

ANALISA PERFORMANSI TSAQM (TRAFFIC SENSITIVE ACTIVE QUEUE MANAGEMENT) SEBAGAI MANAJEMEN ANTRIAN AKTIF PADA JARINGAN TCP/UDP

Septian Hardika¹, Rendy Munadi², Indrarini Dyah Irawati³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Baru-baru ini, berbagai layanan multimedia seperti IPTV dan video conference muncul menjadi sumber lalu lintas utama di jaringan internet. Pada jaringan Transmission Control Protokol (TCP) kongesti merupakan salah satu penyebab dalam penurunan performansi. Fungsi kontrolnya yang terlalu kompleks memungkinkan terjadinya delay yang tidak bisa ditolerir dalam memenuhi layanan aplikasi multimedia. Padahal pada layanan multimedia diharapkan mempunyai delay pengiriman paket yang rendah. Kontrol kongesti menggunakan queue management dengan First In First Out (FIFO) menyebabkan buffer penuh dan memperbesar delay. Kontrol kongesti dengan menggunakan active queue management diharapkan dapat memperkecil delay dengan mendeteksi kongesti sejak dini sebelum buffer penuh.

Pada tugas akhir ini, dibahas mengenai sebuah algoritma baru dari management antrian aktif yaitu TSAQM (Traffic Sensitive Active Queue Management) yang dibandingkan dengan manajemen antrian aktif Adaptive RED dalam menentukan Qos yang terbaik dalam suatu jaringan. Adapun analisa perormansi Qos yang dilakukan meliputi delay, throughput, packet loss serta pdr (packet delivery ratio) melalui beberapa skenario terhadap kedua manajemen antrian aktif dengan mengubah bit rate pada paket dan analisa terhadap perubahan kapasitas link pada perioda pengamatan tertentu, sehingga dapat dianalisa lebih jauh mengenai tingkat perfomansi yang optimal.

Dari hasil simulasi menunjukkan bahwa manajemen antrian TSAQM dapat menjaga Qos lebih baik mulai dari nilai delay yang kecil, troughput yang lebih besar, packet loss yang kecil serta nilai packet delivery ratio yang besar di bandingkan dengan mekanisme ARED.

Kata Kunci : Kontrol Kongesti, Active Queue Management, TSAQM, Adaptive RED

Telkom
University

Abstract

Recently, various multimedia services such as IPTV and video conferencing appears to be the main source of traffic in the Internet network. On the network Transmission Control Protocol (TCP) congestion is one cause of the decline in performance. Overly complex control functions allow the delay that can not be tolerated in meeting the multimedia application services. Though the multimedia services are expected to have a low packet delivery delays. Congestion control using queue management with First In First Out (FIFO) causing buffer to be full and increasing the delay. Congestion control using active queue management is expected to minimize the delay by detecting early congestion before the buffer is full.

In this research, we discussed about a new algorithm of active queue management called TSAQM (Traffic Sensitive Active Queue Management) is compared with Adaptive RED active queue management in determining the best QoS in a network. The QoS performance analysis was conducted on the delay, throughput, packet loss and PDR (packet delivery ratio) through several scenarios on both the active queue management to change the bit rate of the packet and analysis of changes in link capacity at a particular observation period, so it can be analyzed further regarding the optimal performance level.

The simulation results show that the queue management TSAQM can maintain better QoS from a small delay value, greater throughput, small packet loss and the large packet delivery ratio in comparison with the ARED mechanism.

Keywords : Congestion control, Active Queue Management, TSAQM, Adaptive RED

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kongesti yang terjadi pada jaringan dapat menyebabkan menurunnya performansi. Semakin banyak user yang mengakses jaringan maka delay transfer akan semakin besar dan kemungkinan hilangnya paket semakin besar. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan pengaturan trafik pada jaringan yang dapat menghindari kongesti dan delay transfer. Metodologi kontrol kongesti dapat dikategorikan menjadi dua yaitu Primal dan Dual. Pada kontrol kongesti Primal sumber node secara dinamis menyesuaikan laju pengiriman atau ukuran jendela (*window size*) tergantung pada keterangan indikasi umpan balik dari Internet. Metodologi Primal dibagi menjadi dua jenis, yang dikelompokkan berdasarkan cara bereaksi terhadap kemacetan, penyesuaian kongesti ukuran jendela, disebut Window-Based, atau penyesuaian transmisi paket, disebut Rate-Based.

