

## ANALISA QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA JARINGAN MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) DENGAN BERBAGAI MEKANISME ANTRIAN

### QUALITY OF SERVICE (QOS) ANALYSIS IN MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) NETWORK WITH MANY QUEUING MECHANISM

Karnov Maulana<sup>1</sup>, Hafidudin<sup>2</sup>, Makfi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

#### Abstrak

Dengan adanya keterbatasan bandwidth yang tersedia dan untuk menghindari permasalahan kongesti diperlukan metode untuk mengatur kongesti sedemikian rupa sehingga diperoleh kinerja yang terbaik. Ada usaha-usaha untuk meningkatkan kinerja jaringan antara lain differential service, resource reservation protocol (RSVP), multi protocol label switching (MPLS), dan penggunaan manajemen penjadwalan (antrian). Dengan multiprotocol label switching (MPLS) sebagai jaringan backbone dan penggunaan mekanisme antrian didalamnya diharapkan dapat menghindari permasalahan kongesti. Selain dari itu dengan penggunaan mekanisme antrian diharapkan mendapatkan kinerja yang lebih baik dari jaringan MPLS tersebut. Pada tugas akhir ini dilakukan perbandingan mekanisme antrian FIFO (First In First Out)/DropTail, DRR (Deficit Round Robin), RED (Random Early Detection), dan REM (Random Exponential Marking) pada jaringan MPLS dengan menggunakan tool simulasi network simulator-2 (NS-2). Hasil yang diperoleh yaitu pada jaringan yang tidak padat, DRR memberikan nilai delay terendah, RED dan DropTail memiliki performa yang seimbang. REM memberikan performa terburuk. Pada jaringan yang padat, hanya RED dan DRR yang dapat mengontrol kongesti dengan memberikan nilai packetloss yang kecil.

**Kata Kunci :** MPLS, Quality of Service (QoS), FIFO, DRR, RED, REM, RSVP, differential service

---

#### Abstract

Since bandwidth available is limited and congestion problem, need some method to control the congestion to give the best performance in their work. There are some methods to increase network performance: differential service, resource reservation protocol (RSVP), multiprotocol label switching (MPLS), and scheduling management (queuing). With multiprotocol label switching (MPLS) as a backbone network and using queing mechanism into it, can avoid congestion problem. Beside that, with using queing mechanism can give better performance in their work in the MPLS network. In this final task, compare queuing mechanism: FIFO (First In First Out), DRR (Deficit Round Robin), RED (Random Early Detection), dan REM (Random Exponential Marking) in MPLS network with simulation tool: network simulator-2 (NS-2). The results of this observation are in scene 1 network, DRR give the best delay value, RED and DropTail have a same perform. In overload network, only DRR and RED can control the congestion with give a good result of packetloss.

**Keywords :** MPLS, Quality of Service (QoS), FIFO, DRR, RED, REM, RSVP, differential service.

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari seringkali terjadi kemacetan dalam beberapa bentuk, seperti kemacetan lalu lintas, antrian yang panjang di bank, pemesanan tiket, dan bentuk layanan lainnya. Kemacetan ini dalam jaringan komunikasi data dan komputer disebut dengan kongesti. Kongesti adalah sebuah kondisi yang tercapai ketika permintaan terhadap sumber daya melebihi kapasitas yang tersedia pada interval waktu tertentu, oleh karena itu diperlukan waktu pengaturan mekanisme antrian yang tepat agar kemacetan bisa dihindari.

Jaringan komputer tumbuh dengan sangat cepat seiring dengan permintaan akses layanan yang meluas dan meningkat. Trafik yang tinggi akan menyebabkan permintaan *bandwidth* melebihi kapasitas tersedia dari link, sehingga menimbulkan kongesti pada jaringan. Pada kondisi ini kinerja jaringan akan menurun dan harus segera diperbaiki untuk mengendalikan kongesti yang terjadi. Kongesti menyebabkan *packetloss* tinggi, *throughput* rendah, dan *delay* yang tinggi.

