, semakin besar pula biaya yang harus dikeluarkan.

### **3. IMPLEMENTASI**

LAPAN saat ini telah mampu memberikan layanan elektronik berbasis Web, namun layanan elektronik tersebut belum dilengkapi dengan fasilitas multimedia streaming. Berkaitan dengan hal tersebut seiring dengan penerapan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) di berbagai bidang baik di instansi Pemerintah maupun swasta, maka LAPAN sebagai lembaga pemerintah perlu untuk melakukan pembangunan Multimedia Streaming, karena dengan terbangunnya fasilitas multimedia streaming pada web LAPAN di harapkan web LAPAN lebih memberikan informasi yang memiliki nilai guna dan dapat menarik masyarakat banyak untuk berkunjung dan mengakses web LAPAN. lebih menarik sehingga pengguna banyak yang berkunjung dan mengakses data dan informasi hasil pelaksanaan kegiatan LAPAN.

#### **3.1 Pembangunan MultiMedia Streaming**

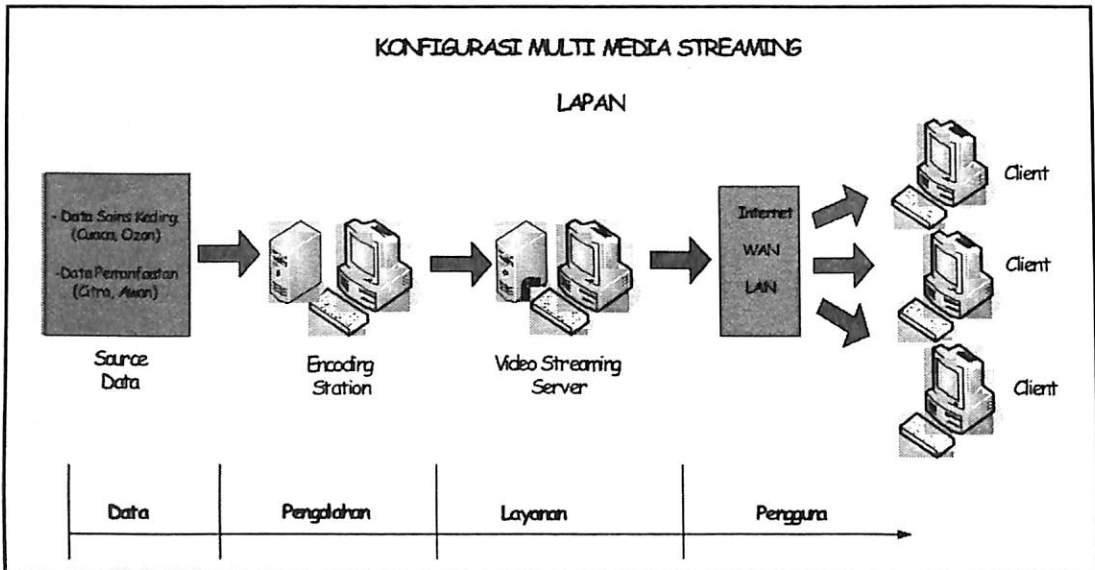
Pembangunan Multimedia streaming dilakukan melalui 5 (lima) tahapan sebagai berikut :

- **Survai dan pengumpulan data dan informasi**  
Data dan informasi yang dikumpulkan antara lain yaitu: data yang terkait dengan multimedia, perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembangunan multimedia streaming
- **Pengkajian data dan informasi**  
Perolehan data dan informasi hasil survai dan pengumpulan data dan informasi tersebut dikaji dan dianalisis untuk diimplementasikan pada pembangunan multimedia streaming
- **Perancangan Sistem, perancangan sistem disini mencakup hardware, software dan format data**  
Rancangan hardware menentukan konfigurasi dari Multimedia streaming dan perangkat keras yang dibutuhkan, yaitu meliputi server streaming, mesin pengolah data streaming dan client streaming. Rancangan software menentukan software/sistem operasi yang dibutuhkan, antara lain yaitu windows 2003 server, windows 2000, dan windows xp.  
Format data, dalam hal ini format data yang digunakan adalah terdiri dari .wmv untuk data video dan .wma untuk data audio



