ANALISA KINERJA ALGORITMA MANAJEMEN ANTRIAN PADA KONTROL KONGESTI TRAFIK INTERNET

Tiron Aldias[1], Rendy Munadi[2], Makfi[3]

[1]Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kontrol kongesti pada jaringan internet dengan pertumbuhan trafik yang naik secara eksponensial menjadi salah satu usaha yang penting untuk memberikan layanan yang baik bagi para penggunanya. Kondisi ini menyebabkan naiknya laju paket hilang, throughput rendah, delay antrian tinggi dan harus segera diperbaiki untuk mengendalikan kongesti yang terjadi.

Usaha – usaha meningkatkan kinerja internet yang dikembangkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF) antara lain differensial service, Resource Reservation Protocol (RSVP), Active Queue Management (AQM) dan alternatif perbaikan lainnnya.

Pada tugas akhir ini, penulis membandingkan kinerja beberapa mekanisme algoritma manajemen antrian diantaranya Weighted Fair Queueing (WFQ), Modified Weighted Round Robin (MWRR), Modified Deficit Round Robin (MDRR).Disamping itu juga akan dievaluasi sejauh mana mekanisme AQM dapat menjembatani tingkat fairness yang baik dari trafik streaming terhadap trafik Transport Control Protocol (TCP).

Untuk mengetahui kinerja algoritma manajemen antrian, penulis merancang suatu simulasi topologi jaringan yang terdiri dari beberapa router, IP32_cloud dan beberapa trafik sumber yaitu LAN TCP, LAN Video dan VOIP dengan menggunakan OPNET IT Guru Academic Edition 9.1 sebagai simulator.

Kata Kunci : -

Abstract

Congetion control at internet network with traffic growth which up exponentially become one of important effort to give best service for its consumer. This condition cause high packet lost, low throughput, high delay and must be repaired soon to take control a congestion.

Efforts to upgrade internet performance which developed by Internet Engineering Task Force (IETF) among other differensial service, Resource Reservation Protocol (RSVP), Active Queue Management (AQM) and the other alternatif improvement.

In this final project, will compare performance on some queue management algorithm among other Weighted Fair Queueing (WFQ), Modified Weighted Round Robin (MWRR), Modified Deficit Round Robin (MDRR). Beside that, this final project also will be evaluate how far AQM mechanism can assist to each link fairness TCP traffic with other non-TCP traffic while this streaming traffic eventually predominate sharing link so that cause scare of TCP traffic.

Detecting performance of queue management algorithm, writer design network topology simulation which consist of some routers, IP32_cloud and sources they are LAN FTP, LAN video and VOIP with OPNET IT Guru Academic Edition 9.1 as simulator.

Keywords : -

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari hari sering kali terjadi kemacetan dalam beberapa bentuk, seperti kemacetan lalu lintas, antrian yang panjang di bank, memesan tiket dan bentuk layanan lainnya. Kemacetan ini dalam jaringan komunaksi data dan komputer disebut dengan kongesti. Kongesti adalah sebuah kondisi yang tercapai ketika permintaan terhadap sumber daya melebihi kapasitas sumber daya yang tersedia pada interval waktu tertentu.

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

Sangat penting menghindari laju paket hilang yang tinggi pada internet. Apabila paket dibuang sebelum sampai tujuan, seluruh sumber daya yang telah digunakan terbuang percuma. Dalam keadaan yang ekstrim, situasi ini dapat membawa pada kegagalan jaringan akibat kongesti. *Throughput* yang rendah akan menghasilkan utilisasi *bandwidth* yang rendah pula sehingga secara keseluruhan menyebabkan efisiensi jaringan menurun.

Dengan adanya keterbatasan *bandwidth* yang tersedia dan untuk menghindari masalah-masalah diatas diperlukan metoda untuk mengatur kongesti sedemikian sehingga diperoleh kinerja yang terbaik. Ada usaha usaha meningkatkan kinerja internet yang dikembangkan oleh *Internet Engineering Task Force* (IETF) antara lain *differensial service*, *Resource Reservation Protocol* (RSVP), *Active Queue Management* (AQM) dan alternatif perbaikan lainnnya.

Perbaikan kontrol kongesti dan algoritma manajemen antrian (AQM) pada internet telah menjadi bagian yang sangat penting dalam dunia penelitian saat ini. Kontrol kongesti *end to end* dalam jaringan komputer dan telekomunikasi secara umum memerlukan informasi umpan balik dari *link* yang terjadi kongesti ke semua trafik data,

sedemikian sehingga sumber dapat mengatur laju pengiriman datanya sesuai dengan *bandwidth* tersedia dari jaringan tersebut. Informasi ini bisa implisit atau eksplisit.