Sangatlah penting menghindari laju *packetloss* yang tinggi pada jaringan. Apabila paket dibuang sebelum sampai tujuan, seluruh sumber daya yang telah digunakan terbuang percuma. Situasi ini dapat menyebabkan kegagalan jaringan akibat kongesti. *Throughput* yang rendah utilisasi *bandwidth* yang rendah pula sehingga secara keseluruhan menyebabkan efisiensi jaringan menurun.

Dengan adanya keterbatasan *bandwidth* yang tersedia dan untuk menghindari masalah-masalah di atas diperlukan metode untuk mengatur kongesti sedemikian rupa sehingga diperoleh kinerja yang terbaik. Ada usaha-usaha untuk meningkatkan kinerja jaringan antara lain *differensial service*, *resource reservation protocol* (RSVP), *multi protocol label switching* (MPLS), dan penggunaan manajemen penjadwalan (antrian).

### 1.2 Rumusan Masalah

Pembahasan masalah dalam tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Membuat simulasi jaringan MPLS meliputi trafik dan QoS yaitu: *throughput*, *delay*, dan *packet loss* serta pengaruhnya terhadap mekanisme antrian yang digunakan.
2. Membuat simulasi jaringan MPLS dengan mekanisme antrian yang dipakai yaitu: FIFO (*first in first out*), DRR (*deficit round robin*), RED (*random early detection*), dan REM (*random exponential marking*).
3. Membandingkan kinerja dari keempat mekanisme antrian.
4. Melakukan analisis terhadap simulasi yang dibuat sehingga hasilnya dapat dipakai untuk optimalisasi pada jaringan realnya.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan beberapa pembatasan sebagai berikut:

1. Analisa dilakukan berdasarkan parameter QoS yaitu: *throughput*, *delay*, dan *packet loss*.
2. Mekanisme antrian yang digunakan yaitu: FIFO (*first in first out*), DRR (*deficit round robin*), RED (*random early detection*), dan REM (*random exponential marking*).
3. Generator trafik yang digunakan yaitu: eksponensial, CBR (*constant bit rate*), dan pareto.
4. Trafik yang dialirkan adalah voice (VoIP G-726 dan VoIP G-729) dan data.
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 peroutingan.
8. Tidak membahas secara detail VoIP.
9. Pengalamatan IP yg digunakan adalah IPv4.
10. Menggunakan software network simulator 2 (NS-2).
11. Waktu pengamatan dibatasi untuk menurunkan lambatnya waktu proses pada komputer.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji dan mengevaluasi kinerja beberapa pola antrian dalam jaringan MPLS sehingga didapatkan QoS (*delay*, *packet loss*, dan *throughput*) yang baik dan didapat pula kinerja jaringan MPLS yang paling optimal melalui suatu network simulator-2 (NS-2).

#### 1.5 Metodologi Penelitian

1. Studi literatur.

Studi literatur ini menyangkut hal-hal yang berhubungan dengan pokok pembahasan sebagai referensi. Bertujuan mempelajari dasar-dasar teori dan konsep dasar dari MPLS, jenis-jenis antrian, dan software simulasi.

2. Desain dan Simulasi.

Proses pendesainan meliputi perancangan jaringan MPLS serta melakukan simulasi menggunakan software-software yang mendukung sistem.

3. Analisis simulasi.

Bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kinerja MPLS dengan berbagai mekanisme antrian dengan mengukur parameter *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut:

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Berisikan teori-teori yang mendukung dan melandasi penulisan Tugas Akhir ini, yaitu tentang konsep dasar MPLS, mekanisme antrian FIFO (*first in first out*), DRR (*deficit round robin*), RED (*random early detection*), REM (*random exponential marking*), dan konsep QoS (*quality of service*).

##### **BAB III : PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM**

Bab ini akan memuat penerapan dari perancangan sistem yang telah disimulasikan terlebih dahulu. Kemudian akan dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap performansi sistem yang sudah dibangun.