- **Pembangunan Sistem,**  
 Pada pembangunan sistem disini dilakukan dengan cara melakukan instalasi pada perangkat keras baik pada server streaming maupun mesin pengolah data streaming. Kemudian melakukan konversi format data. Apabila data yang diterima masih dalam bentuk .dat maka data tersebut dikonversi menjadi .wmv atau .wma streaming Kemudian semua sistem siap untuk diintegrasikan.
- **Simulasi Sistem pada web LAPAN**  
 Setelah semua sistem diintegrasikan maka sistem multimedia streaming diujicoba pada web LAPAN

### 3.2 Konfigurasi MMS



Gambar 3-2: Konfigurasi Multimedia streaming LAPAN

Gambar 3.2 memperlihatkan proses transfer data dari sistem multimedia, mulai dari data yang diambil dari data sains kedirgantaraan dan data pemanfaatan remote sensing: data dari data sains kedirgantaraan dan data pemanfaatan remote sensing

- Bila data yang diterima masih dalam bentuk format yang umumnya berformat .dat, atau .avi, format tersebut harus dikonversi dahulu agar dapat dikenali pada server streaming.

- Data yang masih dalam format umum diatas dikonversi dalam encoding station (mesin pengolah data) menjadi format data streaming (.wmv, untuk video dan .wma, untuk audio) selain itu juga kecepatan transfer data harus dikonversi agar dapat diakses oleh pengguna baik yang menggunakan modem 6 Kbps atau ADSL
- Kemudian setelah selesai proses encoding data yang sudah menjadi .wmv atau .wma, data tersebut ditransfer ke server multimedia streaming.
- Tahap selanjutnya adalah customisasi server streaming, setelah semua tahapan customisasi selesai maka data video streaming tersebut dapat diakses oleh client melalui LAN/internet.

Secara umum akses multimedia streaming yang akan ditampilkan melalui web LAPAN dapat dilihat pada gambar 3.3

