

STUDY ANALISIS QOS PADA JARINGAN MULTIMEDIA MPLS

M. Yanuar Hariyawan¹, M.Susantok², Rini Tampubolon³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau
Jl. Umbansari 1, Rumbai, PEkanbaru, 0761-53939
yanuar@pcr.ac.id¹, santok@pcr.ac.id², rhiny_20@yahoo.com³

Abstrak

Multi Protocol Label Switching (MPLS) adalah salah satu metode tuning jaringan untuk meningkatkan performa jaringan. Teknologi MPLS memungkinkan paket berada dalam sistem dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan jaringan IP biasa, karena pada jaringan MPLS tiap paket diberi label yang kemudian digunakan sebagai informasi untuk proses switching menggantikan IP header pada proses routing. Pada paper ini dibahas konvergensi dari audio video streaming dengan MPLS sebagai backbone jaringannya. Pengujian QoS dilakukan dengan menggunakan testbed jaringan MPLS, untuk mengetahui performansi QoS pada video streaming yang berbasis MPLS. Dalam implementasi sistem menggunakan testbed jaringan, dibandingkan performansi jaringan dengan menggunakan MPLS dan jaringan TCP/IP. Parameter QoS yang digunakan untuk membandingkan kedua jaringan tersebut adalah delay, jitter, packet loss dan throughput. Dengan analisa ini diharapkan para pengguna teknologi video streaming mengetahui sejauh mana performansi dari aplikasi tersebut melalui jaringan MPLS. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan performansi dari jaringan yang menerapkan backbone MPLS lebih unggul dari pada jaringan yang tanpa MPLS. Delay dan jitter yang dihasilkan pada jaringan MPLS lebih kecil dibandingkan jaringan TCP/IP dengan selisih rata-rata sebesar delay sebesar 1,46ms dan jitter sebesar 0,02ms. Kecepatan yang diperlukan paket video dan audio untuk sampai ke tujuan dengan menggunakan jaringan MPLS lebih cepat daripada melalui jaringan IP sebesar 1,333 ms. Dalam pengiriman paket video packet loss yang diperoleh melalui jaringan IP lebih besar jika dibandingkan pada jaringan MPLS.

Kata Kunci : Jaringan MPLS, Jaringan TCP/IP, Video Streaming, QoS

Abstract

Multi Protocol Label Switching (MPLS) is one method of tuning network to improve network performance. MPLS technology allows the packets in the system in a shorter time compared with a normal IP network, since the MPLS network for each packet is labeled and then used as information for the switching process replaces the IP header to the routing process. In this paper discussed the convergence of audio and video streaming with MPLS as a backbone network. QoS testing is done using MPLS network testbed, to determine the performance of QoS in MPLS-based video streaming. In the implementation of the system using the testbed network, network performance compared with using MPLS and TCP / IP network. QoS parameters are used to compare the two networks are delay, jitter, packet loss and throughput. With this analysis, expected users of streaming video technology to know the extent to which the performance of such applications through the MPLS network. From the results of research can be concluded that the overall performance of the network that implements MPLS backbone superior to the network without MPLS. Delay and jitter resulting in an MPLS network is smaller than the TCP / IP network with an average difference of delay of 1.46 ms and jitter of 0.02 ms. Necessary speed video and audio packets to a destination using MPLS network is faster than through an IP network for 1.333 ms. In the delivery of video packets that packet loss is obtained through an IP network is greater than the MPLS network.

Keywords: MPLS network, TCP/IP Network, Video Streaming, QoS

1. Pendahuluan

Multi Protocol Label Switching (MPLS) adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk tuning jaringan agar lebih meningkatkan performa jaringan. Teknologi baru ini memiliki beberapa hal penting diantaranya [1] :

- a. MPLS mengurangi banyaknya proses pengolahan yang terjadi di IP routers, serta memperbaiki kinerja pengiriman suatu paket data.
- b. MPLS juga bisa menyediakan Quality of Service (QoS) dalam jaringan backbone. Dengan kelebihan ini maka MPLS merupakan terobosan baru dalam hal penanganan paket data. Quality of Service (QoS) dari aplikasi streaming mutlak diperhatikan agar para pengguna merasa puas dalam menggunakannya. Dengan analisa pada paper ini diharapkan para pengguna teknologi streaming mengetahui sejauh mana performansi dari aplikasi tersebut melalui jaringan MPLS.

