

DESAIN DAN IMPLEMENTASI VIDEO SURVEILLANCE PADA JARINGAN UMTS (STUDI KASUS PT.TELKOMSEL,TBK)

DESIGN AND IMPLEMENTATION VIDEO SURVEILLANCE OVER UMTS NETWORK (CASE STUDY PT.TELKOMSEL,TBK)

Muhammad Rahadiano¹, Hadi Suwastio², Rahmat Budiyanto Ir.³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan teknologi berbasis digital video saat ini cukup pesat. Berbagai cara dilakukan untuk menerapkan teknologi tersebut pada jaringan data yang di desain secara khusus maupun pada jaringan data existing (yang telah ada). Aplikasi dari teknologi berbasis digital video antara lain Teleconference, Video Streaming, Live Streaming, Video on Demand, dan Video Surveillance. Live Streaming sudah digambarkan sebagai ikon teknologi masa depan. Yang dalam aplikasinya lebih banyak digunakan untuk Conference Call, Video Surveillance (seperti security monitoring), dan hiburan (Television). Video Surveillance adalah aplikasi Live Streaming dengan menempatkan satu atau beberapa kamera pada suatu tempat yang dapat di-monitoring dengan cara streaming. Teknologi Live Streaming tidak jauh berbeda dengan Video Streaming, hanya saja sumber datanya bersifat real time langsung bersumber dari kamera. Proses Live Streaming jauh lebih sulit dan rumit untuk direalisasikan karena melakukan proses yang bersifat live encoding dan live decoding dan minimum buffering sedangkan di sisi lain diharapkan delay seminimal mungkin. Untuk melewati service ini diperlukan transmisi berkecepatan tinggi, sehingga data yang bersifat real time dapat dilewatkan. Kebutuhan transmission rate yang tinggi ini dapat dipenuhi oleh jaringan UMTS. Untuk proses live streaming pada jaringan UMTS terdapat standard QoS yang harus dipenuhi agar proses streaming tersebut dapat berjalan dengan baik. Sedangkan jaringan UMTS memiliki banyak keterbatasan seperti bandwidth, sedangkan proses komunikasi dengan menggunakan digital video ini menghabiskan resource yang cukup besar yang menyebabkan beban jaringan bertambah. Hasil pada penelitian ini diperoleh hasil yang cukup memuaskan untuk aplikasi client-server yang dibangun. Nilai yang dihasilkan untuk delay, jitter, bandwidth, dan packet loss telah memenuhi standar 3GPP2 S.R0022, 2000. Sedangkan kualitas video yang dihasilkan masih dapat diterima oleh sistem penglihatan manusia.

Kata Kunci : : Live Streaming, encoding, decoding, video codec

Telkom
University

Abstract

Technology growth base on the digital video in this time fast enough. Various means done to apply the technology at data network that designed peculiarly and also at existing data network. Application from technology base on digital video for example Teleconference, Video Streaming, Live Streaming, Video on Demand, and Video Surveillance. Live streaming have been described as a technology icon on the future. In its application more amount used for the Conference Call, Video Surveillance (like security monitoring), and entertainment amusement (Television). Video surveillance is application of live streaming by placing one or some cameras at one place that can monitoring by streaming or result of output from that camera recorded. Technology of live streaming do not far differ from the video streaming, just only its data source have the character of the real time stem from camera. Process of live streaming much more difficult and complicated to be realized because doing process having the character of live encoding and live decoding and minimum buffering while the other side expected delay as minimum as possible. Another problem that faced by this technology is bandwidth limited, while communication process by using this digital video finish the big enough recourse causing network load increase. This research will be studied how we analyze the network condition, build application and implementation a application of video surveillance from one server to many client. By the end of this research expected will be got method of streaming and correct video codec so that give the best quality, delay minimum and do not too load network although used by many client.

