

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI DISIPLIN ANTRIAN PRIORITY (PRIO) DAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) UNTUK PENANGANAN QOS PADA JARINGAN TCP/IP

Gandeva Bayu Satrya¹, Niken Dwi Cahyani², Tri Brotoharsono³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Manajemen bandwidth mampu memberikan garansi bagi jaringan dengan multi layanan pada masing-masing user. Setiap user dalam suatu jaringan khususnya Local Area Network (LAN) dapat diatur dalam pengalokasian bandwidth yang adil dan sesuai dengan standar yang ada. Semakin banyak dan bervariasinya aplikasi yang dapat dilayani oleh suatu jaringan berpengaruh pada pengguna link dalam jaringan tersebut. Link-link yang ada harus mampu menangani kebutuhan user akan aplikasi tersebut bahkan dalam keadaan kongesti sekalipun, harus ada suatu jaminan bahwa link tetap dapat berfungsi sebagaimana mestinya walaupun terjadi ledakan permintaan aplikasi. Masing-masing user dalam LAN memiliki alokasi bandwidth sehingga dalam penggunaan bandwidth yang terbatas, tidak terjadi penggunaan bandwidth yang besar oleh satu user yang tidak terkendali.

Manajemen bandwidth memegang perananan penting dalam mengatur penggunaan bandwidth yang tak terkendali dengan penanganan QoS. Dalam mengatur jenis aplikasi yang bisa mengakses link yang ada manajemen bandwidth mampu memberikan garansi kepada aplikasi yang mendapat alokasi bandwidth untuk terus mengirimkan data sesuai dengan alokasinya sekalipun terjadi kemacetan dalam jaringan. Selain itu juga, dalam keadaan tertentu ketika alokasi bandwidth yang dimiliki oleh suatu aplikasi/layanan tidak digunakan sekaligus mengoptimalkan penggunaan link yang ada.

Priority (PRIO) dan Hierarchical Token Bucket (HTB) sebagai implementator manajemen bandwidth yang tersedia secara gratis dan dapat dijalankan diatas sistem operasi Linux merupakan suatu metode disiplin antrian classful yang layak dianalisa keunggulan dan kelemahannya. Kedua metode tersebut digunakan untuk membagi alokasi bandwidth berdasarkan jenis protokol yaitu HTTP, FTP, SMTP, dan SSH. Dengan menerapkan kedua metode tersebut diharapkan pada alokasi bandwidth yang tidak terpakai dapat dipinjamkan sehingga alokasi bandwidth yang tidak terpakai tidak terbuang dengan sia-sia. Hal ini dapat dianalisa manakah yang lebih optimal dengan penanganan QoS dari kedua metode classful tersebut. Oleh karena itu tulisan ini lebih menitik beratkan pada perbandingan performatansi manakah yang lebih baik antara PRIO dan HTB untuk penanganan QoS pada jaringan TCP/IP

Kata Kunci : Manajemen Bandwidth, Penanganan QoS, PRIO, dan HTB.

Telkom
University

Abstract

Bandwidth management gives guarantee for network with multi service on each user. Each user on a network, especially LAN, can be managed in a fair bandwidth allocation and according to the standard that used. The more quantity and the more vary applications that a network can handle impact on the link user on the network. The existence links should be able to handle the need of user to an application, even in the congestion, should there be guarantee that the links will functionally working even if there is a booming on an application demand. Each user on LAN has own bandwidth allocation, so in the limited usage of bandwidth, there will not be a huge bandwidth usage by uncontrolled user.

Bandwidth management holds important part in managing the uncontrolled bandwidth used with QoS handling. In arranging the kind of application that could access the link that exists, bandwidth management could give guarantee to the applicants which got the bandwidth allocation to continue on sending the data according to his allocation even tough there is traffic on the network. Besides that, in a certain circumstances when the bandwidth allocation that belongs to application (service) could not be used to optimally the existence links.