MPLS (Multi Protokol Label Switching)

MPLS adalah salah satu protocol internet yang digunakan pada teknologi WAN (Wide Area Network) untuk menghubungkan paket data pada jaringan backbone berkecepatan tinggi, protocol ini memperbaiki kinerja dari protocol ATM (Asynchronous Transfer Mode) dan protocol IP (Internet Protokol) yang merupakan protocol internet saat ini dengan cara menggabungkan kelebihan dari kedua protocol tersebut [2]. MPLS adalah teknologi baru yang diharapkan digunakan untuk banyak jaringan masa depan, termasuk pada kombinasi jaringan data dan suara. Fungsi label pada MPLS adalah sebagai proses penyambungan dan pencarian jalur dalam jaringan komputer [3]. MPLS menggabungkan teknologi switching di layer 2 dan teknologi routing di layer 3 sehingga menjadi solusi jaringan terbaik [1]. dalam menyelesaikan masalah kecepatan, scalability, dan QoS (Quality of Service).

Audio Video Streaming

Audio Streaming merupakan suatu layanan yang memungkinkan suatu server untuk membroadcast suatu audio yang bisa diakses oleh clientnya. Layanan audio streaming memungkinkan penggunanya untuk mengakses audionya secara real time ataupun sudah direkam sebelumnya.

Video Streaming merupakan suatu layanan yang memungkinkan suatu server untuk membroadcast suatu video yang bisa diakses oleh clientnya. Layanan video streaming memungkinkan penggunanya untuk mengakses videonya secara real time ataupun sudah direkam sebelumnya. Isi dari video ini dapat dikirimkan dengan tiga cara dibawah ini[5] :

- Live Video – Server dilengkapi dengan Web Camera yang memungkinkan untuk memperlihatkan suatu kejadian secara langsung. Walaupun hal ini dikaitkan dengan “broadcast” video.
- Scheduled Video – Video yang sudah direkam sebelumnya dikirimkan dari suatu server pada waktu yang sudah ditentukan.
- Video-On-Demand – Pengguna yang sudah di authorisasi bisa mengakses video yang sudah direkam sebelumnya dari server kapan saja mereka mau melihatnya.

QoS(Quality of Service)

Quality of Service (QoS), sebagaimana dijelaskan dalam rekomendasi CCITT E.800 adalah “Efek kolektif dari kinerja layanan yang menentukan derajat kepuasan seorang pengguna terhadap suatu layanan”. Jika dilihat dari ketersediaan suatu jaringan, terdapat karakteristik kuantitatif yang dapat dikontrol untuk menyediakan suatu layanan dengan kualitas tertentu. Kinerja jaringan MPLS dievaluasi berdasarkan parameter – parameter kualitas layanan yaitu delay, jitter, packet loss dan throughput. Berikut ini adalah definisi singkat dari keempat parameter layanan tersebut [4].

1. Jitter

Merupakan variasi delay yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket di penerima. Jitter maksimum yang direkomendasi oleh ITU adalah 75 ms.

2. Delay

Waktu yang dibutuhkan untuk sebuah paket untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian yang panjang, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kepadatan jaringan. Delay maksimum yang direkomendasikan oleh ITU untuk aplikasi suara adalah **150 ms**.

3. Throughput

Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya throughput dikaitkan dengan bandwidth. Karena throughput memang bisa disebut dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. Sementara throughput sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Semakin besar nilai throughput nya akan menunjukkan semakin bagus pula kemampuan jaringan dalam mentransmisikan file.

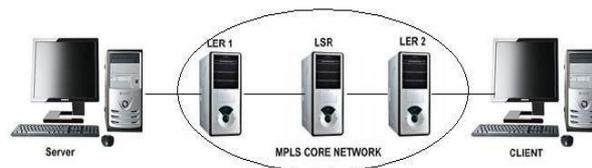
4. Packet Loss

Packet Loss merupakan banyaknya paket yang gagal untuk mencapai tempat tujuan pada saat paket tersebut dikirim. Ketika packet loss besar maka dapat diketahui bahwa jaringan sedang sibuk atau terjadi overload. Packet loss mempengaruhi kinerja jaringan secara langsung.

