

ANALISIS PERFORMANSI QUALITY OF SERVICE (QoS) JARINGAN MULTI PROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) DENGAN METODE DIFFERENTIATED SERVICE (DIFFSERV) PADA CORE AKSES IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)

Albar Hafizh Qardhowi¹, Rendy Munadi², Yudha Purwanto³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

IMS (IP Multimedia Subsystem) yang melengkapi teknologi NGN (Next Generation Network) berbasis softswitch di design untuk membantu dalam meningkatkan pengguna, aplikasi baru dan layanan yang telah ada. Perbedaan tipe aplikasi memiliki harapan yang berbeda juga, sehingga menuntut QoS (Quality Of Service) yang baik juga. Aplikasi seperti video sangat sensitif terhadap delay dan jitter. Untuk mengatasinya dalam hal ini dibutuhkan suatu metoda yang protocol yang dapat mengontrol QoS. Diantaranya MPLS (Multi-Protocol Label Switching) dengan pengaplikasian metode Differentiated Service (DiffServ) yang dapat membedakan dan memperlakukan paket secara berbeda berdasarkan prioritas dari setiap layanan.

Dalam tugas akhir kali ini mengimplementasikan teknologi IMS menggunakan software Open IMS dengan layanan Internet Protocol Television (IPTV) dan Video On Demand (VoD), yang akan dilewatkan pada jaringan MPLS-Diffserv dengan menggunakan emulator jaringan, yaitu GNS3. Dari implementasi ini akan dianalisis dari tinjauan QoSnya antara lain delay, packet loss, jitter, throughput.

Dari pengujian dan analisis diperoleh hasil bahwa penggunaan MPLSDiffserv menghasilkan QoS yang lebih baik. Dilihat dari perbaikan delay, jitter, throughput, maupun packet loss. Metoda MPLS-Diffserv dapat menurunkan delay sebesar 41,7% dan 54,75% untuk layanan VoD dan IPTV, jitter sebesar 65,65% dan 59,17% untuk layanan VoD dan IPTV, packet loss sebesar 25,86% dan 22,98% untuk layanan VoD dan IPTV serta dapat menaikkan throughput sebesar 53,5% dan 71,84% untuk layanan VoD dan IPTV.

Kata Kunci : MPLS, MPLS-Diffserv, IMS, QoS, IPTV, VoD

Abstract

IMS (IP Multimedia Subsystem) that complements the NGN (Next Generation Network) based on softswitch is designed to assist in improving the user or users, new applications and services available. Different types of applications have different expectations as well, so as to demand better QoS (Quality Of Service) guarantees as well. Applications such as voice and video communication form are very sensitive to delay and jitter. To fix it needed a protocol that can control the QoS. Among them is MPLS (Multi Protocol Label Switching) with Differentiated Service (Diffserv) method which can distinguish and treat packets differently based on the priority of each service class.

In this final project implemented IMS technology using software Open IMS with IPTV and VoD services, which will be passed to the MPLS-Diffserv network used by network emulator, GNS3. From this implementation will be analyzed from a review of his Quality of Service include delay, packet loss, jitter, throughput at the client side.

From the testing and analysis results showed that the use of MPLS can produce a better QoS. Judging from the results of delay, jitter, throughput, and packet loss. Diffserv method can decrease delay until 41,7% and 54,75% for VoD and IPTV services, jitter until 65,65% and 59,17% for VoD and IPTV services, packet loss until 25,86% and 22,98% for VoD and IPTV services, and also can increase throughput until 53,5% and 71,84% for VoD and IPTV services.

Keywords : MPLS, MPLS-Diffserv, IMS, QoS, IPTV, VoD

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat memicu pertumbuhan eksponensial dari internet selama beberapa tahun terakhir. Tidak hanya terjadi peningkatan jumlah pengguna tetapi juga terjadi peningkatan berlipat ganda dalam kecepatan koneksi, lalu lintas *backbone* dan aplikasi baru seperti *voice*, trafik multimedia dan aplikasi *real-time e-commerce* yang mendorong terhadap penggunaan *bandwidth* yang lebih tinggi dan jaminan yang lebih baik, terlepas dari perubahan dinamis atau gangguan dalam jaringan.