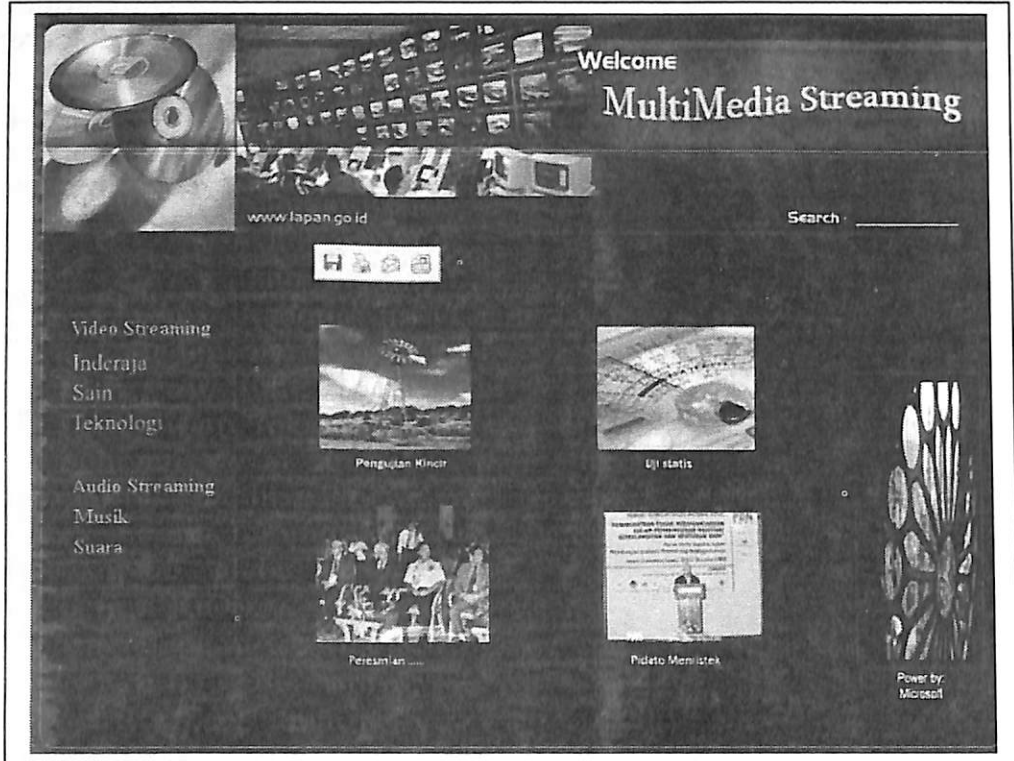


Gambar 3-3: Fasilitas Multimedia Streaming Pada Web LAPAN

Gambar diatas menunjukkan web LAPAN akan bertambah menu nya dengan terbangunnya fasilitas multimedia. Membuka halaman akses multimedia streaming , dengan cara mengetikkan alamat http://141.103.2.6 pada web

browser, atau mengakses link multimedia streaming pada website LAPAN [www.lapan.go.id](http://www.lapan.go.id)

Halaman akses Multimedia streaming pada web LAPAN dapat dilihat pada gambar 3-4.:

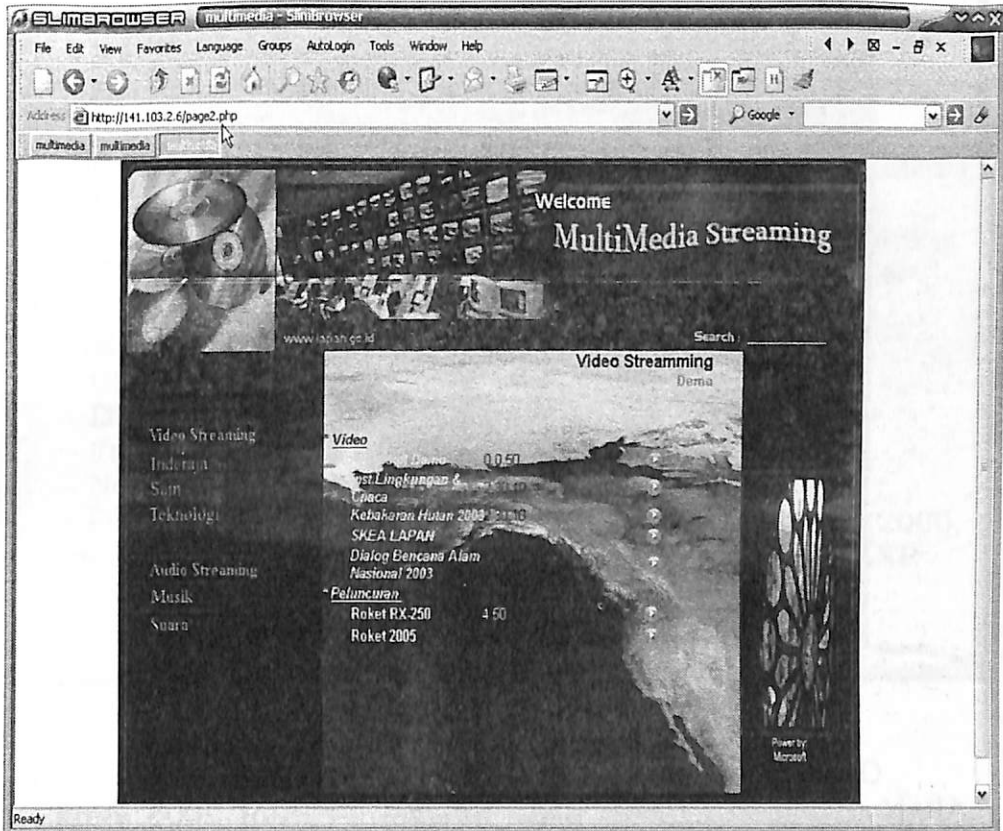


Gambar diatas menunjukkan halaman akses multimedia streaming terdiri atas dua frame, yaitu frame kiri dan frame tengah