2. Metode Penelitian

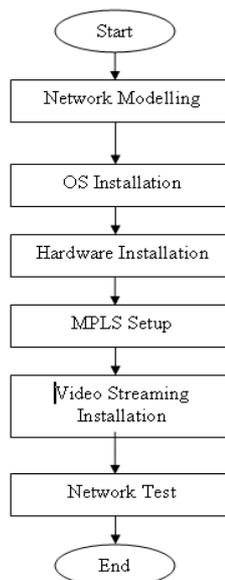
Percanaan jaringan streaming MPLS meliputi antara lain :

- a. Perancangan router MPLS dengan menggunakan paket yang mendukung untuk konfigurasi router dan client pada jaringan MPLS.
- b. Setelah perancangan router dan client selesai maka akan dilakukan konfigurasi jalur yang akan dilalui oleh data dan melakukan pengecekan koneksi antar router ke router dan router ke client. Kemudian membangun dua buah terminal Video Streaming yang nantinya digunakan sebagai komponen penguji yang terdiri dari source dan destination.
- c. Pada topologi yang direncanakan ada dua node yang nantinya berfungsi sebagai LER yaitu node 1 sebagai LER ingress dan node 6 sebagai LER egress. Sedangkan untuk router yang berada ditengah-tengah berfungsi sebagai LSR.



Gambar 1 Topologi Jaringan streaming over MPLS

Berikut adalah diagram alir dari sistem yang dibangun :



Gambar 2 Flowchart Jaringan MPLS

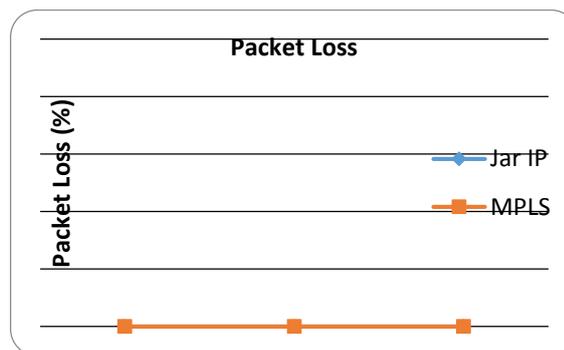
3. Hasil dan Analisa

Pada pengujian, trafik audio dan video yang dilewatkan melalui jaringan MPLS akan dibandingkan dengan trafik audio dan video yang dilewatkan melalui jaringan IP. Pengujian terhadap paket audio video streaming yang dilewatkan melalui test bed jaringan dilakukan dengan dua jalan. Pengujian pertama dilakukan terhadap paket streaming yang dilewatkan melalui jaringan MPLS, kemudian pengujian kedua dilakukan terhadap paket streaming yang dilewatkan pada jaringan IP. Pengambilan data dilakukan untuk menguji unjuk kerja QoS. Parameter QoS yang digunakan untuk pengujian meliputi delay, jitter, throughput, dan packet loss. Aplikasi untuk pengambilan data menggunakan software Wireshark, Wireshark akan meng-capture aliran trafik data video streaming dari server menuju client. Wireshark dipasang disisi client untuk melihat paket – paket yang diterima oleh client.

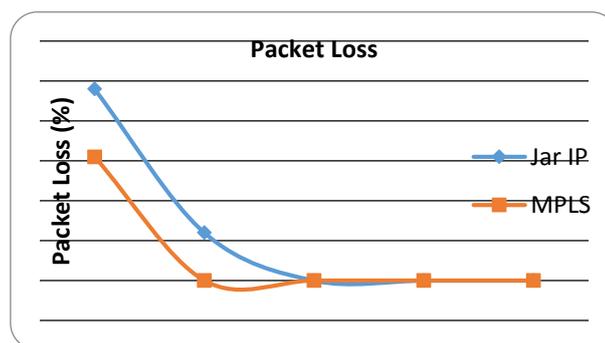
Pada jaringan MPLS dan jaringan IP ini menggunakan routing static untuk 3 router. Akan dilakukan 3 kali pengambilan data audio streaming dengan ukuran audio sebesar 2.42Mb, 2.07Mb, 1.92Mb dan 5 kali pengambilan data video streaming dengan ukuran video sebesar 60Mb, 30.4Mb, 12.3 Mb, 9.2Mb, dan 2.23Mb.