Pada penggunaan umpan balik implisit, lapisan transport dari protokol jaringan (TCP) mencoba mempertahankan *throughput* yang tinggi dan delay paket yang rendah dengan cara melakukan estimasi pada *service time*, pengubahan *throughput*, pengubahan *end to end delay* serta pengurangan paket yang dibuang. TCP dari internet saat ini mempergunakan umpan balik implisit melalui mekanisme *timeout* pada sumber dan duplikasi *acknowledgment* sebagai indikasi dari hilangnya paket. Oleh sebab itu diperlukan elaboraasi dengan mekanisme umpan balik eksplisit seperti AQM untuk mengendalikan terjadinya kongesti pada jaringan.

Pada penelitian ini akan dilakukan *benchmarking* terhadap beberapa skema AQM dan alternatif lainnya dalam mengendalikan kongesti disisi *router*. Ada dua pendekatan untuk menangani kongesti. Pertama bersifat reaktif mengendalikan kongesti setelah terjadi *overload*, kedua bersifat proaktif menghindari kongesti sebelum *overload* terjadi.

1.2 Ruang Lingkup Masalah

1.2.1 Rumusan Masalah

Trafik internet tumbuh begitu cepat. Aplikasi-aplikasi baru yang menggunakan infrastruktur fisik jaringan maupun penggunaan protokol transport yang ada (TCP/IP) ditambah dengan berkembangnya kecenderungan baru dalam hal komunikasi di internet, yaitu penyebaran aplikasi-aplikasi *streaming* dan *real-time* audio/video menyebabkan peningkatan trafik di internet begitu tinggi sehingga sulit untuk dimodelkan.

Tetapi secara umum komposisi trafik internet hingga saat ini masih didominasi trafik TCP dari keseluruhan trafik internet. Dominasi TCP pada internet masih sekitar 90% sampai 95% dari keseluruhan trafik TCP terdiri dari 75% sampai 80% merupakan trafik HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*), 5% untuk trafik SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*), 5% untuk trafik FTP (*File Transfer Protocol*) dan sisanya untuk telnet dan trafik lainnya.

Router-router internet saat ini banyak menggunakan mekanisme tradisional yaitu membuang paket terakhir yang termasuk pada antrian jika terjadi kongesti pada *buffer router*. Untuk memperoleh kinerja yang terbaik dan layanan yang memenuhi QOS diperlukan manajemen antrian secara aktif proaktif atau bahkan adaptive untuk mengetahui adanya kongesti pada jaringan.

BAB I PENDAHULUAN

Active Queue Management (AQM) adalah group dari mekanisme *FIFO-based queue management* pada suatu *router* untuk mendukung *end to end congestioin control*, mengurangi paket hilang dan mengurangi panjang rata-rata antrian pada internet

1.2.2 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian yang dilakukan terdiri dari :

1. Aktifitas penelitian dilakukan dengan menggunakan metode simulasi jaringan melalui perangkat lunak OPNET (*Optimized Network Engineering Tools*) IT Guru Academic Edition 9.1
2. Melakukan pemodelan jaringan internet berdasarkan pada topologi jaringan yang mewakili keadaan jaringan yang sebenarnya.
3. Pengendalian kongesti hanya dikhususkan pada menejemen antrian yang diaplikasikan pada *router*.
4. Protokol – protokol yang diteliti adalah FTP, video, dan VOIP.
5. Algoritma manajemen antrian yang digunakan dalam penilitian ini adalah WFQ (*Weighted Fair Queueing*), MWRR (*Modified Weighted Round Robin*), MDRR (*Modified Deficit Round Robin*)
6. Waktu pengamatan dibatasi untuk menurunkan lambatnya waktu proses pada komputer.
7. Parameter pengujian adalah *throughput* , paket *delay variation* dan prosentase paket hilang.
8. Semua yang berhubungan dengan proses reservasi, *signaling*, *sceduling*, *differensial service* dan *routing* diabaikan.
9. *Link* atau saluran dianggap bebas error kecuali dideklarasikan khusus.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah :

- Mengevaluasi kinerja beberapa algoritma manajemen antrian yang digunakan untuk mengendalikan kongesti yang terjadi khususnya di router akibat dari pertumbuhan trafik internet yang besar dan cepat.
- Membandingkan hasil ukuran kerja seperti *throughput*, variasi delay, paket drop atau hilang dan panjang antrian buffer dari masing – masing manajemen antrian.