Keywords : Live Streaming, encoding, decoding, video codec



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mobile Internet atau akses internet tanpa kabel pada era generasi ketiga (3G) akan menjadi *trend* dan titik berat perkembangan dari *Wireless Communication System*. *Mobile Internet* merupakan suatu bentuk produk yang sangat menjanjikan dan memungkinkan kita untuk terkoneksi ke jaringan internet dengan segala bentuk perangkat *User Equipment* (*handphone*, PDA, Palm, *PocketPC*, *notebook*). Arah dari perkembangan *Mobile Internet Application* yang saat ini sedang menjadi *trend* adalah *Multimedia Service*, yaitu suatu aplikasi layanan multimedia (*Audio*, *Video*, *Animasi Grafis*, *Image*, dan *Text*) yang nantinya akan dapat diakses ke sebuah *User Equipment*. Seiring dengan semakin berkembangnya sistem transmisi *wireless* yang dapat memberikan *bit rate data transmission* yang cukup tinggi seperti teknologi EDGE, UMTS, Wi-MAX dan teknologi *wireless* baru lainnya akan dapat menjadi pemacu perkembangan aplikasi *mobile internet* yang berbasis multimedia. Dengan *throughput* tinggi yang dijanjikan teknologi-teknologi baru tersebut diharapkan mampu menyediakan *service* yang dapat mendukung *Multimedia Mobile Internet*.

Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) merupakan salah satu bentuk perkembangan dari *Wireless Communication System*. Dengan UMTS, dimungkinkan layanan *packet switch* data dapat dilaksanakan dengan *full mobility* di dalam *coverage area* yang sangat luas. Jaringan data yang saat ini sudah bisa dinikmati masyarakat Indonesia sampai tingkat kecamatan memungkinkan untuk membuat suatu layanan informasi yang bisa dinikmati pelanggan.

Teknologi video saat ini merupakan hal yang sangat umum dan sering digunakan dunia hiburan, komunikasi, *monitoring*, dan *security* saat ini telah banyak memanfaatkan teknologi video ini. *Multimedia Service* juga terus berkembang sejalan dengan berkembangnya *Wireless Communication System*. Salah satu aplikasi dari *Multimedia Service* adalah *Live Streaming*. *Live Streaming* adalah sebuah layanan video *streaming* yang *source* videonya berasal dari *capture device* sehingga *source* videonya bersifat *real time*. Salah satu aplikasi *live streaming* adalah *Video Surveillance*. *Video Surveillance*

adalah aplikasi *live streaming* dengan menempatkan satu atau lebih kamera yang dijadikan pemantau terhadap keadaan sekitar (*monitoring*) dengan cara *streaming*. Dengan adanya layanan *Video Surveillance* ini maka akan mempermudah *client* untuk melakukan monitoring terhadap suatu tempat yang telah ditempatkan kamera. Misalnya untuk *security monitoring* di rumah, sehingga *client* dapat melakukan monitoring terhadap rumahnya yang telah terhubung dengan jaringan data.

Pada aplikasi *live streaming* masalah yang ada akan bertambah dengan adanya proses *capturing* dan *live decoding* pada sisi *server*. Proses pengolahan data video menjadi bit-bit *stream* pada *server* merupakan proses yang sangat berat baik pada *hardware* maupun pada sistem operasinya. Selain masalah pada *server*, masalah terbesar pada aplikasi ini adalah keterbatasan *bandwidth*, sedangkan komunikasi dengan menggunakan *digital video* ini menghabiskan *resource* yang cukup besar. Jaringan data yang digunakan untuk berbagai aplikasi akan digunakan juga sebagai media *streaming* yang membutuhkan *bit rate* yang cukup tinggi. Proses ini akan menyebabkan beban jaringan bertambah sehingga menyebabkan *service* yang diberikan tidak dapat berjalan dengan baik (terganggu).

Saat ini telah hadir sebuah teknologi untuk mengolah aplikasi multimedia dengan menggunakan teknologi *Java*. Saat ini *Java* telah menyediakan API (*Application User Interface*) yang memang diperuntukan untuk membangun aplikasi multimedia termasuk digital video yang dalam hal ini adalah *Live Streaming*.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk membuat sebuah aplikasi *client-server* untuk aplikasi *Video Surveillance* yang dapat berjalan baik pada jaringan UMTS. Aplikasi ini memungkinkan *user* untuk melakukan monitoring dengan cara *streaming* dengan menggunakan kamera yang ditempatkan pada suatu tempat.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan semakin berkembangnya teknologi jaringan data dengan *high speed access*, protokol untuk *real time service* dan berkembangnya *video codec* maka diharapkan aplikasi *Live Streaming* ini dapat direalisasikan serta dapat menjadi solusi

bagi user untuk mengatasi permasalahannya selama ini, seperti *Security Surveillance* yang dapat diakses dimana saja yang terhubung dengan jaringan data.

