

ANALISA QUALITY OF SERVICE (QOS) MULTI PROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) DENGAN BERBAGAI JNIS ROUTING

Reymon Rio Hanson Sibuea¹, Makfi², Asep Mulyana³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Quality of Service (QoS) merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam suatu sistem komunikasi. Banyak pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam mendapat nilai kualitas yang baik pada jaringan. Pengadaan bandwidth yang besar merupakan salah satu alternatif, namun hal ini menjadi tidak efektif karena trafik yang dilewatkan tidak secara terus menerus memiliki nilai trafik yang besar. Untuk meningkatkan kinerja jaringan yang dapat dilakukan antara lain differential service, resource reservation protocol (RSVP), multi protocol label switching (MPLS), dan penggunaan manajemen routing.

Multi-Protocol Label Switching (MPLS) adalah suatu metode forwarding data melalui suatu jaringan dengan menggunakan informasi dalam label yang dilekatkan pada paket IP. Dengan jenis routing yang diterapkan pada jaringan MPLS, diharapkan mampu untuk memberikan peningkatan nilai QoS pada jaringan tersebut.

Pada Tugas Akhir ini, dibandingkan modul routing yang ada pada jaringan melalui simulasi jaringan MPLS. Routing yang dibandingkan adalah OSPF (Open Shortest Path First), RIP (Routing Information Protocol), DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol), dan PIM-SM (Protocol Independent Multicast - Sparse Mode). Diharapkan dari kegiatan ini dapat dihasilkan suatu modul peroutingan yang paling efisien untuk diaplikasikan pada jaringan MPLS tersebut.

Hasil analisa dari simulasi yang dilakukan didapatkan bahwa dengan menerapkan routing pada jaringan MPLS routing DVMRP memberikan nilai performansi yang terbaik pada delay, paket loss dan throughput, sedangkan yang terburuk terjadi pada routing PIM-SM. OSPF dan RIP menghasilkan nilai performansi yang lebih baik dari PIM-SM, namun sedikit lebih rendah dibanding DVMRP.

Kata Kunci : MPLS, quality of service, integrated service, differentiated services,

Abstract

Quality of Service (QoS) represents important matter which must be paid attention in a communications system. To many consideration which need to be paid attention in getting good quality value at network. Levying of big bandwidth represent one of alternative, but this effective matter becoming not because overcome traffic do not continually have big traffic value. To increase network performance able to be conducted by Differential Service, Resource Reservation Protocol (RSVP), Multi Protocol Label Switching (MPLS), and usage of management of routing.

Multi Protocol Label Switching (MPLS) is a method of data forwarding passes a network by using information in attached label at package of IP. With type of routing applied at MPLS network, expected can to give the make-up of value of QoS at network.

In this final task, compared to module of routing exist in network pass network simulation of MPLS. Routing the compared is OSPF (Open Shortest Path First), RIP (Routing Information Protocol), DVMRP (Distance Vector Routing Protocol multicast), and PIM-SM (Protocol Independent Multicast - Sparse Mode). Expected from this activity can be yielded a module of routing most efficient for application at MPLS network.

Result of analysis of simulation which is to be got that by applying routing at MPLS network, DVMRP routing assign value best performance at delay, package loss and throughput, while ugly happened at PIM-SM routing. OSPF and of RIP yield value of performance better of PIM-SM, but a few compared to lower of DVMRP.

Keywords : MPLS, quality of service, integrated service, differentiated services,

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan dalam penggunaan layanan komunikasi data yang berbasis internet, seperti www, e-mail, dan layanan paket *voice* mengakibatkan kebutuhan akses berkecepatan tinggi, serta kebutuhan *bandwith* yang semakin lebar. Untuk itu diperlukan jaringan yang mampu meningkatkan nilai dan kinerja (*performance*), skalabilitas, serta menghasilkan fleksibilitas jaringan yang tinggi, termasuk kapabilitas penyediaan *traffic engineering* (rekayasa trafik). Teknologi baru yang mempunyai kemampuan untuk melayani berbagai aplikasi tersebut adalah jaringan *Multi Protocol Label Switching* (MPLS).