- Mencari buffer optimal dari komponen trafik TCP, video dan VOIP pada topologi yang telah disediakan.

1.4 Metode Penelitian

Ada beberapa tahapan – tahapan yang akan dilalui dalam penelitian tugas akhir ini.Tahapan-tahapan penelitian yang akan ditempuh dalam menyelesaikan tugas akhir ini diantaranya adalah :

1.4.1 Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur dan pembandingan terhadap penelitian – penelitian terkini yang relevan terhadap penelitian ini. Beberapa literatur yang digunakan sebagai referensi adalah kumpulan *Proceeding* ICOIN, *Proceeding* telematika, TSSA, jurnal – jurnal IEEE dan laporan penelitian lainnya. Dengan studi literatur ini diharapkan diketahui kendala – kendala, model perangcangan yang akan digunakan, dan memahami metode – metode yang diimplementasikan pada penelitian lainnya yang sejenis.

1.4.2 Analisa Masalah

Melalui perumusan masalah diatas dimana fokus penelitian ini adalah mengevaluasi kinerja penggunaan manajemen antrian pada pengendalian kongesti *router* jaringan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pemilihan model-model trafik, protokol, dan aplikasi-aplikasi yang dapat digunakan pada simulasi untuk mewakili trafik internet. Program OPNET digunakan sebagai alat bantu untuk memperoleh hasil sesuai tujuan dari penelitian ini,

Selanjutnya menjalankan simulasi dari beberapa model topologi dan skenario yang dibuat untuk mendapatkan hasil yang kemudian dianalisa terhadap kapasitas jaringan tersedia, *throughput*, *delay*, dan kehilangan paket. Beberapa skenario dan model topologi yang akan disimulasikan dapat dilihat pada Bab III. Skenario dan model pada simulasi ini dibuat untuk sedekat mungkin mewakili jaringan router dan internet dengan berbagai jenis trafik yang terdapat didalamnya.

1.4.3 Desain Sistem

Yaitu membuat rancangan-rancangan dan prediksi-prediksi berdasarkan komponen-komponen yang ada serta dapat merelisasikan sistem tersebut secara keseluruhan dalam simulasi software.Rancangan sistem ini terdiri atas dua bagian. Pertama adalah perancangan sistem untuk mendapatkan parameter terbaik algoritma genetik dan untuk menyusun tabel konfigurasi jaringan. Kedua adalah perancangan

simulasi yang digunakan untuk menggambarkan keadaan sebenarnya dan menghitung QoS sistem dan delay jaringan yang dihasilkan dari simulasi dengan menggunakan tabel konfigurasi jaringan terbaik yang terbentuk

1.4.4 Uji Coba Sistem

Setelah tahap merealisasikan berdasarkan rancangan yang ada, tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba untuk melihat kerja sistem tersebut, serta menganalisa data hasil pengujian sistem.

1.4.5 Analisa Hasil Simulasi

Nilai nilai yang dihasilkan oleh model yang telah kita buat akan di analisa. Hasil akhir analisa tersebut diharapkan menjadi suatu kesimpulan, rekomendasi teknis yang dapat digunakan pada penelitian selanjutnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan penelitian yang dituangkan pada laporan adalah sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Bab ini akan menjelaskan latar belakang masalah yang ada. Disamping itu dijelaskan pula tujuan penelitian yang berkaitan dengan masalah yang ada dan pemecahannya. Bab ini juga membahas perumusan masalah, batasan masalah dan sistematika pembahasan.

Bab II. Landasan Teori

Bab ini akan menjelaskan dan merangkum teori yang digunakan dalam mendesain sistem, peninjauan masalah, dan formulasi-formulasi yang berkaitan dengan pemecahan masalah.

Bab III. Metodologi Penelitian

Bab ini merupakan penerapan teori yang terdapat pada bab sebelumnya, untuk mendiskripsikan simulasi yang akan dibuat. Pada bab ini juga ditentukan parameter-parameter yang dipakai pada simulasi sebagai model dari situasi sebenarnya.

Bab IV. Analisa Hasil Simulasi

Bab ini memaparkan hasil yang didapat dari simulasi dan analisa mengenai hasil simulasi tersebut.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyimpulkan seluruh hasil penelitian dan saran-saran untuk penelitian berikutnya.

