

ANALISA PERBANDINGAN MANAJEMEN BANDWIDTH CBQ DAN HFSC DI JARINGAN TCP/IP (ANALYSIS OF COMPARISON BANDWIDTH MANAGEMENT CBQ AND HFSC ON TCP/IP NETWORK)

Eko Nugraha^{1, -2}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Layanan internet sekarang ini sangat dibutuhkan. Ini ditandai dengan banyaknya organisasi atau lembaga yang menggunakan akses internet secara massal. Penggunaan internet secara massal ini mengakibatkan turunnya performansi jaringan seiring dengan peningkatan jumlah pengguna. Salah satu cara untuk mencegah penurunan performansi adalah dengan mengatur bandwidth. Manajemen bandwidth memegang peranan penting dalam pengaturan alokasi bandwidth untuk tiap layanan aplikasi internet yang beraneka-ragam. Pengaturan bandwidth yang baik diharapkan memberikan QoS (Quality of Service) yang tepat bagi tiap layanan ataupun agensi yang berbeda. Para peneliti telah menawarkan berbagai teknik QoS untuk memfasilitasi proses manajemen bandwidth pada suatu jaringan.

CBQ (Class Based Queueing) dan HFSC (Hierarchical Service Curve) merupakan disiplin antrian yang dapat menangani pengaturan bandwidth secara hierarkis. Keduanya terdapat dalam sistem operasi linux sehingga dapat diimplementasikan dengan gratis.

Dari data hasil implementasi diharapkan dapat diketahui keunggulan dan kelemahannya dalam membagi bandwidth secara adil kepada pengguna, sehingga performansi jaringan tetap terjaga.

Kata Kunci :

Abstract

Internet service is very important. This is proven by many organizations or institutions use internet access massively. Utilizing internet access massively makes degradation of network performance with increase amount of user. One of solution to avoid performance degradation is managing bandwidth..

Bandwidth manager is occupy an important role in manage alocation of bandwith to each different service internet application. A good bandwidth management is expected to provide QoS (Quality of Service) appropriately to each service or different agency. Researchers was offered different QoS technics to facilitate the process of bandwidth management in a network..

CBQ (Class Based Queueing) and HFSC (Hierarchical Service Curve) are queuing discipline which can use to manage hierachical bandwidth. Both of them can be obtained in linux operating system so we can get free to be implemented..

From the implementation result is expected to know advantage and disadvantage the algorithm of bandwidth manager to distribute banwidth fairly to user, so network performance can avoid from degradation.

Keywords :

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Layanan internet sekarang ini sangat dibutuhkan. Hampir setiap organisasi atau lembaga telah menggunakan layanan ini. Layanan ini pun tidak hanya digunakan secara individual tetapi juga secara massal.

Penggunaan internet secara massal mengakibatkan turunnya performansi jaringan seiring dengan peningkatan jumlah pengguna. Untuk mengurangi penurunan performansi jaringan tanpa menambah *bandwidth* atau biaya salah satunya dengan menerapkan manajemen *bandwidth* dengan menggunakan disiplin antrian atau teknik *QoS (Quality of Service)* tertentu.

Manajemen *bandwidth* memegang peranan penting dalam pengaturan alokasi *bandwidth* untuk berbagai layanan aplikasi internet yang beraneka-ragam. Aplikasi yang berbeda memerlukan suatu persyaratan QoS tertentu agar selama proses pentransmisi tidak terlalu banyak paket yang hilang, layanan real-time yang baik, *delay/jitter* yang rendah, dan alokasi *bandwidth* yang baik. Dengan alokasi yang tepat diharapkan mampu menjalankan aplikasi yang *delay*-sensitif seperti misalnya *distance learning, video streaming, remote presentation, video conference*, dan lain-lain.

Dalam pengaplikasiannya para peneliti telah menawarkan berbagai disiplin antrian tertentu untuk memfasilitasi proses manajemen *bandwidth* pada suatu jaringan. *Packet scheduler* sebagai bagian dari disiplin antrian yang digunakan untuk pengaturan *bandwidth* secara hierarkis diantaranya adalah CBQ dan HFSC. Keduanya bisa diaplikasikan dalam sistem operasi linux. Ini akan menjadi solusi murah dengan semakin terjangkaunya harga PC dan penggunaan sistem operasi yang gratis dan *open source*.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud

Adapun maksud dari tugas akhir ini adalah mengimplementasikan dan menganalisa manajemen *bandwidth* dengan menggunakan disiplin antrian CBQ dan HFSC di sistem operasi linux.

Tujuan

Dari penelitian ini diharapkan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Memahami prinsip kerja disiplin antrian yang dianalisa.
2. Mampu mengatur *bandwidth* sesuai dengan kriteria QoS untuk tiap layanan.
3. Mampu menganalisis performansi dari dua antrian yang berbeda.
4. Mengetahui mana yang lebih baik dari dua disiplin antrian tersebut berdasarkan data yang diperoleh.