Konsep utama MPLS ialah teknik pe-label-an dalam setiap unit informasi atau paket yang dikirim melalui router dan switch jaringan. Teknik pe-label-an ini menggantikan sistem pengalamatan IP yang konvensional, dimana *forwarding* dalam jaringan dilakukan dengan melihat label sehingga operasi *switching* lebih cepat. Pada MPLS label bisa juga digunakan oleh *network* untuk memprioritaskan trafik berdasar QoS. Jaringan bisa memprioritaskan trafik *voice* atau trafik video yang memerlukan *bandwith* data lebih lebar karena adanya *latency* (*network delay*) berpengaruh kurang baik terhadap trafik tersebut. Label-label yang digunakan memiliki kepentingan yang bersifat lokal, dan dapat dipergunakan sesering mungkin dalam suatu jaringan yang besar, sehingga oleh karena itu hampir tidak mungkin terjadi kehabisan label.

Obyek utama dibangunnya teknologi MPLS adalah untuk menciptakan jaringan bagi suatu perusahaan penyedia layanan (*service provider*) yang menyediakan kinerja (*performance*) serta stabilitas yang terus meningkat dalam rangka menawarkan *quality of service* (QoS) dengan *multiple class of servive* (CoS). Sehingga dapat menyalurkan berbagai tipe trafik (data, *voice* dan video). QoS adalah arsitektur jaringan yang membuat administrator jaringan dapat mengendalikan besar kecilnya *delay*, *packet loss* dan *throughput* dari trafik yang akan dilewatkan pada jaringan.

Pada saat ini, MPLS telah dibangun dalam *backbone* internet yang tidak bisa disupport oleh jaringan konvensional internet seperti kualitas layanan (*Quality of Service*) yang mendukung secara keseluruhan jaringan. Untuk itu dalam tugas akhir ini penulis akan melakukan analisis dan simulasi terhadap kualitas layanan (QoS) pada jaringan berbasis MPLS berdasarkan jenis *routing* yang digunakan.

1.2 Perumusan Masalah

Pembahasan masalah dalam tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Membuat simulasi jaringan MPLS meliputi trafik dan QoS yaitu: *delay*, *packet loss* dan *throughput* serta pengaruhnya terhadap mekanisme *routing* yang digunakan.
2. Membuat simulasi jaringan MPLS dengan mekanisme *routing* yang dipakai yaitu: OSPF (*Open Shortest Path First*), RIP (*Routing Information protocol*), PIM (*Protocol Independent Multicast- Sparse Mode*) dan DVMRP (*Distance vector multicast Routing Protocol*).
3. Membandingkan kinerja dari keempat mekanisme *routing*.
4. Melakukan analisis terhadap simulasi yang dibuat sehingga hasilnya dapat dipakai untuk optimalisasi pada jaringan realnya.

1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat permasalahan yang sangat luas, maka dalam penulisan Tugas Akhir ini perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Membahas masalah MPLS dibatasi pada protokol dan sistem kerja.
2. Membahas konsep MPLS QoS menggunakan dengan memperhatikan parameter-parameter sebagai berikut:
 - *delay*
 - *packet loss*
 - *throughput*
3. Generator trafik yang digunakan yaitu: eksponensial, CBR (*constant bit rate*), dan pareto.
4. Trafik yang dialirkan adalah data, *voice* (VoIP G-726 dan VoIP G-729) dan video on demand.

=====
Analisa Quality of Service (QoS) Multiprotocol Label Switching (MPLS) Dengan Berbagai Jenis Routing

5. Transport agent yang digunakan yaitu: TCP, UDP, dan RTP.
6. Semua yang berhubungan dengan aspek reservasi, *billing*, *signaling*, *security*, dan *differensial service* diabaikan.
7. Tidak membahas secara detail VoIP.
8. Pengalamatan IP yg digunakan adalah IPv4.
9. Menggunakan *software network simulator 2* (NS-2).