PRIO and HTB as the implementation of bandwidth management which is free and could be used on Linux operating system is a classful queue method that deserved to be analyzed the benefit and the weakness of it. Both of those methods used to share bandwidth allocation based on protocols such as HTTP, FTP, SMTP, and SSH. By implementing those methods hopefully unused bandwidth allocation could be shared so that it will not be useful. It can be analyzed which is more optimum from classful methods. This writing is intended to reveal which performance better between PRIO and HTB for QoS handling in the TCP/IP network.

Keywords : Bandwidth Management, QoS Handling, PRIO, and HTB.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Layanan Internet sekarang ini sangat dibutuhkan diberbagai bidang baik itu bidang pendidikan, kesehatan, informasi, bisnis dan bidang-bidang lain. Keberadaan Internet sangat memudahkan para pengguna layanan ini untuk melakukan berbagai macam kegiatan antara lain transaksi secara *online*, *internet banking*, *email*, dan lain-lain.

Pengguna Internet yang semakin banyak tentu saja menimbulkan suatu masalah tentang pengaturan. Selain itu, 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 trafik dengan menggunakan disiplin antrian atau teknik QoS (*Quality of Service*) tertentu [19].

Manajemen trafik 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 pentransmisian 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-sensitive* seperti misalnya *distance learning*, *video streaming*, *remote presentation*, *video conference*, dan lain-lain. Oleh karena itu, perlu meningkatkan nilai QoS [17] dari sisi *bandwidth* agar mendapatkan kualitas koneksi jaringan TCP/IP yang baik. Peningkatan kualitas yang akan dilakukan adalah dengan mengatur performansi dari *Queueing Discipline* (Qdisc) [10]. Qdisc adalah antrian yang terdapat dalam setiap ethernet [17]. Antrian paket yang datang maupun keluar akan melalui Qdisc. Pada saat paket masuk ke Qdisc akan dipisahkan oleh bagian *filter* untuk menentukan port berapa atau alamat IP mana yang akan diatur aliran trafiknya.

Dalam teori ada dua jenis Qdisc [6] secara umum yaitu *classful* dan *classless*. Pada Tugas Akhir ini akan menggunakan dua metode pada *classful* sebagai perbandingan yaitu *Priority* (PRIO) [4] dan *Hierarchical Token Bucket* (HTB) [7]. Metode PRIO [1] adalah metode yang dapat memberikan keputusan pada suatu permasalahan untuk memilih suatu solusi, mana yang akan terlebih dahulu dilaksanakan/dijalankan. Sedangkan metode antrian HTB [17] adalah metode yang dapat memberikan fasilitas pembatasan trafik pada setiap level maupun klasifikasi *bandwidth* yang tidak terpakai bisa digunakan oleh klasifikasi yang lebih rendah. Walaupun kedua metode tersebut tergolong jenis *classful*, ingin diketahui manakah yang lebih baik dan optimal dari kedua metode tersebut jika diterapkan pada jaringan TCP/IP pada suatu aplikasi tertentu. Oleh karena itu diperlukan analisa perbandingan diantara kedua metode tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini dirumuskan masalah yang dihadapi dalam pengimplementasian disiplin antrian sebagai berikut :

1. Bagaimana pengkonfigurasiannya disiplin antrian PRIO di Linux.
2. Bagaimana pengkonfigurasiannya disiplin antrian HTB di Linux.
3. Langkah-langkah apa yang akan dilakukan dalam pembagian *bandwidth* untuk disiplin antrian PRIO.
4. Langkah-langkah apa yang akan dilakukan dalam pembagian *bandwidth* untuk disiplin antrian HTB.
5. Performansi manakah yang lebih baik antara metode PRIO dan HTB untuk manajemen trafik.
6. Bagaimana membangun server yang dapat menangani layanan seperti HTTP, FTP, SMTP, dan SSH.

Adapun batasan masalah untuk proposal Tugas Akhir ini adalah :

1. Implementasi manajemen trafik dilakukan dalam sistem operasi Linux.
2. Jaringan komputer dengan sebuah server, PC-router (2 network) dan 3 workstation dengan spesifikasi berbeda menggunakan IP versi 4.
3. Pembedaan kelas yang akan dianalisa berdasarkan pada IP address, nomor port, dan aplikasi (HTTP, FTP, SMTP, dan SSH).
4. Parameter yang dianalisa dari disiplin antrian tersebut yaitu alokasi *bandwidth, delay, throughput, dan response time*.
5. Keamanan sistem tidak dibahas dalam pelaksanaan Tugas Akhir.