BAB V
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan hasil simulasi dari setiap skenario jaringan dapat diambil beberapa kesimpulan terhadap kinerja manajemen antrian masing masing sebagai berikut:

- Pada skenario I FTP memperoleh *buffer* optimal pada saat ukuran *buffer* 100 Kbytes, WFQ menghasilkan *throughput* yang paling besar dan menjaga delay variasi tetap rendah. Hal ini dikarenakan pada aplikasi FTP tidak memiliki prioritas.
- Video memperoleh *buffer* optimal pada saat ukuran *buffer* sebesar 50 Kbytes, MWRR lebih dapat bekerja dengan baik dalam performansi trafik video. Hal ini dikarenakan pada performansi aplikasi video banyak terdapat paket paket dengan ukuran yang sama.
- VOIP memperoleh *buffer* optimal pada saat ukuran *buffer* sebesar 10 Kbytes, MDRR lebih cocok digunakan pada VOIP, karena MDRR melayani antrian dengan prioritas tinggi.
- Pada skenario II pengaruh IP32_cloud terhadap FTP, perbedaan dalam memperoleh buffer optimal. Sedangkan terhadap video selain perbedaan dalam memperoleh buffer optimal juga mempengaruhi besarnya *throughput* yang dihasilkan secara keseluruhan pada masing masing manajemen antrian. Dan untuk performansi VOIP tidak ada perubahan.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan untuk perbaikan dan pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pencapaian kinerja yang maksimal dapat dicapai dengan melakukan estimasi parameter masing masing trafik sumber sehingga dapat beradaptasi dengan kondisi trafik yang ada.
2. Pengaturan beberapa parameter untuk masing masing manajemen antrian masih sangat kurang sehingga hasil yang didapat belum maksimal.

3. Penggunaan topologi dalam masing masing skenario masih harus diperluas sehingga dapat mewakili terjadinya kongesti di beberapa node pada jaringan yang sesungguhnya.
4. Bahan sampel yang diambil masih terbatas, karena keterbatasan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

[1] _____, Artikel, ”*Simulasi Jaringan Berbasis Paket Dengan Menggunakan Simulator OPNET*”, Research & Development Center, Telkom Indonesia 2007

[2] _____, Diktat Kuliah, ”*VOIP_BW_Calculate*”, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom

[3] _____, Makalah, ”*MPLS and QoS*”, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom.

[4] Basalamah A., Kisbiono A.L., Yuliantoro J., “*Voice Over IP*”, Computer Network Research Group, Institut Teknologi Bandung.

[5] Floyd S, Paxon V, “*Dificulties in Simulating the Internet*“, AT&T Center for Internet Researchat ICSI, Barkeley, USA 2001

[6] Floyd S., ”*TCP and Explicit Congestion Notification*“, Computer Communications Review 24 (5) 1994

[7] Hendrawan, Diktat Kuliah “*Pendahuluan Pemodelan Sistem & Trafik: Analitis*”, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom.

[8] Hendrawan, Diktat Kuliah “*Pemodelan Jaringan Data (Tradisional)*”, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom

[9] J. Padhaye et al., “*Modeling TCP Throughput: A Simple Model and Its Emperical Validation*“, Proc. Of IEEE Infocom, Tel Aviv, 2000

[10] Kelly B, “*Operation of Modified Deficit Round Robin in M-Series Routers*”, Juniper Network, USA 2005

[11] Kang S., Zhang Y., Dai M., Loguinov D. ”*Multi-layer Active Queue Management and Congestion Control for Scalable Video Streaming*”, College Station, TX 77843, Texas A&M University

[12] Low SH, Paganini F, Doyle JC ”*Intenet Congection Contro* ”, IEE Control System Magazine. 2002

[13] M. Mathis, J. Semke, J.Mahdavi, “*The Macroscopic Behavior of The TCP Congestion Avoidance Algorithm*“, Computer Communications Review, July 1997

[14] Ryu S, Christopher Rump, and Chunming Qiao, “*Advances In Internet Congestion Control*” , IEEE Comunications vol. 5, State University Of New York At Buffalo, 2003

[15] Sajwan R., “*Ample Communications*”, Comms Design, 2004

[16] Semeria C, "*Supporting Differentiated Service Classes: Queue Scheduling Disciplines*", Juniper Network, USA 2001

[17] Suter B., T.V. Lakshman, D.Stiliadis, A. Choudhury, "*Efficient Active Queue Management for Internet Routers*", in Proc. INTEROP, Engineering Conference 1998

[18] T. Ott, J.H.B Kempermann, M. Mathis, "*The Stationary Behavior Of Ideal TCP Congestion Avoidance* ", Preprint, August 1996

[19] W.R. Stevens, "*TCP-IP Illustrated, VolumeI* ", Addison Wesley, 1994

[20] Xi Song X, "*Modeling The Internet Traffic*" Department Of Electrical and Computer Engineering, Concordia University, 2003