1.4 Tujuan dan kegunaan

Dari tugas akhir ini diharapkan akan diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Mampu memahami arsitektur dari MPLS.
2. Menganalisa jaringan dengan jenis *routing* :
 - *Unicast* : (OSPF dan RIP)
 - *Multicast* : (PIM-SM dan DVMRP)
3. Mampu menganalisis pengaruh penerapan MPLS QoS terhadap kualitas jaringan dengan berbagai jenis *routing*.
4. Dapat memilih *routing* dengan QoS yang terbaik pada sebuah jaringan MPLS tertentu.

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam pembuatan TA ini, metode penelitian yang digunakan adalah :

- Studi Literatur
Digunakan untuk bahan acuan secara teoritis penulisan TA ini yaitu: buku-buku acuan *referensi*, jurnal hasil seminar serta hasil-hasil penulisan dan penelitian.
- Pendefinisian masalah dan studi kelayakan.
- Proses pendesainan meliputi perancangan jaringan MPLS serta melakukan simulasi menggunakan *software-software* yang mendukung sistem.
- Evaluasi dan menganalisa data yang diperoleh dari bantuan *software* dengan data sheet dan parameter-parameter MPLS.
- Penulisan laporan Tugas Akhir.

=====
Analisa Quality of Service (QoS) Multiprotocol Label Switching (MPLS) Dengan Berbagai Jenis Routing

1.6 Sistematika Penulisan

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

1. Bab I, Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

2. Bab II, Dasar Teori

Berisi penjelasan teoritis tentang jaringan MPLS, secara lebih spesifik tentang QoS yang merupakan parameter pelayanan dari jaringan MPLS tersebut.

3. Bab III, Aspek Perencanaan

Berisikan rencana peta jaringan MPLS yang akan disimulasikan.

4. Bab IV, Analisis QoS

Berisikan analisis tentang hasil dari perancangan unjuk kerja jaringan MPLS melalui implementasi rencana desain, penentuan akhir arsitektur jaringan dan perbandingan QoS yang didapatkan dari berbagai *routing* yang di simulasikan.

5. Bab V, Kesimpulan & Saran

Berisi tentang kesimpulan dari hasil yang didapatkan dalam analisa dan saran-saran sehingga tugas akhir ini dapat digunakan untuk perancangan implementasi kerja jaringan MPLS pada kondisi lapangan.



Telkom
University

Analisa Quality of Service (QoS) Multiprotocol Label Switching (MPLS) Dengan Berbagai Jenis Routing

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa kerja dan hasil simulasi MPLS dari setiap skenario, dapat diambil beberapa kesimpulan masing-masing sebagai berikut:

1. Dari skenario pertama disimpulkan:
 - a. DVMRP unggul dalam hal memberikan layanan terhadap paket secara merata dengan memberikan nilai *delay* terendah yaitu sebesar 75.945817 ms, *packet loss* sebesar 0.013825924 % serta memberikan *throughput* yang besar dengan nilai 106.7783748 Kbps.
 - b. PIM-SM memberikan performa terburuk dengan *delay* rata-rata 81.886116 ms, *packetloss* rata-rata 4.600249645 %, dan *throughput* rata-rata 92.52524046 Kbps.
 - c. OSPF dan RIP memberikan performa yang hampir sama dengan nilai *delay* rata-rata sebesar 80.205921 ms pada OSPF dan 80.229462 ms pada RIP, *packetloss* rata-rata sebesar 1.677722442 % pada OSPF dan 1.791618482 % pada RIP. Sedangkan paket *throughput* yang terjadi sebesar 98.15509121 Kbps pada OSPF dan 98.09817579 Kbps pada RIP.
2. Dari skenario kedua disimpulkan:
 - a. DVMRP unggul dalam hal memberikan layanan terhadap paket secara merata dengan memberikan nilai *delay* terendah yaitu sebesar 76.06929747 ms, *packetloss* sebesar 0.018181986 Kbps serta memberikan *throughput* yang besar dengan nilai 106.2197015 Kbps.
 - b. PIM-SM memberikan performa terburuk dengan *delay* rata-rata 80.56509036 ms, *packetloss* rata-rata 4.415125623 %, dan *throughput* rata-rata 91.20941957 Kbps.
 - c. OSPF dan RIP memberikan performa yang hampir sama dengan nilai *delay* rata-rata sebesar 79.05883248 ms pada OSPF dan 79.08560564 ms pada RIP, *packetloss* rata-rata sebesar 1.434381443 % pada OSPF dan 1.415601914 % pada RIP. Sedangkan paket *throughput* yang terjadi

