

## PENGARUH DISIPLIN ANTRIAN CBWFQ (CLASS BASED WEIGHTED FAIRNESS QUEUING) DAN PRIO (PRIORITY QUEUEING) TERHADAP PERFORMANSI APLIKASI VOIP

Doly Ernest<sup>1</sup>, Tri Brotoharsono<sup>2</sup>, Bayu Erfianto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

IP Telephony, Internet telephony, Digital Phone atau sering disebut juga dengan VoIP (Voice over Internet Protocol) adalah teknologi yang memungkinkan percakapan suara jarak jauh dengan media Internet. Pengguna VoIP dan layanan streaming multimedia berbasis IP lainnya yang semakin banyak ini tentu saja menimbulkan masalah dalam pengaturannya dan menyebabkan penuhnya trafik jaringan sehingga turunya performansi jaringan. Untuk mengatasi penuhnya trafik pada jaringan perlu adanya pengaturan dengan menerapkan manajemen bandwidth dengan menggunakan disiplin antrian. Penerapan disiplin antrian dilakukan dengan menggunakan algoritma CBWFQ (Class Based Weighted Fairness Queuing) Dan PRIO (Priority Queueing) yang tersedia pada sistem operasi Linux. Kedua disiplin antrian yang termasuk dalam metode classfull ini digunakan untuk membagi alokasi bandwidth pada layanan VoIP, HTTP, dan FTP pada jaringan LAN yang berbeda dan terhubung oleh satu router. Dari hasil pengujian didapatkan hasil CBWFQ bagus dalam delay, jitter serta packet loss yang merupakan komponen penting dalam layanan VoIP.

Kata Kunci : CBWFQ, PRIO, dan VoIP.

---

### Abstract

Ip Telephony, Internet telephony, Digital Phone often called VoIP (Voice over Internet Protocol) is Technology where allows Voice conversations remotly by internet media. Users of VoIP and IP-based multimedia streaming services are increase this make a problem in regulation and full of network traffic, because of that networking performace is decrease.to solve this problem, Network needs arrangements to implement bandwith using Queue discipline The application of queuing discipline which using algorithms CBWFQ (Class Based Weighted Fairness Queuing) and PRIO (Priority Queueing) is available on the Linux operating system. Both queuing disciplines are included in the classfull method is used to split the allocation bandwidth of VoIP services, HTTP, and FTP on a different LAN networks which connected by a router. From the test results obtained good results in delay, jitter and packet loss for CBWFQ implementation which is an important component of the VoIP service.

Keywords : CBWFQ, PRIO, dan VoIP.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

*Voice over Internet Protocol* (VoIP) adalah teknologi yang mampu melewatkan trafik suara, video dan data yang berbentuk paket melalui jaringan IP [1][4][5][15]. Jaringan IP sendiri adalah merupakan jaringan komunikasi data yang berbasis *packet-switch*. Jumlah pengguna jaringan komputer dan aplikasi VoIP yang semakin banyak berarti meningkatnya trafik pada jaringan, semakin tinggi trafik yang ada di jaringan akan menyebabkan turunnya performansi dari jaringan itu sendiri. Masalah-masalah yang mungkin muncul pada aplikasi VoIP akibat tingginya trafik pada jaringan adalah terbatasnya *bandwidth*, *delay* serta *jitter* jaringan yang besar, dan terdapatnya *packet loss* [8]. Masalah lain yang harus dihadapi adalah bagaimana membagi resource jaringan secara adil terhadap aliran data Voice pada pengguna aplikasi VoIP.

Penyediaan dari *differentiated service* telah dipelajari di berbagai tingkatan dalam hierarki protokol. Namun tidak satupun dari solusi yang ditawarkan menyediakan mekanisme diferensiasi layanan yang dapat diterapkan hanya pada router dan alamat, dalam cara yang layak dan efektif, adil dalam kinerja suatu jaringan [9][11][16]. Selanjutnya, keadilan dan performance sering dibahas secara terpisah namun hanya menghasilkan solusi yang bersifat parsial/sebagian. Ada dua jenis disiplin antrian (*qdisc*) yaitu *classful* dan *classless*.

Dalam tugas akhir ini digunakan dua disiplin antrian *classful*, yaitu *Class Based Weighted Fairness Queuing* (CBWFQ) [2] dan *Priority Queueing* (PRIO) [9]. CBWFQ memiliki penggolongan kelas yang digolongkan berdasarkan jenis kelas trafik yang cocok serta termasuk protocol, daftar control, dan input interface [2]. Disiplin antrian PRIO menggunakan banyak antrian yang disusun berdasarkan prioritasnya [9]. Antrian-antrian dilayani berdasarkan tingkat prioritas yang berbeda, dan antrian dengan tingkat prioritas lebih tinggi akan dilayani terlebih dahulu. Dari tugas akhir ini ingin diketahui manakah disiplin antrian yang lebih baik diterapkan pada jaringan untuk aplikasi VoIP.

