

SIMULASI DAN ANALISA QOS JARINGAN MPLS PT. INDOSAT

Kristian Luas Sautan Jefry¹, Ida Wahidah², Makfi³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

PT. Indosat sebagai salah satu perusahaan penyedia layanan jasa telekomunikasi seluler besar di Indonesia, sudah selayaknya dapat memberikan pelayanan yang terbaik bagi para pelanggannya. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dibutuhkan peningkatan layanan dari PT. Indosat itu sendiri. Salah satu cara yang ditempuh, yaitu dengan penerapan sistem MPLS pada jaringan backbone. Berkaitan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan analisa mengenai QoS yang telah dicapai pada jaringan tersebut.

Multi Protocol Label Switching (MPLS) merupakan suatu metode forwarding (meneruskan) data melalui suatu jaringan dengan menggunakan informasi dalam label yang dilekatkan pada paket IP (Internet Protocol). Namun jaringan IP memiliki kelemahan cukup serius pada implementasi QoS (Quality of Service). MPLS memberikan kemampuan rekayasa trafik dan teknik routing sehingga meningkatkan optimasi resource jaringan.

Pada Tugas Akhir ini, penulis membandingkan modul routing dengan parameter delay, packetloss dan throughput yang ada pada jaringan MPLS PT. Indosat dengan simulasi jaringan MPLS yang menggunakan NS2. Tugas akhir ini dilakukan dalam dua skenario. Pada skenario 1 terdapat 4 node yang berfungsi sebagai pengirim sekaligus penerima, dimana 2 node sebagai trafik voice dan 2 node sebagai trafik data. Sedangkan pada skenario 2 akan ditambahkan trafik video (video on demand) dan dilakukan analisa seperti pada skenario 1.

Dari simulasi dan analisa yang dilakukan pada tugas akhir ini, dapat disimpulkan bahwa pada trafik yang kecil, QoS yang dihasilkan dengan algoritma routing OSPF lebih baik dibandingkan dengan algoritma routing RIP. Untuk trafik yang padat (penambahan trafik video on demand), penggunaan algoritma routing tidak terlalu berpengaruh, tetapi lebih berpengaruh terhadap metode antian yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh kepadatan trafik yang menyebabkan terjadi kemacetan dan tabrakan disetiap node (router) dalam jaringan.

Kata Kunci : -

Abstract

PT. Indosat is one of big cellular telecommunication operators in Indonesia, have to give the best service for their costumers. To reach that goal, PT.Indosat must increase their service. One of the way is to using MPLS system in their backbone network. Hence, it is necessary to analyze about the quality of service in their network.

Multi Protocol Label Switching (MPLS) is one of the data forwarding method through the network which using the information that attached IP packet. But IP network has a weakness in QoS implementation. MPLS has ability in traffic engineering and routing technic that can increase network optimization.

In this final project it will be compared between routing modul with delay, packet loss, and throughput parameter in MPLS network at PT. Indosat by making the simulation using NS-2 simulator. This final project have two scenario. In first scenario, there are four node which have functions as sender dan receiver which is two node for voice traffic and two node fore data traffic. And in second scenario, it will be added with video traffic and then analyzed just like the first scenario.

From the simulation and the analyze, it can conclude that in small traffic, the output from QoS using OSPF routing algorithm is better than RIP routing algorithm. And for crowded traffic (added the video on demand traffic), using the routing algorithm has not affect, this because of traffic density that cause the collision and in every node (router) in the network.

Keywords : -

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Peningkatan permintaan jasa telekomunikasi menimbulkan masalah rumit yaitu semakin meningkatnya kemacetan dalam jaringan akibat meningkatnya aliran *trafik*. Sejalan dengan meningkatnya permintaan jasa telekomunikasi, maka perlu direncanakan suatu fasilitas telekomunikasi yang mampu mengatasi masalah akibat peningkatan tersebut. Perencanaan yang dilakukan harus dapat menghasilkan tingkat pelayanan yang baik dan dapat diandalkan..

Untuk mengatasi hal tersebut dapat ditempuh melalui beberapa cara, diantaranya dengan membentuk jaringan telekomunikasi sedemikian rupa sehingga mampu melayani aliran *trafik*/kebutuhan yang ada dengan kualitas yang baik. Untuk memperoleh jaringan telekomunikasi yang berkualitas baik, maka pengelolaannya harus dilakukan secara tepat sehingga perlu diperhatikan hal-hal yang berkenaan dengan karakteristik jaringan telekomunikasi. Misalnya bagaimana *konfigurasi* jaringan yang tepat dan teknik *routing* yang digunakan agar dapat melayani seluruh arus panggilan yang datang.

Alasan mengapa perhatian ditujukan pada konfigurasi jaringan dengan penggunaan teknik *routing* adalah :

1. Sebagian besar kegiatan telekomunikasi terletak pada jaringan telekomunikasi dan jaringan telekomunikasi pula yang mengatur interaksi antar *node*.
2. *Routing* merupakan salah satu faktor penting pada jaringan telekomunikasi karena digunakan untuk menentukan rute dalam penyaluran informasi pada jaringan telekomunikasi.