Untuk menjamin tingkat pelayanan tersebut, penyedia jasa tidak hanya harus menyediakan kanal data besar tetapi juga mencari arsitektur yang dapat memberikan jaminan QoS dan kinerja optimal dengan peningkatan minimal biaya dari *network resources*, salah satunya adalah teknologi *Multi Protocol Label Switching* (MPLS). Teknologi MPLS digunakan untuk meningkatkan performansi jaringan dengan mempersingkat waktu *forwarding*, MPLS bekerja dengan cara menambahkan *header/label* pada paket sebagai identifikasi yang akan digunakan pada proses *switching*. Dalam jaringan MPLS ini memanfaatkan *layer 2 (switching)* dan *layer 3 (routing)*.

Suatu jaringan akan melakukan suatu proses yang disebut *admission control*, yaitu suatu mekanisme yang mencegah jaringan mengalami *over-loaded*. Hal ini merupakan keunggulan teknologi intserv, akan tetapi mempunyai masalah dalam skalabilitas. Pada diffserv seluruh aliran paket informasi dibagi-bagi ke dalam beberapa kelas berdasarkan pada penandaan yang dilakukan oleh *user*, baik dalam suatu *end system* atau di *router*, atau pihak penyedia layanan untuk setiap prioritas yang berbeda-beda. Proses agregasi paket informasi inilah yang menjadi solusi masalah skalabilitas dan sekaligus dapat menyediakan jaminan QoS untuk seluruh aliran paket tersebut.

IMS (*IP Multimedia Subsystem*) merupakan teknologi yang muncul dengan diawali oleh kehadiran teknologi *softswitch* yang merupakan awal dari konsep teknologi NGN (*Next Generation Network*). Pada terminologi NGN, pemisahan *softswitch* dari fungsi *application server* memungkinkan penggelaran layanan atau aplikasi dapat dilakukan tanpa mengubah konfigurasi *layer transport* maupun *layer akses* di bawahnya. Perkembangan teknologi NGN selanjutnya bergerak maju menuju konvergensi layanan *voice* dan data antara PSTN dengan PLMN (*mobile*).

Konvergensi antara jaringan PSTN, PLMN, dan jaringan data (khususnya IP) diharapkan dapat mempertemukan tiga kekuatan besar, yaitu layanan *voice* yang menjadi andalan PSTN, *mobility* dan kekayaan layanan yang dimiliki PMLN, dan *internet-based application* (transfer informasi, dan transaksi) yang menjadi kekuatan IP. Konvergensi ini berujung pada layanan multimedia dengan dukungan *bandwidth* yang memadai dan mobilitas tinggi. Di antara konsep, multimedia, *mobile*, dan IP inilah teknologi IMS lahir melengkapi teknologi NGN (*softswitch*).

Interkoneksi NGN adalah masalah yang perlu menjadi perhatian khusus. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan untuk memperkenalkan model interkoneksi baru untuk NGN yang lebih sesuai dengan perkembangan layanannya, dalam rangka memberikan solusi dan usulan penerapannya di Indonesia serta penyusunan rencana teknisnya di Indonesia.

NGN dirancang untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur infokom abad ke 21. Jaringan tidak lagi diharapkan bersifat TDM, melainkan sudah dalam bentuk paket-paket yang efisien, namun dengan QoS terjaga. NGN harus mampu mengelola dan membawa berbagai macam trafik sesuai kebutuhan *customer* yang terus berkembang. NGN disusun dalam blok-blok kerja yang terbuka, dan bersifat *open system*. Setiap blok memiliki pengembangan yang terbuka lebar, namun harus selalu dapat dikomunikasikan dengan pengembangan blok-blok lainnya. Layanan dan aplikasi dikembangkan dengan standar seperti JAIN dan OSA/Parlay. Pensinyalan untuk multimedia dapat menggunakan suite H.323 yang

distandarkan ITU, atau SIP yang distandarkan IETF. Pengendalian umumnya menggunakan standar bersama yang disebut H.248 oleh ITU atau MEGACO oleh IETF.