3.1. Pengukuran Packet Loss

Packet Loss merupakan banyaknya paket yang gagal untuk mencapai tempat tujuan pada saat paket tersebut dikirim. Ketika packet loss besar maka dapat diketahui bahwa jaringan sedang sibuk atau terjadi overload. Packet loss mempengaruhi kinerja jaringan secara langsung.



Gambar 3 Grafik perbandingan packet loss audio streaming



Gambar 4 Grafik perbandingan packet loss video streaming

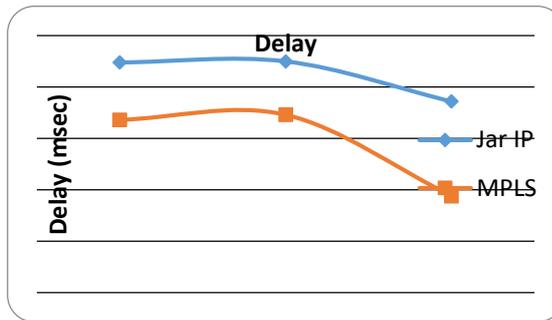
Untuk hasil pengujian packet loss audio streaming dihasilkan nilai yang sama. Seperti ditunjukkan pada gambar 3 selama pengiriman paket audio streaming berlangsung packet loss yang dihasilkan sebesar 0% yang berarti bahwa tidak ada paket data yang hilang saat diterima oleh tujuan.

Pada pengukuran terdapat packet loss sebesar 0.48 % dan 0.12% pada jaringan IP, nilai ini lebih besar jika dibandingkan pada jaringan MPLS. Menurut ITU-T G.1010 packet loss

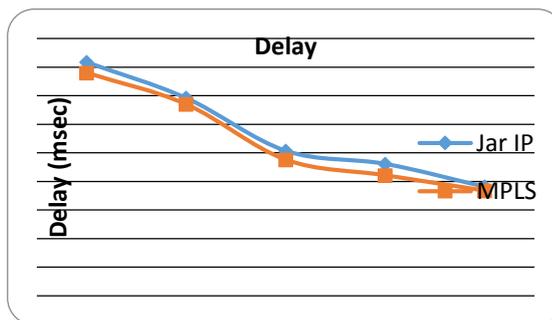
yang diperbolehkan harus tidak lebih dari 1% loss, jadi untuk jaringan IP dan jaringan MPLS dari segi paket loss sudah memenuhi standar QoS. Untuk ukuran video sebesar 12.3 Mb, 9.2 Mb, 2.23 Mb packet loss yang dihasilkan sebesar 0% yang berarti bahwa tidak ada paket data yang hilang saat diterima oleh tujuan. Jadi pada pengujian diatas bahwa jaringan MPLS memperbaiki kinerja pengiriman suatu paket data.

3.2 Pengukuran Delay

Waktu yang dibutuhkan untuk sebuah paket untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian yang panjang, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kepadatan jaringan.



Gambar 5 Grafik perbandingan delay audio streaming



Gambar 6 Grafik perbandingan video streaming

Nilai delay yang didapatkan baik untuk MPLS dan jaringan tanpa MPLS hampir sama. Pada saat ukuran file audio yang distreamingkan sebesar 2.42Mb, 2.07Mb dan 1.92Mb berturut-turut pada jaringan IP sebesar 69.477ms, 69.497ms, 68.718ms dan pada jaringan MPLS sebesar 68.358ms, 68.456ms dan 66.878ms. Pada saat ukuran file video yang distreamingkan sebesar 60Mb, 30.45Mb 12.3Mb, 9.2Mb dan 2.23Mb, berturut-turut pada jaringan IP sebesar 40.87ms, 34.59ms, 25.366ms, 23.07ms, 19.06 ms dan pada jaringan MPLS sebesar 38.99ms, 33.48ms, 23.78ms, 21.05ms, dan 18.35ms.