Keterbatasan metodologi Primal membuat metodologi Dual memainkan peran yang lebih penting untuk membantu kontrol kongesti ini dengan memberikan umpan balik yang lebih akurat dan cepat. Algoritma kontrol yang terdapat pada metodologi Dual diimplementasikan di router dengan mengumpulkan informasi arus trafik, seperti *flow numbers* dan beban trafik, serta mengirimkan umpan balik secara implisit maupun eksplisit ke node pengirim atau penerima untuk merevisi laju pengiriman atau membuat manajemen antrian aktif. Metodologi Dual, Manajemen Antrian Aktif (AQM), dapat dibagi menjadi dua kategori utama yaitu kontrol loop tertutup dan kontrol loop terbuka tergantung apakah algoritma menggunakan informasi umpan balik atau tidak. Untuk kontrol loop tertutup, metode yang paling dikenal adalah RED, Adaptive-RED (ARED) dan BLUE sedangkan pada kontrol loop terbuka, metode yang utama adalah RAP dan XCP.

Active Queue Management (AQM) merupakan metode untuk meningkatkan performansi jaringan dengan memperkecil delay transfer dan menghindari kongesti. Namun saat ini, algoritma AQM memiliki masalah sebagai berikut^[2] : 1) Sebagian besar algoritma tidak dapat mencapai persyaratan delay dan throughput pada saat yang sama. Ada beberapa algoritma AQM dapat memenuhi kebutuhan setiap jenis trafik, tetapi algoritmanya terlalu rumit dan tidak cocok untuk beban trafik yang tinggi sehingga menyebabkan overhead. 2) Algoritma tersebut hampir tidak mempertimbangkan karakteristik trafik video yang hanya mengadopsi kebijakan alokasi pemerataan bandwidth

homogen. 3) Tidak memperhitungkan properti layanan multicast, sehingga menyebabkan efisiensi bandwidth rendah dan kualitas sistem video rata-rata yang buruk. 4) Algoritma AQM kini hanya menggunakan penyesuaian rata-rata paket drop untuk mengatasi masalah kemacetan, namun seharusnya tidak hanya menyesuaikan rata-rata paket drop tetapi juga mempertimbangkan tingkat kemacetan sehingga AQM akan lebih efisien untuk bereaksi terhadap berbagai beban trafik.

Hal ini merupakan tantangan untuk mengatasi masalah kemacetan dengan mempertimbangkan, efisiensi bandwidth dan persyaratan QoS pada berbagai trafik sehingga tercapai kinerja yang luar biasa. Skema TSAQM (Traffic Sensitive Active Queue Management) merupakan algoritma AQM yang ditujukan untuk mengatasi masalah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini akan timbul masalah-masalah yang kemudian menjadi pertanyaan penelitian Tugas Akhir, diantaranya yaitu:

1. Bagaimana menerapkan metodologi algoritma kontrol kongesti untuk memenuhi persyaratan layanan QoS yang berbeda dengan menggunakan mekanisme *multi-queues multi-thresholds* dan bekerja sama dengan algoritma penjadwal *weight-based* yaitu WFQ (Weighted Fair Queueing).
2. Bagaimana menentukan parameter algoritma kontrol kongesti dan membuat aplikasi simulasi berdasarkan parameter-parameter.
3. Analisa data-data hasil simulasi yang nantinya sangat menentukan bagi kualitas kedua algoritma.

1.3 Tujuan

Penyusunan tugas akhir ini memiliki tujuan antara lain :

1. Membahas algoritma pendekatan TSAQM (Traffic Sensitive Active Queue Management).
2. Menganalisis performansi TSAQM yang meliputi *delay*, *packet loss*, *throughput*, *packet delivery ratio*, serta kemudian membandingkannya dengan performansi ARED.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir tentang perancangan jaringan ini, penulis memberikan batasan, antara lain :

1. Pembahasan difokuskan pada algoritma pendekatan TSAQM dan Adaptive RED.
2. Dilakukan perbandingan performansi antara ARED dan TSAQM yang meliputi *delay*, *packet loss*, *throughput*, dan *packet delivery ratio*.
3. Trafik yang dibangkitkan adalah trafik FTP, Voice/VoIP, dan Video(CBR dan VBR).
4. Diasumsikan link transmisi bekerja sempurna sehingga semua paket yang hilang diasumsikan karena router yang membuangnya.
5. Analisa dilakukan pada single bottleneck router dengan menggunakan simulasi *Network Simulator –2 (NS-2)*.
6. Model yang digunakan yaitu untuk trafik TCP dan UDP.