1.3. Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan implementasi disiplin antrian PRIO dan HTB di sistem operasi Linux.
2. Melakukan analisis performansi PRIO dan HTB untuk manajemen trafik pada jaringan TCP/IP.
3. Membangun aplikasi server yang dapat mengadopsi layanan aplikasi HTTP, FTP, SMTP dan SSH.

1.4. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk implementasi tersebut adalah

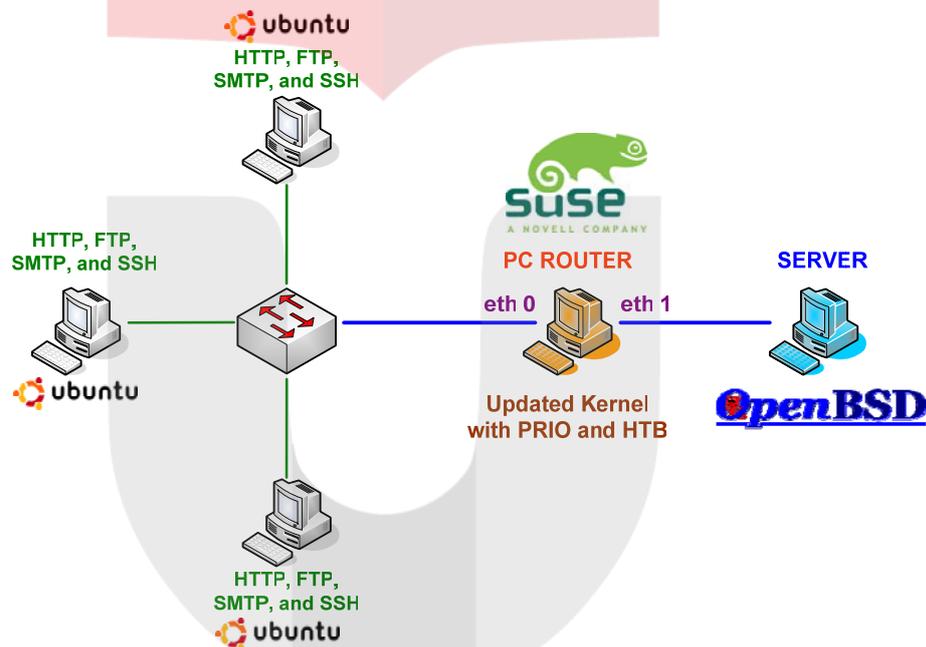
1. Studi Literatur
 - a) Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman konsep dan teori tentang pengaturan trafik di linux dan disiplin antrian yang digunakan yaitu PRIO, HTB, serta konsep jaringan TCP/IP.
 - b) Dengan mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan yang meliputi
 - ❖ Jaringan TCP/IP.
 - ❖ *Quality of Service (QoS)*.
 - ❖ Metode *Priority (PRIO) Queueing Disciplines*.
 - ❖ Metode *Hierarchical Token Bucket (HTB) Queueing Disciplines*.

2. Analisis dan Perancangan Desain Jaringan

Pada tahap ini akan dilakukan analisa trafik pada jaringan dengan berbagai kemungkinan konfigurasi. Konfigurasi/pengaturan *bandwidth* yang akan dianalisa adalah berdasarkan IP address, Type of Service (TOS) dan alamat port tertentu pada kelas cabangnya.