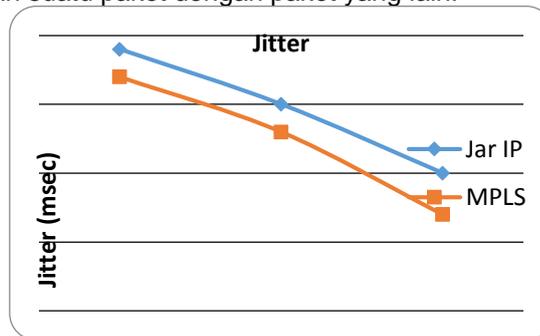
Perbandingan delay antara kedua jaringan tersebut, secara keseluruhan jaringan MPLS mempunyai delay yang lebih sedikit dari pada jaringan IP, hal ini terjadi karena pada jaringan MPLS memperpendek proses routing dalam pengiriman pakatnya. Sehingga proses yang diperlukan dalam peroutingan pada jaringan MPLS tidak terlalu lama, maka paket akan cepat sampai ke tujuan yang diinginkan.

Maka dari hasil pengukuran didapatkan bahwa untuk jaringan yang menerapkan MPLS pada backbonenya didapatkan nilai delay yang lebih baik dari pada jaringan yang tidak memakai MPLS. Karena pada jaringan MPLS, MPLS men-switch (fungsi layer 2) dan paket IP (datagram layer 3) secara cepat, tanpa melalui routing tradisional yang lambat, yang didasarkan pada pengalamatan IP. Generasi baru dari Label Switch Router (LSR) ini menggunakan MPLS untuk menambahkan sebuah label pada paket IP, yang akan menginstruksikan router pada network IP untuk melewati paket tanpa memeriksa isi paket, sehingga memungkinkan paket IP dapat melewati jaringan lebih cepat.

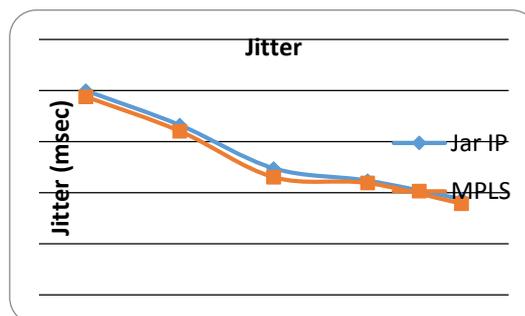
Pada penelitian ini, perbedaan antara jaringan IP dengan jaringan MPLS tidak terlalu terasa, karena sedikitnya router pada jaringan ini. Namun secara garis besar, perbedaan delay dalam pembuatan MPLS ini sedikit memberikan gambaran perbedaan kecepatan antara jaringan MPLS dan jaringan IP, jaringan MPLS baru akan berkerja secara optimal apabila terdapat banyak router dalam sebuah jaringan tersebut.

3.3 Pengukuran Jitter

Jitter merupakan variasi delay yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket di penerima. Analisa jitter dilakukan untuk mengetahui perbedaan waktu kedatangan dari suatu paket dengan paket yang lain.