1.5 Metodologi Penulisan

Metode penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Studi Literatur dan diskusi dengan pembimbing
Pada tahap ini dilakukan pendalaman pemahaman tentang konsep dan teori :
 - *Management* antrian aktif
 - Tingkah laku TCP dan UDP dalam jaringan internet
 - Algoritma ARED dan TSAQM
 - *Simulator ns-2* dan cara penggunaannya
2. Analisis masalah
Setelah pengumpulan data-data literatur, lalu menganalisa permasalahan berdasarkan data-data literatur tersebut dan berdiskusi dengan pembimbing.
3. Perancangan model sistem
Dari tingkah laku TCP di jaringan internet dan pengaplikasian pada *single bottleneck router*, kita memilih model yang tepat.
4. Analisis performansi

Berdasarkan nilai parameter yang diperoleh dari analisis dan berdasarkan algoritma tiap-tiap pendekatan, maka dapat dianalisa performansi dengan bantuan *network simulator*. Hasil simulasi berupa grafik.

5. Menarik kesimpulan

Dari hasil analisis performansi, maka dapat diambil kesimpulan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas tentang latar belakang yang akan dibuat secara umum, tujuan dan manfaat dari pembuatan sistem, rumusan masalah yang akan dianalisis, batasan masalah dan menentukan metodologi penelitian dalam pemecahan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Dalam bab ini dibahas tentang dasar-dasar teori yang mendukung terlaksananya pembuatan desain sistem ini antara lain meliputi uraian teori mengenai TCP dan UDP, management antrian aktif, ARED dan TSAQM.

BAB III PEMODELAN SISTEM

Dalam bab ini dilakukan perancangan model sistem.

BAB IV ANALISIS PERFORMANSI SISTEM

Dalam bab ini dibahas tentang analisis hasil pengujian berdasarkan hasil data dari topologi jaringan (pemodelan sistem) yang didokumentasikan beserta analisisnya.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari keseluruhan desain sistem yang dibuat serta saran-saran untuk perbaikan dan kemungkinan pengembangan untuk penelitian berikutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil simulasi dan analisa dari setiap skenario jaringan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada skenario 1 nilai *throughput* dan *delay* paling optimal dimiliki oleh manajemen antrian TSAQM hal ini dikarenakan TSAQM mampu menyesuaikan nilai *threshold* pada saat trafik masuk umumnya sensitif terhadap *throughput* maka buffer akan mempertahankan antrian rata-rata yang lebih tinggi untuk meningkatkan *throughput* sedangkan ketika trafik yang masuk kebanyakan sensitif terhadap *delay*, TSAQM akan menurunkan ukuran antrian rata-rata untuk mengurangi *delay* antrian rata-rata.
2. Untuk jumlah *packet loss* paling minimum dimiliki oleh manajemen antrian TSAQM, hal ini dikarenakan pada manajemen antrian TSAQM pengiriman paket disesuaikan dengan prioritas dan kelas-kelas masing-masing trafik sehingga kemungkinan untuk gagal akan kecil karena antrian dengan prioritas tinggi akan lebih cepat kosong dan diisi kembali oleh paket antrian lain.
3. Untuk nilai *packet delivery ratio* sebanding nilainya dengan nilai *throughput* tetapi berbanding terbalik dengan *packet loss*, dimana semakin tinggi nilai *throughput* itu maka semakin kecil jumlah *packet loss* tersebut, seiring dengan itu semakin besar nilai *packet delivery ratio* yang didapatkan.
4. Pada skenario 2 yaitu kondisi trafik terjadi penambahan *bit rate* nilai *delay*, dan jumlah *packet loss* mengalami penurunan dan nilai *throughput* serta *packet delivery ratio* mengalami peningkatan untuk masing-masing manajemen antrian. Hal ini disebabkan semakin besar *bit rate* maka semakin baik nilai Qos yang didapatkan.
5. Pada skenario 3 yaitu saat kondisi kapasitas link mengalami perubahan yaitu sebesar 512 Kbps, 1 Mbps, 3 Mbps terjadi peningkatan nilai *throughput* dan *packet delivery ratio* hal ini disebabkan karena semakin besar link yang disediakan maka antrian rata-rata pada *router* akan semakin kecil sehingga paket yang diterima juga semakin besar. Sedangkan nilai *delay* dan jumlah *packet loss* mengalami penurunan