sebesar 97.40842454 Kbps pada OSPF dan 97.30932007 Kbps pada RIP.

3. Untuk mendapatkan hasil yang maksimum pada penerimaan data harus ada faktor yang dikorbankan, seperti pada video dengan *paket loss* 0 tetapi *delay* yang terjadi cukup besar $> 300\text{ms}$.
4. Pengiriman data yang berlangsung secara terus menerus tanpa ada *interval* dapat mengakibatkan besarnya paket data yang diterima akan meningkat. Terlihat pada data 1 yang dikirimkan tanpa ada interval pada jaringan yang sama memiliki nilai *throughput* mencapai > 300 Kbps.

5.2 Saran-saran

Beberapa saran yang bisa disampaikan sebagai tindak lanjut dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. MPLS masih dapat dikembangkan lagi dan akan memberikan performansi lebih baik jika digabungkan dengan algoritma RSVP dan *diffserv*.
2. Perlu dicoba jenis *routing* dengan menggabungkan terhadap mekanisme antrian agar lebih bervariasi.
3. Perlu dicoba pada setiap router memiliki *input* dan *output* data.
4. Perlu dicoba data yang dilewatkan berbarengan dengan *video streaming*.

Telkom
University

=====
Analisa Quality of Service (QoS) Multiprotocol Label Switching (MPLS) Dengan Berbagai Jenis Routing

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Basuki, Sofyan. 2005. *“Evaluasi Kinerja Beberapa Algoritma Manajemen Antrian Pada Kontrol Kongesti Trafik Internet”*, Institut Teknologi Bandung.
- [2]. Cahyana A H P, Haryadi S, dan Nusantara H, 2005. *“Simulasi Pengukuran Quality Of Service Pada Integrasi Internet Protocol Dan Asynchronous Transfer Mode Dengan Multiprotocol Label Switching (MPLS)”*, Institut Teknologi Bandung.
- [3]. Cisco.com. Interconnecting PIM & DVMRP Multicast Networks
- [4]. Hedrick C, 1988. *“Routing Information Protokol”* Rutgers University
- [5]. J. Moy, *OSPF version 2*, RFC 2328, Internet Standard STD0056, November 1998.
- [6]. Munadi R, Permana R, dan Fauzi Z I, *“Penerapan MPLS Pada Jaringan IP”*, STT Telkom.
- [7]. Network Simulator-2. <http://www.isi.edu/nsnam/ns>
- [8]. Rafiudin, Rahmat. 2006. *“Protokol-Protokol Esensial Internet”*, ANDI Yogyakarta
- [9]. Rodriguez, Adolfo dkk. 2001. *TCP/IP Tutorial and Technical Overview*. <http://www.IBM.com/redbooks>.
- [10]. Stallings, William. 2001. *Dasar-dasar Komunikasi Data*. Jakarta : Salemba Teknika
- [11]. Wastuwibowo, Kuncoro. 2003. White Paper : *Jaringan MPLS*. <http://www.ilmukomputer.com>
- [12]. Wirawan Bayu Andi, Indarto Eka, 2004. *“Membangun Mudah Network Simulasi dengan Network Simulator-2”*, ANDI Yogyakarta

Analisa Quality of Service (QoS) Multiprotocol Label Switching (MPLS) Dengan Berbagai Jenis Routing