3. Implementasi

Pada tahap implementasi dari rancangan desain jaringan yang akan dibangun adalah dengan menggunakan sebuah PC router [2] pada sistem operasi Linux dan 3 client dengan aplikasi yang berbeda (HTTP, FTP, SMTP, dan SSH) yang akan melewati PC router dengan dua *ethernet card* seperti yang ditunjukkan gambar 1,



Gambar 1-1. Skenario Implementasi PRIO dan HTB

4. Skenario Pengujian

Skenario ini dilakukan setelah sistem operasi Linux yang kernelnya telah ter-set dengan PRIO dan HTB. Kemudian dilakukan proses konfigurasi pengaturan *bandwidth* pada masing-masing metode tersebut. Skenario yang akan dilakukan adalah terlatak pada implementasi manajemen *bandwidth* dengan memperhatikan *delay*, *response time*, dan *throughput*. Skenario pengukuran pada Tugas Akhir ini secara garis besar terbagi menjadi 6 skenario. Tiap skenarionya terbagi menjadi dua bagian yaitu pembagian untuk PRIO dan HTB. Skenario ini diharapkan pada sisi client mendapatkan bandwidth yang sudah ditetapkan / diatur atau belum.

5. Analisis Fungsi Hasil Implementasi

Dilakukan pengujian terhadap kinerja disiplin antrian dengan parameter QoS, kemudian dilakukan analisa untuk setiap fungsi yang ada pada rancangan desain jaringan tersebut. Setelah ini dapat ditarik kesimpulan bahwa manakah yang lebih baik dari kedua metode *classful* tersebut.

6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir dan Laporan.

1.5. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tugas akhir ini secara umum, meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan metode yang digunakan.

BAB II Landasan Teori

Bab ini membahas mengenai uraian teori yang berhubungan dengan QoS dalam jaringan komputer dan kedua metode disiplin antrian yaitu PRIO (Priority) dan HTB (Hierarchical Token Bucket) pada jaringan TCP/IP.

BAB III Perancangan dan Skenario Sistem

Bab ini berisi analisis kebutuhan dari sistem, dari skenario konfigurasi jaringan, perangkat keras maupun perangkat lunak, dan proses instalasi dan konfigurasi.

BAB IV Analisis Hasil Implementasi

Bab ini membahas mengenai implementasi dan hasil percobaan implementasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Percobaan dilakukan dengan membandingkan hasil implementasi PRIO dengan HTB. Tahap Percobaan dilanjutkan dengan tahap analisis hasil percobaan.

BAB V Penutup

Berisi kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.

Telkom
University

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari beberapa pengujian yang diterapkan pada skenario yang dibuat, dimana masing-masing komputer terdapat satu user, dan sebuah *gateway* yang mengimplementasikan PRIO dan HTB, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode PRIO dan HTB telah diimplementasikan dengan baik dan berjalan pada sistem operasi Linux SuSE 10.3.
2. Metode PRIO relatif lebih mudah diimplementasikan (*low computational*) pada sebuah sistem dibandingkan metode HTB.
3. Metode PRIO lebih unggul pada *service* tertentu yang memerlukan prioritas khusus dan hanya *service* itu saja yang ada pada prioritas tersebut.
4. Metode HTB lebih unggul pada alokasi *bandwidth* sebagai pembatas pemakaian untuk masing-masing *service* ataupun user.
5. Dengan HTB, besar *bandwidth* untuk protokol HTTP, FTP, SMTP, dan SSH dapat terbagikan. Artinya dalam men-*download* file, baik melalui protokol HTTP, FTP, SMTP, maupun SSH, pemakaian *bandwidth*-nya tidak saling berebutan. Masing-masing protokol telah memiliki besar *bandwidth* sendiri-sendiri.
6. Begitu juga dengan proses peminjaman *bandwidth*, HTB mampu melakukannya. Besar *bandwidth* dari FTP yang sedang tidak terpakai, dapat dipinjamkan sementara ke HTTP, SMTP, dan SSH. Jika ada user yang melakukan proses *download* file melalui FTP, maka besar *bandwidth* HTTP, SMTP, dan SSH akan kembali seperti semula sesuai dengan yang telah ditentukan.
7. Secara umum pada penanganan QoS pada analisis di bab 4, HTB lebih baik.