Transportasi data harus dioptimasi sesuai jenis trafik yang akan dilewatkan. Untuk jenis trafik yang beraneka ragam namun menuntut QoS yang terpelihara, teknologi MPLS adalah pilihan terbaik. Untuk *network* yang spesifik mengangkut jenis trafik tertentu, teknologi lain dapat disiapkan. Konsep NGN yang lengkap meliputi juga teknologi yang tak mungkin diabaikan, yaitu teknologi *wireless*, baik untuk perangkat diam, bergerak lambat, maupun bergerak cepat, dengan berbagai *rate* data yang dibutuhkan.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk menganalisa performansi jaringan IMS dengan *backbone* MPLS Diffserv dan MPLS.

Hasil akhir yang didapatkan adalah perbandingan performansi QoS jaringan IMS dengan *backbone* MPLS Diffserv dan MPLS, dengan menggunakan layanan IPTV dan VoD.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan obyek penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana cara membangun jaringan IMS dengan menggunakan *backbone* MPLS Diffserv dan MPLS.
- b. Bagaimana mengimplementasikan layanan IPTV dan VoD pada jaringan IMS dengan menggunakan *backbone* MPLS Diffserv dan MPLS.
- c. Bagaimanakah hasil pengukuran dan analisa performansi pada parameter-parameter QoS pada jaringan IPTV dan VoD yang dilewatkan pada jaringan IMS dengan menggunakan *backbone* MPLS Diffserv dan MPLS.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan Open IMS untuk system IMSnya
2. Menggunakan GNS3 untuk membangun jaringan MPLS
3. Parameter QoS yang di ukur adalah *throughput, delay, jitter, packet loss*.
4. Terbatas untuk jaringan *Wired-LAN*.
5. Aplikasi yang digunakan hanya IPTV dan VoD.
6. Hanya membahas pada jaringan IPv4.
7. Tidak membahas keamanan jaringan.

1.5 Metode Penelitian Eksperimental

Metodologi penelitian yang digunakan dalam Tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Melakukan studi literatur dengan mempelajari konsep dan teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Proses pembelajaran melalui pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penelitian, baik berupa buku maupun jurnal ilmiah.
2. Desain Konfigurasi, yang terdiri dari :
 - Tahap perancangan konfigurasi jaringan.
 - Tahap penentuan parameter-parameter pemodelan jaringan.
 - Tahap penentuan skenario.
 - Tahap penentuan parameter-parameter yang dianalisa.
3. Analisis Hasil
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap parameter-parameter kinerja sistem.
4. Penarikan Kesimpulan

Mengambil kesimpulan dari hasil penelitian serta memberikan saran untuk proses selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang pembuatan tugas akhir, maksud dan tujuan pembuatan tugas akhir, pembatasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang penjelasan teoritis dalam berbagai aspek yang akan mendukung kearah analisis tugas akhir yang dibuat.

BAB III SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Berisi penjelasan mulai dari proses desain hingga konfigurasi untuk implementasi sistem, serta skenario yang digunakan untuk melakukan pengujian.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berisi analisis dari implementasi sistem sesuai skenario yang telah ditetapkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari serangkaian kegiatan terutama pada bagian pengujian dan analisis. Selain itu juga memuat saran-saran pengembangan lebih lanjut yang mungkin dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil proses implementasi, pengujian, dan analisis maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada layanan *Video On Demand* (VoD) secara umum jaringan dengan MPLS memberikan performansi QoS masih tergolong baik, dengan nilai terburuk sebagai berikut :
 - *Delay* sebesar 23,658 ms.
 - *Jitter* sebesar 44,953 ms
 - *Throughput* sebesar 0,425 Mbps.
 - *Packet loss* sebesar 31,003 %

Dari semua data diatas,nilainya masih memenuhi standar dari ITU-T dan Tiphon yaitu *delay* dibawah 40 ms, *jitter* dibawah 75 ms, namun *packet loss* sudah diatas 25 % pada *background traffic* 80 Mbps. MPLS menghasilkan kualitas yang tidak sebaik saat menggunakan MPLS Diffserv.