#### **BAB IV : UJI KINERJA DAN ANALISIS HASIL SIMULASI**

Bab ini berisikan analisis terhadap hasil simulasi. Analisis yang dilakukan antara lain dengan membandingkan keempat metode antrian dengan menggunakan beberapa parameter, antara lain *delay*, *packetloss*, dan *throughput*.

#### **BAB V : PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

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

1. Dari skenario pertama disimpulkan:
  - a. DRR unggul dalam hal memberikan layanan terhadap paket secara merata dengan memberikan nilai delay terendah yaitu sebesar 40,16915 ms.
  - b. REM memberikan performa terburuk dengan delay rata-rata 50,64894 ms, throughput rata-rata 97,73458043 Kbps, dan packetloss rata-rata 0,212494139%.
  - c. DropTail dan RED memberikan performa yang sama baik dengan nilai delay rata-rata sebesar 40,17796 ms, troughput rata-rata sebesar 101,5436949 Kbps, dan packetloss rata-rata sebesar 0,18378831%.
2. Dari skenario kedua disimpulkan:
  - a. RED merupakan antrian terbaik dalam mengatasi kongesti pada jaringan yang sangat padat karena memiliki tingkat rata-rata packetloss yang terendah yaitu sebesar 22,58545%, throughput rata-rata sebesar 16,43723 Kbps, dan delay rata-rata sebesar 93,46662 ms.
  - b. DRR memberikan hasil yang cukup baik dalam mengatasi kongesti, dengan perolehan packetloss rata-rata sebesar 43,7033%, throughput rata-rata sebesar 27,39587 Kbps, dan delay rata-rata sebesar 95,31414 ms.
  - c. DropTail merupakan pengontrol kongesti yang terburuk karena packetloss yang dihasilkan bernilai sangat besar yaitu 82,03585%, throughput rata-rata sebesar 31,05863 Kbps, dan delay rata-rata sebesar 418,1665 ms. DropTail memiliki kelebihan dalam hal kesederhanaannya.

d. REM merupakan pengontrol kongesti yang buruk karena packetloss yang dihasilkan bernilai besar yaitu 80,92553%, throughput rata-rata sebesar 29,36358 Kbps, dan delay rata-rata sebesar 457,1917 ms.

## 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 mekanisme antrian lain terutama mekanisme antrian yang mengklisifikasikan kelas-kelas atau memberi prioritas dari layanannya seperti: PQ, CBQ, dll.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basuki, Sofyan, “*Evaluasi Kinerja Beberapa Manajemen Antrian Pada Kontrol Kongesti Trafik Internet*”, Institut Teknologi Bandung, 2005
- [2] Feng WC., “*Improving Internet Congestion Control and Queue Management Algorithms*”, University of Michigan, 1999
- [3] Haider A, Sirisena H, Pawlikowski K, Ferguson MJ, “*Congestion Control Algorithms in High Speed Telecommunication Networks*”, INRS-Telecommunication, Univ of Quebec, Canada.
- [4] Wastuwibowo, Kuncoro. 2003. White Paper : *Jaringan MPLS*. <http://www.ilmukomputer.com>
- [5] Munadi R, Permana R, dan Fauzi Z I, “*Penerapan MPLS Pada Jaringan IP*”, STT Telkom.
- [6] Cahyana A H P, Haryadi S, dan Nusantara H, “*Simulasi Pengukuran Quality Of Service Pada Integrasi Internet Protocol Dan Asynchronous Transfer Mode Dengan Multiprotocol Label Switching (MPLS)*”, Institut Teknologi Bandung.
- [7] Stallings, William. 2001. *Dasar-dasar Komunikasi Data*. Jakarta : Salemba Teknika
- [8] Ryu S, Christopher Rump, and Chunning Qiao, “*Advances In Internet Congestion Control*”, IEEE Communications vol. 5, State University Of New York At Buffalo, 2003
- [9] Network Simulator-ns2. <http://www.isi.edu/nsnam/ns>
- [10] Wirawan Bayu Andi, Indarto Eka, “*Membangun Mudah Network Simulasi dengan Network Simulator-2*”, ANDI Yogyakarta.