5.2. Saran

Saran-saran di bawah ini merupakan proses tindak lanjut dari penulis yang belum terealisasi, adalah sebagai berikut :

1. Metode HTB sangat cocok bagi Internet Service Provider (ISP) untuk membatasi *bandwidth* pelanggan.
2. Untuk perkembangan selanjutnya perlu dicoba juga dengan menggunakan OS lain yang baru dikeluarkan seperti FreeBSD atau OpenBSD dengan mengususkan pada penelitian tentang PRIO dan HTB untuk meneliti parameter-parameter pada QoS untuk suatu aplikasi.
3. Aspek *multisession* atau segmentasi *download*. Yaitu proses *download* file secara simultan, tidak hanya satu proses *download* file tapi lebih dari satu proses *download* file secara bersamaan. Biasanya dibantu dengan program *download accelerator*, seperti Internet Download Manager, Getright, dll.
4. Aspek *shaping time*. Yaitu seberapa banyak waktu yang dibutuhkan dalam proses peminjaman *bandwidth*.
5. Mengamati gejala jaringan untuk router dengan banyak interface (eth) ke banyak *service*.

Daftar Pustaka

- [1] Almesberger, W., Jamal, H. S., Alexey, K. *"Differentiated Services on Linux"*, EPFL ICA. Moskow, Rusia. 1999.
- [2] Ariyanto, Endro. "Chapter 9 : Penjadualan Pada Prosesor Tunggal", Slide Kuliah. Bandung, 14 Desember 2006.
- [3] Artymiak, Jacek. *Building Firewalls with OpenBSD and PF Second Edition*. Lublin: devGuide.net. Polandia. 2003
- [4] Astuti, Davide. *"Packet Handling : Seminar on Transport of Multimedia Streams in Wireless Internet"*, Department of Computer Science University of Helsinki. Helsinki, Finland. 28 November 2003.
- [5] Blommers, John. *"Practical Planning for Network Growth"*, Prentice Hall. New Jersey. 1996.
- [6] Brown, M. A. *"Traffic Control HOWTO : Version 1.0.2"*, GNU Free Documentation License. 28 November 2006.
- [7] Devera, Martin. *"HTB Linux queuing discipline manual - user guide"*. Republik Ceko. 5 Mei 2002.
- [8] Floyd, Sally., and Jacobson, Van. *"Link-sharing and resource management models for packet networks"*, IEEE/ACM Transactions on Networking, 1995.
- [9] Hessler, Sven. *"Measuring Application's network behaviour"*, University of Innsbruck. Austria. 12 Mei 2006.
- [10] Hubert, Bert. *"Linux Advanced Routing & Traffic Control HOWTO"*, NetherLabs. Belanda. 8 Juli 2002.
- [11] Kuznetsov , A. N., dan Salim, J. H. *"Priority Linux queuing discipline manual - user guide"*. SuSE 10.3. 16 December 2001.
- [12] Lammle, Todd. *Cisco Certified Network Associate : Study Guide*, Elex Media Komputindo. Jakarta. 2005.
- [13] Nielsen, Jakob. *Designing Web Usability*. New Riders. 1999.
- [14] Peterson, Larry., L dan Davie Bruce., S. *Computer Network A System Approach 3rd Ed*, Morgan Kaufmann Publishers. New York.

- [15] Radhakrishnan, Saravanan. *"Linux - Advanced Networking Overview : Version 1"*, The University of Kansas. Kansas. 22 Agustus 1999.
- [16] Rusu, O. V., dan teman-teman. *"Implementing Real Time Packet Forwarding Policies using HTB"*, RoEduNet. Romania. 21 September 2004.
- [17] Santosa, Budi. *"Manajemen Bandwidth internet dan intranet"*, Linux Multimedia. Jakarta. 29 Juni 2006.
- [18] Semeria, Chuck. *"Supporting Differentiated Service Classes : Queue Scheduling Disciplines"*, Juniper Networks, Inc. North Mathilda Avenue, USA. 2001.
- [19] Stanic, M. P. *"tc - traffic control : Linux QoS control tool"*. 2 Desember 2001.
- [20] Vayias, E., Soldatos, J., dan Kormentzas, G. *"Traffic Shaping based on an Exponential Token Bucket for Quantitative QoS : Implementation and Experiments on DiffServ Routers"*. Yunani.