2. Ketika menggunakan MPLS untuk layanan VoD, didapatkan hasil bahwa penggunaan MPLS-Diffserv menghasilkan nilai Qos yang lebih baik dibandingkan dengan MPLS. Dari percobaan yang dilakukan, dengan menggunakan hasil percobaan perbandingan antara dengan MPLS dan MPLS-Diffserv yang mempunyai selisih nilai terbesar didapat hasil sebagai berikut :
 - a. Penggunaan *backbone* MPLS-Diffserv menurunkan *delay* sebesar 41,7 %.
 - b. Penggunaan *backbone* MPLS-Diffserv menurunkan *jitter* sebesar 65,65 %.
 - c. Penggunaan *backbone* MPLS-Diffserv menurunkan *packet loss* sebesar 25,86 %.

- d. Penggunaan *backbone* MPLS-Diffserv menaikkan *throughput* sebesar 53,5 %.

Dapat dilihat dari nilai diatas, perbandingan penggunaan MPLS-Diffserv dengan MPLS cukup besar. Perbandingan ini sangat berhubungan dengan metoda *Diffserv* pada jaringan dapat membuat data didiferensiasikan berdasarkan skala prioritas sehingga mempercepat waktu perjalanan data.

3. Pada layanan *Internet Protocol Television (IPTv)* secara umum jaringan dengan MPLS memberikan performansi QoS masih tergolong baik, dengan nilai terburuk sebagai berikut :
 - *Delay* sebesar 16,138 ms.
 - *Jitter* sebesar 15,608 ms
 - *Throughput* sebesar 0,281 Mbps.
 - *Packet loss* sebesar 27,092 %

Dari semua data diatas, nilainya masih memenuhi standar dari ITU-T dan Tiphon yaitu *delay* dibawah 40 ms, *jitter* dibawah 75 ms, namun *packet loss* sudah diatas 25 % pada *background traffic* 80 Mbps. MPLS menghasilkan kualitas yang tidak sebaik saat menggunakan MPLS Diffserv.

4. Ketika menggunakan MPLS untuk layanan IPTv, didapatkan hasil bahwa penggunaan MPLS-Diffserv menghasilkan nilai Qos yang lebih baik dibandingkan dengan MPLS. Dari percobaan yang dilakukan, dengan menggunakan hasil percobaan perbandingan antara dengan MPLS dan MPLS-Diffserv yang mempunyai selisih nilai terbesar didapat hasil sebagai berikut :
 - a. Penggunaan *backbone* MPLS-Diffserv menurunkan *delay* sebesar 54,75 %.
 - b. Penggunaan *backbone* MPLS-Diffserv menurunkan *jitter* sebesar 59,17 %.
 - c. Penggunaan *backbone* MPLS-Diffserv menurunkan *packet loss* sebesar 22,98 %.

- d. Penggunaan *backbone* MPLS-Diffserv menaikkan *throughput* sebesar 71,84 %.

Dapat dilihat dari nilai diatas, perbandingan penggunaan MPLS-Diffserv dengan MPLS cukup besar. Perbandingan ini sangat berhubungan dengan metoda *Diffserv* pada jaringan dapat membuat data didiferensiasikan berdasarkan skala prioritas sehingga mempercepat waktu perjalanan data.

5.2 SARAN

Untuk pengembangan tugas akhir ini selanjutnya, dapat dilakukan dengan cara :

1. Melakukan analisa QoS menggunakan IPv6
2. Menggunakan real router
3. Dilakukan emulasi di skala yang lebih besar dengan jaringan komputer
4. Menerapkan metode RSVP pada MPLS

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lobo, Lancy. 2005. *MPLS Configuration on Cisco IOS Software*. Cisco Press
- [2] Fineberg, Victoria, "QoS Support in MPLS Network", Illinois : 2003
- [3] Lewis, Mark. 2006. *Comparing, Designing, and Deploying VPNs*. Cisco Press
- [4] Ghein, Luch De. 2006. *MPLS Fundamentals* . Cisco Press Inc.
- [5] IP Multimedia Subsystem (IMS) Service Architecture. Lucent Technologies Inc, www.lucent.com/accelerate. 2005
- [6] Gonzalo Camrillo, Miguel A. Garcia-Martin, "The 3G IP Multitmedia Subsystem (IMS)", ISBN 0-470-018118-6, May 2006
- [7] Albitz, Paul (2006). *DNS and BIND*. USA : O'Reilly Media, Inc.
- [8] Jacobson, Jacobson Van. 1998. *Differentiated Service for The Internet*. Santa Clara,CA