- Frame sebelah kiri terdiri atas Video Streaming dan Audio Streaming, Video streaming memuat tentang data hasil produk LAPAN yang berasal dari masing-masing kedeputian LAPAN, seperti peluncuran roket, instalasi lingkungan dan cuaca, SKEA LAPAN, dialog tentang kebakaran hutan, dialog tentang bencana alam nasional dan untuk audio streaming memuat tentang hal yang bersifat musik atau suara

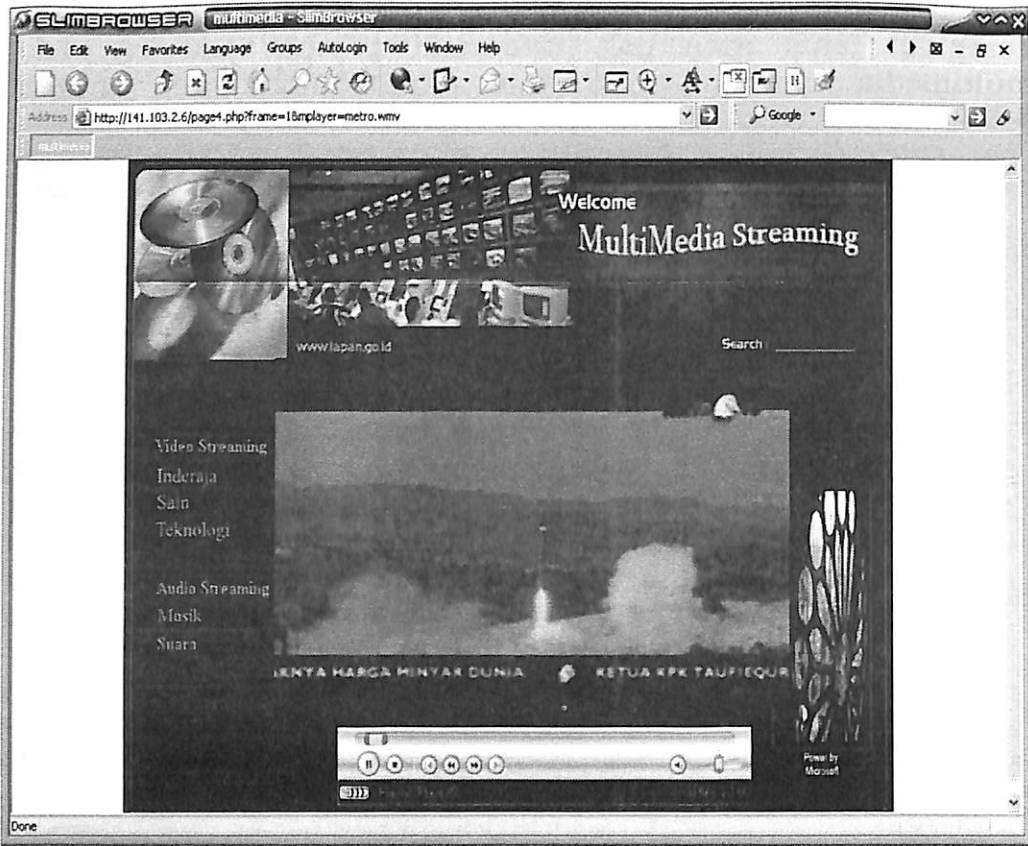
- Frame tengah, memuat informasi yang paling terakhir atau informasi mutakhir

Tampilan jenis data dan informasi produk LAPAN pada multimedia streaming antara lain, dapat dilihat pada gambar 3-5 .