Gambar 7 Grafik perbandingan jitter audio streaming

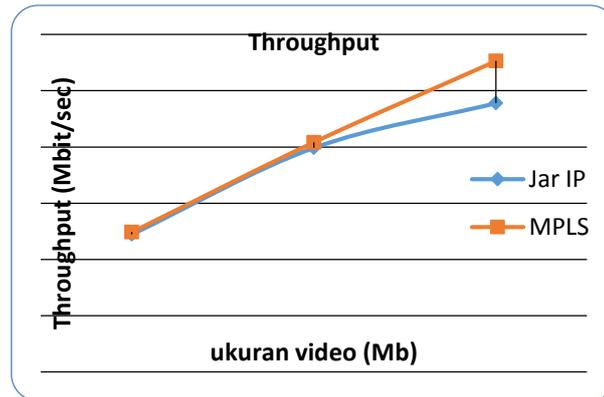


Gambar 8 Grafik perbandingan jitter video streaming

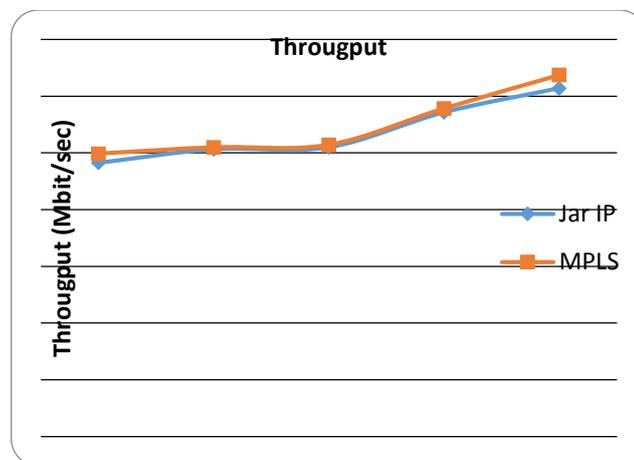
Dari pengukuran yang dilakukan terlihat bahwa video dan audio yang distreamingkan pada jaringan IP menghasilkan jitter lebih besar. Perbedaan ini dapat dilihat pada saat pengukuran paket audio dengan menggunakan jaringan MPLS jitter yang dihasilkan lebih kecil sebesar 0.312ms, 0.308ms, 0.302 sedangkan jitter pada jaringan IP sebesar 0.314ms, 0.31ms dan 0.305ms. Sementara itu jitter yang dihasilkan pada jaringan MPLS juga lebih kecil yakni sebesar 38.82ms, 32.07ms, 23.05ms, 21.92ms dan 17.87ms. Berbeda dengan pengukuran pada jaringan IP jitter yang dihasilkan lebih besar yakni 39.98ms, 33.24ms, 24.78ms, 22.37ms dan 18.74ms untuk setiap ukuran video yang berbeda-beda.

3.4 Pengukuran Troughput

Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya throughput dikaitkan dengan bandwidth. Karena throughput memang bisa disebut dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. Sementara throughput sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Semakin besar nilai throughput nya akan menunjukkan semakin bagus pula kemampuan jaringan dalam mentransmisikan file.



Gambar 9 Grafik perbandingan throughput audio streaming



Gambar 10 Grafik perbandingan throughput audio streaming

Secara keseluruhan troughput yang dihasilkan oleh jaringan MPLS lebih baik dari pada jaringan IP. Seperti pada teori,, semakin besar nilai throughput maka delay yang dihasilkan semakin kecil. Dengan demikian MPLS mendukung performansi yang lebih baik dibandingkan jaringan IP.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan analisa pada jaringan mpls, dan jaringan TCP/IP maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan performa dari jaringan yang menerapkan backbone MPLS lebih unggul dari pada jaringan yang tanpa MPLS. Dalam pengiriman paket video, jaringan MPLS mempunyai delay average lebih kecil daripada video yang dilewatkan melalui jaringan TCP/IP. Kecepatan yang diperlukan data untuk sampai ke tujuan dengan menggunakan jaringan MPLS lebih cepat daripada paket video yang dilewatkan melalui jaringan IP. Dalam pengiriman paket video packet loss yang diperoleh melalui jaringan IP lebih besar jika dibandingkan pada jaringan MPLS.

Daftar Pustaka

- [1] Wastuwibowo, Kuncoro "Jaringan MPLS",Whitepaper,2003
- [2] San Jose "Next Generation Enterprise MPLS VPN-Based WAN Design and Implementation Guide" Cisco Validated Design I, October 2007.
- [3] Deni Yulianti,"Pembebanan Traffic Aggregate Pada Jaringan MPLS",Proyek Akhir Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru 2008.
- [4] <http://lecturer.ukdw.ac.id/anton/download/multimedia9.pdf>.
- [5] Ahmad Afis Abro,"Rancang Bangun dan Analisa QOS Video Streaming Pada Jaringan VPN, Proyek Akhir, Surabaya 2010