1.3 Perumusan Masalah

Dalam implementasi ini, beberapa masalah yang dihadapi diantaranya :

1. Apakah CBQ dan HFSC itu? Dan Bagaimana pengkonfigurasinya di linux?
2. Bagaimana proses pembagian *bandwidth* dengan disiplin antrian yang digunakan?
3. Bagaimanakah pembagian *bandwidth* untuk tiap aplikasi berdasarkan perbedaan QoS?
4. Parameter yang dianalisa dari dua disiplin antrian tersebut yaitu ketepatan alokasi *bandwidth*, *delay*, *jitter*, *respon time*, *loss*, serta *throughput*

1.4 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak terlalu melebar terlalu jauh dari tema yang dipilih, maka perlu diambil batasan-batasan masalah seperti berikut ini:

1. Implementasi manajemen *bandwidth* dilakukan dalam sistem operasi linux.
2. Jaringan lokal menggunakan IP versi 4.
3. Disiplin antrian/packet scheduler yang dicoba yaitu CBQ dan HFSC.
4. Menggunakan trafik UDP yang dibangkitkan program iperf

4. Pembedaan kelas yang akan dianalisa berdasarkan pada IP address/organisasi, nomor port/aplikasi tertentu.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang diambil untuk melakukan kajian perancangan dalam permasalahan tersebut, meliputi :

1. Tahap studi literatur dan kepustakaan

Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman konsep dan teori tentang pengaturan trafik di linux dan disiplin antrian yang digunakan yaitu CBQ dan HFSC, dan bahasa pemrograman.

2. Tahap Desain Jaringan dan Implementasi pengaturan *bandwidth*.

Dalam tahap ini akan didesain konfigurasi jaringan yang akan digunakan, serta mengimplementasikan mekanisme pengaturan *bandwidth*.

3. Tahap Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan analisa trafik pada jaringan dengan berbagai kemungkinan konfigurasi. Konfigurasi/pengaturan *bandwidth* yang akan dianalisa adalah berdasarkan IP, dan port/layanan tertentu pada kelas cabangnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Buku ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan pembahasan latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori dasar mengenai jaringan TCP/IP, QoS, dan disiplin antrian CBQ serta HFSC.

BAB III IMPLEMENTASI JARINGAN

Pada bab ini akan dibahas proses implementasi pembagian *bandwidth* dengan mengukur berbagai parameter dari dua disiplin antrian yang berbeda.

BAB IV ANALISA HASIL IMPLEMENTASI

Bab ini akan membahas analisa dan evaluasi terhadap hasil pengukuran dengan berbagai kemungkinan aplikasi untuk didapatkan hasil pengukuran dari dua disiplin antrian yang berbeda.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap hasil implementasi dan analisa yang telah dilakukan.

STIKOM
Telkom
University

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. loss datagram pada CBQ sebesar 2,8 %, sedangkan pada HTB 0.04 % (keduanya terjadi pada saat pembagian 6 port). Sedangkan HFSC tidak terjadi loss sampai pembagian 6 port.
2. Persentase terburuk rata-rata ketidakakuratan throughput terhadap rule:

Skenario	Besar	Ketidakakuratan		
		Message	CBQ	HFSC
2 leaf class berdasarkan IP address	1.03 MB	10.3%	10.3%	0
2 leaf class berdasarkan port	1.03 MB	28.6%	10.3%	1.1%
4 leaf class berdasarkan port	514 KB	46.8%	46.8%	0
6 leaf class berdasarkan port	514 KB	95.8%	10.3%	0.11%
Tanpa adanya borrowing	514 KB	10.4%	10.3%	0.05%
Topologi menggunakan Router	514 KB	10.4%	10.3%	0.63%
Topologi menggunakan Bridge	514 KB	10.4%	10.3%	0.63%

Ketidakakuratan throughput HFSC lebih mendekati nilai yang sudah ditetapkan rule bandwidth manager yakni antara 10.3% sampai 46.8 %, sedangkan CBQ sebesar 10.3% sampai 59.8%. Sedangkan HTB (hasil TA CBQ VS HTB) mempunyai nilai ketidakakuratan yang lebih baik yaitu antara 0 sampai 1.1%.