Gambar 3-5. Tampilan jenis data dan informasi produk LAPAN

Gambar di atas menunjukkan tampilan dari jenis data dan informasi dari produk LAPAN, setelah masuk halaman akses multimedia streaming akan ada pilihan untuk video streaming dan audio streaming. Pada video streaming terdapat beberapa pilihan data dan informasi diantaranya yaitu Instalasi lingkungan dan cuaca, dialog tentang kebakaran hutan, dialog tentang bencana alam nasional, dan peluncuran roket LAPAN. Salah satu contoh tampilan fasilitas multimedia streaming yang ada pada web LAPAN adalah sebagai berikut:



Gambar 3-4. Tampilan peluncuran roket LAPAN

Gambar video di atas menunjukkan peluncuran roket LAPAN di Pameungpeuk pada tanggal 24 Juni 2005 yang di liput oleh Metro TV.

### 3.3 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Untuk mendukung pembangunan prototype Multimedia streaming LAPAN dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras dan Perangkat lunak yang digunakan untuk pembangunan prototype multimedia streaming sebagai berikut:



- b. Bandwith LAPAN Bandung yang seharusnya 128 Kbps ternyata trougputnya hanya sekitar 1/6 nya lebih kecil karena ada kegiatan yang menyedot bandwith internet di ITB.

#### **4.2. Pengujian di LAPAN Watukosek**

Pengujian yang dilakukan di LAPAN Watukosek juga tidak berjalan dengan baik.

Beberapa hal yang menyebabkan terhambatnya proses multimedia streaming tersebut antara lain :

- a. Tidak ada tim khusus pengelola ICT
- b. Koneksi internet memanfaatkan sambungan PSTN Telkomnet Instant
- c. Traffic Bandwidth +/- 28 Kbps, sangat kecil
- d. Tidak ada jaringan internal
- e. Tidak ada komputer server
- g. Pengguna ICT, masih kesulitan dalam hal penggunaan internet yang memiliki bandwidth sangat kecil sehingga kurang memadai bagi kegiatan penelitian

Dari beberapa pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa secara umum akses multimedia streaming yang dilakukan dari satuan kerja LAPAN ke kantor LAPAN Pusat tidak berjalan dengan baik. Terhambatnya proses multimedia streaming tersebut antara lain yaitu:

- a. ISP dengan bandwith yang sangat kecil di satuan kerja LAPAN.
- b. Sebagian besar satuan kerja LAPAN belum memiliki koneksi internet yang baik, tetapi hanya mengandalkan koneksi DialUp PSTN ke TelkomNet dengan bandwidth maksimal 56 Kbps.
- c. Satuan kerja LAPAN yang telah memiliki koneksi internet yang *fixed* juga masih memiliki masalah seperti di LAPAN Bandung, ternyata bandwidth rata-rata yang bisa digunakan hanya 1/6 dari bandwidth yang diberikan oleh ISP. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka LAPAN Pusat direkomendasikan untuk segera meningkatkan ISPnya minimal 1-2 Mbps, sedangkan untuk unit kerja minimal 512 kbps.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil kajian pembangunan multimedia streaming LAPAN, maka dapat disimpulkan bahwa multimedia streaming LAPAN yang telah dibangun, dan sudah dapat diakses melalui jaringan internet dengan alamat <http://141.103.2.6>, pada website LAPAN dengan alamat: [www.lapan.go.id](http://www.lapan.go.id). Pembangunan Multimedia streaming ini menggunakan Perangkat Keras dan Perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhannya. Dengan terbangunnya Multimedia streaming ini pengguna dapat memperoleh data dan informasi kedirgantaran dalam bentuk gambar dan video pada web LAPAN.

Hasil pembangunan multimedia streaming ini diharapkan dapat dijadikan masukan bagi Pimpinan LAPAN dalam merumuskan kebijakan pengembangan multimedia di masa mendatang.

## DAFTAR RUJUKAN

Deputi Bidang Telematika, Kementerian Komunikasi dan Informasi Instruksi Presiden RI Nomor 3 tahun 2003 tentang "*Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan E-Government*". Jakarta: Kominfo

Donny B.U, 2002, *Streaming: Membuat File Besar Serasa Kecil*, <http://www.home.planet.nl/~ignace/gelap/streaming.htm>, download Juni 2005

Microsoft windows Media technologies, *Overview on Streaming Multimedia*, <http://www.teamsolutions.co.uk/tsstream.html>, download April 2005