dikarenakan kapasitas yang semakin besar menyebabkan antrian semakin kecil dan kemungkinan paket-paket mengalami *collision* (tabrakan) akan lebih kecil.

6. Manajemen antrian TSAQM memiliki nilai *delay* yang lebih besar dibandingkan Adaptive RED untuk trafik yang sensitif *throughput* yaitu untuk trafik FTP hal ini dikarenakan prioritas yang lebih tinggi diberikan untuk trafik yang sensitif *delay* sehingga trafik FTP akan lebih lama dilayani namun nilai *delay* untuk trafik FTP masih memenuhi standar ITU-T G114.
7. Secara keseluruhan manajemen antrian TSAQM memiliki nilai QOS yang lebih optimal dibandingkan manajemen antrian Adaptive RED hal ini dikarenakan manajemen antrian TSAQM memiliki pengklasifikasian terhadap kelas dan prioritas dari tiap trafik.
8. Pemberian prioritas dan kelas pada layanan sangat mempengaruhi nilai parameter QOS yang dihasilkan sehingga penentuan kelas dan prioritas layanan sangat perlu untuk diperhatikan.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan simulasi dengan penambahan algoritma scheduling lain tidak hanya WFQ yaitu seperti WF2Q, CBQ, WRR, dll agar lebih meningkatkan kinerja jaringan.
2. Perlu dilakukan penerapan mekanisme antrian pada jaringan IP sesungguhnya yang lebih kompleks lagi untuk membuktikan keunggulan pada masing-masing mekanisme antrian.
3. Diperlukan penelitian berikutnya dengan jaringan tanpa kabel (*wireless*) ataupun gabungan keduanya (*wired* dan *wireless*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arvianto, Dhani. “*Analisa Perbandingan Performansi Skema Multi-level Red untuk Differentiated Services di Internet*”. Jurusan Teknik Elektro, STT Telkom. Bandung. 2009.
- [2] Feng, Wu-chang. Dilip D. Kandlur, Debanjan Saha. “*A Self-Configuring RED Gateway*”, Department of EECS University of Michigan. Ann Arbor, MI 48105.
- [3] Floyd, Sally. R. Gummadi, S. Shenker. “*Adaptive RED: An Algorithm for Increasing the Robustness of RED’s Active Queue Management*”, AT&T Center for Internet Research at ICSI. 2001.
- [4] Hwang, I-Shyan. BJ. Hwang, P.M. Chang, C.Yu. Wang, 2010. “*QoS-Aware Active Queue Management for Multimedia Services over the Internet*”. IMECS 2010. Hongkong.
- [5] J. Kalunga, “What is Congestion Control in Broadband Networks?” 2006 (<http://Cnx.org>, diakses tanggal 21 Mei 2010).
- [6] Mulyana, Asep. 2008. Modul Praktikum Jaringan Telekomunikasi. IT Telkom. BANDUNG
- [7] Ns simulator Homepage, 2003. (<http://www.isi.edu/nsnam/ns/> diakses 22 Juni 2010)
- [8] R. J. La, P. Ranjan, E. H. Abed, “*Analysis of Adaptive Random Early Detection (ARED)*” Department of Electrical and Computer Engineering University of Maryland, College Park, MD, 20742, USA.
- [9] Sally Ford “*RED: Discussions of Setting Parameters*”, November 1997.
- [10] Shenker, S, A. Demers, S. Keshav, “*Analysis and Simulation of a Fair Queuing Algorithm*”, Internetworking: Research and Experience, Vol. 1, No. 1, pp. 3-26, 1990.
- [11] Walker Q, John, Ph.D. 2002. “*Assessing VoIP Call Quality Using the Emodel*”. NetIQ Corporation. USA