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Membangun *Live Streaming server* dan melakukan konfigurasi agar dapat memberikan layanan *Live Video Streaming* melalui *Web Camera*.
2. Membangun aplikasi *Live Streaming client* untuk proses *playback*
3. Menggunakan *video codec* H263 pada aplikasi *Live Video Streaming* yang disesuaikan dengan kondisi jaringan UMTS.
4. Jaringan yang digunakan untuk proses transmisi video adalah jaringan UMTS PT.Telkomsel,tbk
5. *Live Streaming Server* menggunakan sistem *unicast*. Selain itu juga dibahas juga *protokol* yang paling tepat digunakan untuk aplikasi *Live Streaming*

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan pembatasan-pembatasan masalah seperti:

1. Implementasi *Video Surveillance* menggunakan *Web Camera*.
2. Implementasi dilakukan pada jaringan UMTS PT.Telkomsel,tbk.
3. Implementasi dibatasi untuk dibawah 64 Kbps oleh pihak PT.Telkomsebl,tbk.
4. Implementasi dibatasi dengan penggunaan satu buah data card.
5. Implementasi tidak membahas *Mobility Management*.
6. Implementasi dilakukan berbasis Ipv4.
7. Membangun *client-server Video Surveillance* dengan menggunakan Teknologi Java.
8. Analisa penggunaan *hardware* pada sisi *server* dan *client*.
9. Aplikasi yang dibuat dapat memenuhi standar 3GPP2 S.R0022, 2000
10. Analisa kondisi jaringan, yaitu:
 - Variabel untuk mengukur kinerja kanal transmisi adalah *bandwidth*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*
 - Tidak membahas mengenai *signaling* dan *routing*

11. Analisa Video Codec

- Codec yang digunakan adalah H263
- Parameter pengukuran kualitas video meliputi PSNR(*Peak Signal to Noise Ratio*) dan MOS (*Mean Opinion Score*).

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut

❖ Studi literatur

Studi literatur ini dimaksudkan untuk mencari dan mempelajari konsep dari teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian.

❖ Perancangan dan pembangunan sistem

Setelah studi literatur, selanjutnya dilakukan perancangan dan pembangunan sistem berdasarkan referensi yang diperoleh.

❖ Konsultasi dengan dosen pembimbing untuk menyesuaikan dengan kondisi aktual yang terdapat dilapangan.

❖ Implementasi sistem pada Jaringan UMTS.

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari sistem yang telah dibangun pada jaringan UMTS. Pada LAN ini telah dilengkapi dengan *router* yang telah mendukung *multicast* pada jaringan IPv4. *Router multicast* ini diharapkan dapat mengurangi beban jaringan data maupun *server* yang akan dilewatkan data video.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

Bab I Pendahuluan

Merupakan uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

Bab II Landasan teori

Bab ini berupa uraian konsep dan teori dasar secara umum tentang : *Real-time live video streaming*, jaringan data, dan JMF API.

Bab III Desain dan Implementasi

Pada bab ini dibahas mengenai perancangan sistem *Live Video Streaming* baik disisi *server* maupun untuk *client* yang sama-sama berbasis *Java* dengan menggunakan *JMF API*.

Bab IV Analisa Sistem

Bab ini menguraikan hasil implementasi aplikasi *live video streaming*. Pada Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi tiga pokok pengamatan/ analisa yang meliputi sisi sistem yang telah dibangun, sisi *video codec* yang digunakan, dan sisi jaringan yang menjadi media transmisi

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan beserta membicarakan saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut sistem ini.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil desain dan implementasi serta pengambilan data dan analisis pada QoS layanan *Video Surveillance*, maka dapat diambil kesimpulan:

1. Dari aplikasi yang telah dibuat, seluruh fungsi kontrol dan proses *streaming* dapat berjalan dengan baik disisi *server* maupun disisi *client*.
2. Berdasarkan data *hardware* yang di dapat, untuk *server* processor memiliki kerja lebih berat daripada memori. Sedangkan pada *client* terjadi beban yang berat pada memori akibat proses *buffering* sedangkan beban processor sedikit lebih rendah dari beban processor pada *server*.
3. Hasil delay antar packet yang diperoleh menunjukkan nilai yang semakin menurun. Dengan kata lain semakin tinggi frame rate, maka delay antar packet semakin rendah. Mean delay dari 3 fps, 4 fps, dan 5 fps adalah 281 ms, 210 ms, dan 173 ms. Hal ini dikarenakan proses interkoneksi antara jaringan IP dan ATM. IP dan ATM memiliki perlakuan QoS yang berbeda. Dimana pada ATM terdapat klasifikasi QoS yang akan menentukan prioritas pada proses pengiriman data.
4. Hasil *jitter* yang dihasilkan masih tidak jauh berbeda antara masing scenario. Nilai *jitter* untuk scenario 3 fps, 4 fps, dan 5 fps adalah 26ms, 23 ms, 24 ms. Hal ini dikarenakan sistem perutean (*routing*) yang tetap pada *air interface* UMTS.
5. Pertambahan jumlah *frame rate* akan meningkatkan *bandwidth*, dari ketiga skenario pertambahan *bandwidth* berbanding lurus dengan perubahan *frame rate*. Mean *bandwidth* yang didapatkan dari 3 fps, 4 fps, dan 5 fps adalah 20.11 Kbps, 27.17 Kbps, dan 30.86 Kbps.
6. Paket loss yang besarnya 0 % menggambarkan bahwa kondisi *air interface* UMTS PT.Telkomsel,tbk memiliki kualitas yang baik dan trafik data pada jaringan UMTS PT.Telkomsel, tbk belum terlalu padat. Hal ini dapat dilihat dari delay yang dihasilkan dari aplikasi *video surveillance*.

7. Dari keseluruhan parameter QoS yang berdasarkan pada standar 3GPP2 S.R0021, 2000 maka aplikasi yang dibuat layak untuk diimplementasikan. Karena keseluruhan hasil QoS memiliki nilai yang memenuhi nilai yang telah ditentukan pada standard 3GPP2 S.R0021, 2000.
8. Nilai PSNR yang untuk 3 fps, 4 fps, dan 5 fps adalah 24.25 dB, 26.09 dB, 28.073 dB. Untuk 4fps dan 5 fps memiliki kualitas yang lebih baik dari 3 fps. Sedangkan untuk 3 fps masih kurang baik.
9. Dari hasil poling didapat bahwa sebagian besar responden puas dengan hasil video yang ditampilkan, tetapi banyak yang mengeluhkan masih terlihat gambar yang patah-patah pada skenario 3fps dan 4 fps. Nilai MOS rata-rata diperoleh 2.7, 2.7, dan 3.6.

5.2 SARAN

Beberapa saran yang bisa diberikan untuk pengembangan lebih lanjut :

Untuk pengembangan lebih lanjut dapat dibuat client pada mobile device. Sehingga lebih memudahkan client untuk mengakses Video Surveillance. Pemilihan kamera akan turut mempengaruhi kualitas gambar yang ditampilkan pada sisi client, sehingga kamera dengan resolusi tinggi dapat menjadi pilihan untuk mendapatkan kualitas video yang lebih baik lagi. Untuk aplikasi yang lebih interaktif dapat dikembangkan menjadi video conference.

ST **Telkom** *UNIVERSITY*
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Audio-Video Format In Nokia Device*, Forum Nokia, 2004.
- [2] *The Complete Reference J2ME*, Keogh James, Osborne, 2002.
- [3] *Pemrograman Aplikasi Wireless dengan Java*, Wicaksono Ady, Elex Media Komputindo, 2002.
- [4] *Java 2 Micro Edition Training*, Laboratoria Komputansi, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung, 2003.
- [5] *Java™ SDK, Standart Edition Documentation*, Sun MicroSystem Inc, 2002.
- [6] *MIDP 2.0: Intruduction to Using Socket and Datagram*, Forum Nokia, Maret 2004.
- [7] *Mobile Information Device Profile Specification Ver.2.0*, Sun MicroSystem Inc, 2002.
- [8] *Multimedia Streaming Over IP*, Perkins Colin, USC Information Sciences Institute.
- [9] *Tips dan Trik Java 2 Micro Edition Tingkat Lanjut*, Antonius Asitya Hartanto, 2003.
- [10] *Berpikir Objek: Cara Efektif Menguasai Java*, Utama Ginanjar, 2002.
- [11] *Understanding Delay in Packet Voice Network*, Cisco, 2005.
- [12] *Video Presentation and Compression*, Departement of Computer Science and Engineering, Furht, Borko, Westmaster, Raymond, Florida.

ST
Telkom
University