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* algoritma *routing OSPF (Open Shortest Path First)* dan *RIP (Routing Information Protocol)*.
3. Membuat simulasi jaringan *MPLS* dengan mekanisme antrian yang dipakai yaitu: *FIFO (first in first out)*, *DRR (deficit round robin)* dan *RED (random early detection)*.
4. Membandingkan kinerja dari kedua *routing* dan ketiga mekanisme antrian.
5. Melakukan analisis terhadap simulasi yang dibuat sehingga hasilnya dapat dipakai untuk *optimalisasi* pada jaringan *realnya*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat simulasi jaringan *MPLS PT. Indosat* tersebut meliputi *trafik* dan *QoS* yaitu : *throughput*, *delay*, dan *packetloss* dan pengaruhnya terhadap arsitektur jaringan.
2. Membuat simulasi jaringan *MPLS PT. Indosat* terhadap metode *routing* yang dipakai *unicast (OSPF = link state, RIP = distance vektor)* dengan antrian *FIFO, RED, dan DRR*.
3. Topologi dan konfigurasi jaringan *MPLS PT. Indosat eksisting*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Analisa dilakukan berdasarkan parameter *QoS* yaitu : *throughput*, *delay*, dan *packetloss*.
2. Topologi Jaringan yang digunakan adalah topologi jaringan *PT. Indosat* meliputi *Manado, Makassar dan Papua*.
3. Algoritma *routing* yang digunakan yaitu: *OSPF (Open Shortest Path)* dan *RIP (Routing Information Protocol)*
4. Mekanisme antrian yang digunakan yaitu: *FIFO (first in first out)*, *DRR (deficit round robin)*, dan *RED (random early detection)*

Simulasi dan Analisa QoS Jaringan MPLS PT.Indosat

5. Generator *trafik* yang digunakan yaitu: *CBR (constant bit rate)*, dan *Eksponensial*
6. *Transport agent* yang digunakan yaitu: *TCP, UDP, dan RTP*
7. *Trafik* yang dialirkan adalah *VoIP G729*, data (*packet size 1524 byte, bit rate 32 Kbps*), dan *Video on demand (packet size 1524, bit rate 64 Kbps)*
8. Semua yang berhubungan dengan aspek *reservasi, billing, signaling, security, dan differensial service* diabaikan
9. Membahas jaringan *MPLS PT. Indosat* untuk mencapai *QoS* yang diinginkan dengan *delay, throughput, dan packetloss* yang diperbolehkan.
10. Menggunakan *simulator NS2*.
11. Waktu pengamatan dibatasi selama 60 detik untuk menurunkan lambatnya waktu proses pada komputer.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu untuk mengetahui performansi jaringan *MPLS PT.Indosat* dengan menggunakan metode peroutingan *OSPF (Open Shortest Path First)* sebagai *default* dan dengan metode peroutingan *RIP (Routing Information Protocol)* sebagai perbandingan, serta menganalisa penerapan algoritma antrian *FIFO-DropTail, DRR (Deficit Round Robin), dan RED (Random Early Detection)* yang diaplikasikan pada jaringan *MPLS PT.Indosat*.

Hasil akhir yang didapatkan adalah perbandingan *performansi* dengan algoritma peroutingan *OSPF* dan *RIP*, serta perbandingan karakteristik penerapan algoritma antrian *FIFO-DropTail, DRR, dan RED*. Karakteristik yang ditinjau berupa parameter jaringan yaitu *throughput, delay, dan packet loss*.

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam pembuatan TA ini, metode penelitian yang digunakan adalah :

1. Studi literatur ini dengan mencari sumber-sumber yang menyangkut hal-hal yang berhubungan dengan pokok pembahasan sebagai *referensi*, serta dari Tugas Akhir Mahasiswa STT Telkom dan perguruan tinggi lain, yang mendukung Tugas Akhir ini.
2. Melakukan perancangan simulasi jaringan *MPLS* PT.Indosat menggunakan *software NS2*.
3. Melakukan simulasi jaringan *MPLS* dengan berbagai *skenario* menggunakan *software NS2*.
4. Melakukan analisa terhadap hasil simulasi dan membandingkan antara hasil tersebut secara *visual* maupun perhitungan yang didapatkan untuk didapatkan suatu kesimpulan secara umum.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan pada tugas akhir ini akan dibagi menjadi 5 (lima) bab, dengan urutan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, rumusan masalah, serta sistematika penulisan dari simulasi sistem.

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini dikemukakan teori yang akan melandasi permasalahan yang akan dibahas.

BAB III : PERANCANGAN DAN SIMULASI PERFORMANSI JARINGAN MPLS PT. INDOSAT

Dalam bab ini diuraikan analisis terhadap sistem yang akan dibangun dengan tujuan memahami dengan jelas proses yang dilakukan pada sistem tersebut. Meliputi tujuan dan analisis kebutuhan sistem, perancangan, dan proses aliran data.

Simulasi dan Analisa QoS Jaringan MPLS PT.Indosat

BAB IV : UJI KINERJA DAN ANALISA HASIL SIMULASI

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 V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, kesimpulan yang diperoleh dari serangkaian kegiatan terutama pada bagian analisa pengujian sistem. Selain itu saran-saran pengembangan lebih lanjut dari tugas akhir yang telah dibuat dituliskan pada bab ini.



BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil pemodelan dan simulasi serta pengambilan data dan analisa *Quality of Service (QoS)* pada jaringan *MPLS* PT. Indosat, maka dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Pada *skenario 1* rata-rata *delay* dengan menggunakan algoritma *routing OSPF* lebih baik dibandingkan dengan algoritma *routing RIP*. Secara berturut-turut nilai rata-rata *delay* pada antrian *FIFO*, *RED*, dan *DRR* menggunakan algoritma *OSPF* adalah 55.34787678 ms, 54.26016633 ms, 59.01322809 ms lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan algoritma *RIP* yaitu sebesar 55.40928378 ms, 54.5318839 ms, 59.61460769 ms. Dengan antrian *RED* didapat hasil yang paling baik, ditunjukkan dengan nilai rata-rata *delay* yang paling kecil.
2. Rata-rata *packet loss* pada *skenario 1* dengan algoritma *routing OSPF* lebih baik dibandingkan dengan algoritma *routing RIP*. Secara berturut-turut nilai rata-rata *packet loss* pada antrian *FIFO*, *RED*, dan *DRR* menggunakan algoritma *OSPF* adalah 6.704557313%, 3.061972644%, 9.300264293% lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan algoritma *RIP* yaitu sebesar 6.924435752%, 3.446574772%, 9.758273011%. Dengan antrian *RED* didapat hasil yang paling baik, ditunjukkan dengan nilai rata-rata *packet loss* yang paling kecil.
3. Dengan antrian *RED* didapat hasil yang paling baik, ditunjukkan dengan nilai rata-rata *throughput* yang paling besar pada *skenario 1*. Menggunakan algoritma *OSPF* dengan antrian *FIFO*, *RED*, *DRR* secara berturut-turut menghasilkan rata-rata *throughput* sebesar 21.34288557 Kbps, 22.35303483 Kbps, 20.29751244 Kbps, lebih besar dibandingkan dengan menggunakan algoritma *RIP* yang menghasilkan rata-rata *throughput* sebesar 21.23920398 Kbps, 22.26268657 Kbps, 20.21393035 Kbps.

4. Untuk penambahan *trafik video on demand*, penggunaan algoritma *routing* tidak terlalu berpengaruh, hal ini disebabkan *kepadatan trafik* bertambah dan terjadi antrian di setiap *node (router)* dalam jaringan sehingga memungkinkan terjadinya *collition dan congestion* yang berpengaruh pada *data rate* efektif pada penerima. Untuk *trafik* yang padat *metode* antrian lebih berpengaruh dalam menghasilkan *QoS* yang lebih baik.
5. Hasil rata-rata *output* yang terbaik adalah dengan menggunakan algoritma peroutingan *OSPF* dengan metode antrian *RED*. Hasil *output* menggunakan metode ini lebih baik dibandingkan dengan hasil *output* menggunakan skema PT. Indosat (*default*) yaitu menggunakan algoritma *OSPF* dengan metode antrian *FIFO*.

5.2 SARAN

Beberapa saran yang bisa diberikan untuk pengembangan lebih lanjut :

1. Jika ingin menambah *trafik video* disarankan untuk memperlebar *bandwidth* terlebih dahulu agar tidak terjadi *collition dan congestion* yang menyebabkan banyak *packet loss* dan *delay* yang terlalu lama.
2. Disarankan untuk melakukan penelitian lagi dengan algoritma *routing* yang lain seperti *PIM-DM (Protocol Independent Multicast – Dense Mode)*, *DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol)* dan metode antrian yang lain juga seperti *Class Based Queuing, Fair Queuing, Statistical Fair Queuing*.
3. PT. Indosat dapat menggunakan sitem *trafik* dengan menggunakan algoritma *routing OSPF* dengan antrian *RED* pada topologi jaringan Manado, Makasar, Papua untuk mendapatkan hasil *QoS* yang lebih baik, terbatas pada yang sudah dicoba dalam simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Apostolopoulos, John G, *Video Communication and Video Streaming*. Streaming Media Systems Group Hewlett-Packard Laboratories, May, 2001.
- [2]. G. Ahn and W. Chun. *Design and implementation of mpls network simulator supporting ldp and cr-ldp*. In IEEE International Conference on Networks (ICON'00), 2000.
- [3]. J. Moy, *OSPF version 2*, RFC 2328, Internet Standard STD0056, November 1998.
- [4]. Li, T., Rekhter, Y. *A Provider Architecture for Differentiated Services and Traffic Engineering*, RFC 2430, Oktober, 1998
- [5]. NetworkSimulator-ns2. <http://www.isi.edu/nsnam/ns>
- [6]. R. Aini, Nur. *Simulator Jaringan Komputer NS2*. INFO LINUX. Page 64-66. Mei, 2007.
- [7]. Wirawan, Bayu Ahdi dan Eka Indarto. *Mudah Membangun Simulasi dengan Network Simulator-2*. Andi Offset. Yogyakarta. 2004.