- Perbandingan waktu proses CBQ terhadap HFSC pada alokasi bandwidth yang terkecil:

Skenario	Besar Message	Waktu proses CBQ thdp HFSC		
		CBQ	HFSC	% CBQ / HFSC
2 leaf class berdasarkan IP address	1.03 MB	1.25	1.28	-2.34375
2 leaf class berdasarkan port	1.03 MB	1.42	1.43	-0.6993
4 leaf class berdasarkan port	514 KB	1.51	1.58	-4.43038
6 leaf class berdasarkan port	514 KB	2.29	2.35	-2.55319
Tanpa adanya borrowing	514 KB	2.68	2.73	-1.8315
Topologi menggunakan Router	514 KB	0.66	0.73	-9.58904
Topologi menggunakan Bridge	514 KB	0.7	0.74	-5.40541

Waktu permrosesan bandwidth manager rata-rata CBQ lebih cepat dibandingkan dengan HFSC, dengan nilai berada dibawah 10 % sedangkan CBQ terhadap HTB berkisar 2,3 sampai 81,1%. Jadi CBQ lebih cepat dibandingkan HFSC kemudian HTB.

- Jitter yang dihasilkan HFSC umumnya lebih baik dibandingkan CBQ. Sedangkan pada hasil CBQ terhadap HTB, HTB juga lebih baik daripada CBQ namun HTB memperlihatkan hasil nilai yang lebih besar lebih banyak daripada HFSC.
- Sebelum terjadinya link-sharing *ripple* throughput yang terjadi pada HFSC lebih baik dibandingkan dengan CBQ. Sedangkan HTB mempunyai ripple yang lebih baik lagi daripada HFSC. Untuk *ripple* yang terjadi setelah linksharing, *ripple* throughput CBQ lebih baik dari keduanya.
- Pengaturan prioritas pada CBQ dan HTB bisa diatur dalam variabel prio, sedangkan untuk HFSC di linux diatur dalam variabel ls (linkshare). Sedangkan untuk mengurangi delay antrian suatu paket real-time yang diprioritaskan bisa menggunakan HFSC jenis *concave*.
- Untuk aplikasi yang membuthkan jitter yang baik dan proses yang lebih cepat lebih baik menggunakan mekanisme HFSC, sedangkan untuk yang membutuhkan ketepatan alokasi bandwidth dan jitter yang cukup baik maka sebaiknya digunakan HTB. Untuk CBQ baik digunakan di jaringan yang mempunyai bandwidth besar dan tidak terlalu mementingkan ketepatan alokasi bandwidth.

3.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan pengukuran secara langsung untuk aplikasi-aplikasi tertentu dengan menggunakan metode HFSC dengan mekanisme *concave service curve* dan *convex service curve* di router pabrik.
2. Untuk sistem operasi linux perlu dicoba kembali dengan menggunakan kernel dan program iproute2 yang terbaru dan melihat perkembangan lebih lanjut penerapannya dalam sistem operasi linux.
3. Untuk perkembangan selanjutnya perlu dicoba juga dengan menggunakan OS lain yang baru dikeluarkan seperti FreeBSD atau NetBSD dengan menfokuskan pada penelitian tentang HFSC untuk meneliti delay per paket yang baik untuk suatu aplikasi.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Blommers, John, "*Practical Planning for Network Growth*.", Prentice Hall, New Jersey, 1996
- [2] Chidambaram, Arunachalam, "*Implementation and Validation of Network Policy Services*", North Carolina State University, 2002.
- [3] Cho, Kenjiro, "*The Design and Implementation of the ALTQ Traffic Management System*", PhD thesis, Keio University, 2001.
- [4] Floyd, Sally., and Jacobson, Van., "*Link-sharing and resource management models for packet networks*", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 1995.
- [5] Goldney, Alex, "*Implementing and analysing the HFSC network scheduling algorithm in Linux*", Final Project for MSc by coursework at UTS
- [6] Pratania, Eka, "*Analisa Perbandingan Class Based Queuing (CBQ) dan Hierarchical Token Bucket (HTB) Untuk Manajemen Bandwidth Pada Jaringan TCP/IP* ", Tugas Akhir STT Telkom, Bandung
- [7] Saputra, Andi Harlis, "*Implementasi dan Analisa Jaringan IP integrated-Services dengan menggunakan RSVP*", Tugas Akhir STT Telkom, Bandung, 2001.
- [8] Song, Kihyun Pyun Junehwa., and Lee, Heung-Kyu., "*A generalized hierarchical fair service curve algorithm for high network utilization and link-sharing*", Department of Electrical Engineering and Computer Science, KAIST, 2003.
- [9] Stallings S, Wiliam, "*Data And Computer Communication*", Prentice Hall, New Jersey, 1997.
- [10] Stoica, Ion., and Zhang, Hui., "*A hierarchical fair service curve algorithm for link-sharing, real-time and priority services*", In *Proceedings of SIGCOMM '97 Symposium*, pages 249–262, Cannes, France, 1997.
- [11] Wischhof, Lars., and Lockwood, John W., "*Packet Scheduling for Link-Sharing and Quality of Service Support in Wireless Local Area Networks*" Department of Computer Science Applied Research Lab, Washington University, 2001.
- [12] Zang, Hui, "*Models and Algorithms for Hierarchical Resource Management in Integrated Services Networks*" School of Computer Science Carnegie Mellon University, 1998.