## 1.2. Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini dirumuskan masalah yang dihadapi dalam pengimplementasian disiplin antrian sebagai berikut :

- 1) Bagaimana desain dan konfigurasi disiplin antrian CBWFQ dan PRIO pada PC-router (emulator CISCO).
- 2) Bagaimana membangun VoIP server berbasis *open source*.
- 3) Menentukan performansi yang lebih baik antara disiplin antrian CBWFQ dan PRIO.

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Tugas Akhir sebagai berikut :

- 1) Jaringan yang dibangun terdiri dari 1 server VoIP, 1 PC-router, dan 2 client yang menggunakan IP versi 4.
- 2) VoIP Server menggunakan OpenSIP.
- 3) Performansi parameter jaringan yang akan dianalisa yaitu *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.
- 4) Menggunakan background traffic yang berupa aplikasi HTTP dan FTP.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini melakukan Simulasi jaringan, ada pun tujuan dibuat Simulasi jaringan seperti berikut :

- 1) Dapat menerapkan desain serta konfigurasi disiplin antrian CBWFQ dan PRIO pada PC-router (emulator CISCO).
- 2) Dapat membangun VoIP server yang berbasis *open source*.
- 3) Dapat menentukan manakah performansi yang lebih baik antara disiplin antrian CBWFQ dan PRIO.

## Hipotesis

Berdasarkan literatur yang didapat bahwa dari kedua algoritma yang dibandingkan, CBWQ merupakan algoritma yang lebih baik dibandingkan dengan PRIO dikarenakan adanya alokasi bandwidth untuk suatu aplikasi dapat dimaksimalkan. Oleh karena itu diperlukan analisis untuk memastikan bahwa algoritma mana yang terbaik untuk diterapkan dalam aplikasi VoIP.

### 1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk implementasi tersebut adalah

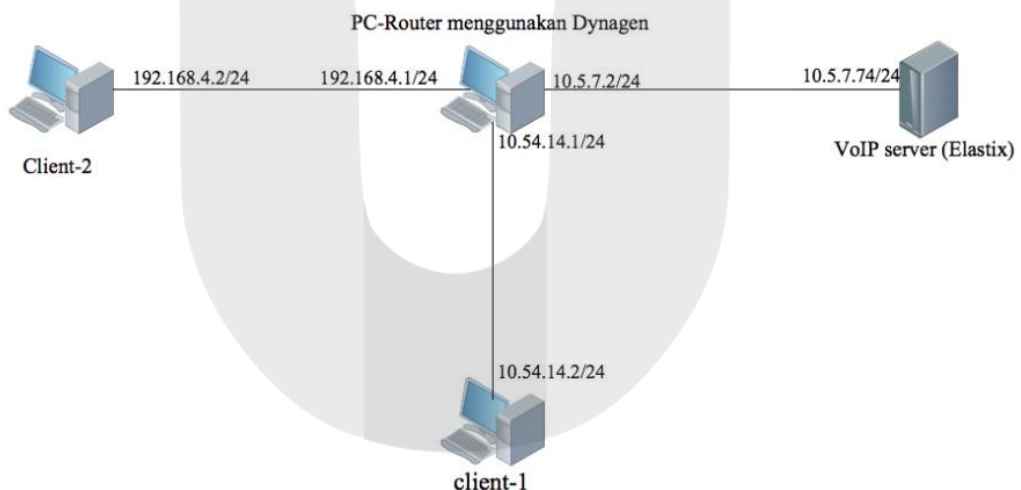
#### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman semua teori dan konsep yang dibutuhkan dalam melakukan tugas akhir ini. Diantaranya mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan meliputi :

- ❖ Membangun PC-router dengan menerapkan disiplin antrian CBWFQ dan PRIO
- ❖ Membangun VoIP server.

#### 2. Analisis dan Perancangan Desain Jaringan

Pada tahap ini dilakukan perancangan untuk membuat jaringan yang kemudian akan dianalisa sesuai parameter yang sudah ditentukan.



Gambar 3-1. Skenario perancangan CBWFQ dan PRIO Pada PC-Router

#### 3. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan akan dilakukan implementasi terhadap perancangan desain jaringan, dimana yang akan digunakan adalah PC-router yang akan diterapkan CBWFQ dan PRIO yang memiliki 2 ethernet card, 1 buah PC sebagai VoIP server, dan 2 PC sebagai client.

#### 4. Skenario Pengujian

Skenario pengujian terbagi menjadi 3 yaitu bagaimana menghitung delay, jitter, dan packet loss.

#### 5. Analisis Fungsi Hasil Implementasi

Dilakukan pengujian terhadap fungsionalitas simulasi untuk kemudian dilakukan analisa untuk setiap fungsi yang ada pada rancangan desain jaringan tersebut.

#### 6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir dan Laporan

### 1.6 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 *Class Based Weighted Fairness Queuing* (CBWFQ) dan *PRIORITY Queueing* (Priority Queueing) pada jaringan VoIP.

#### **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 CBWFQ dan PRIORITY. Tahap Percobaan dilanjutkan dengan tahap analisis hasil percobaan yang telah dilakukan.

## **BAB V Penutup**

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



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari beberapa pengujian yang diterapkan pada skenario yang dibuat, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Untuk pengiriman data berdasarkan *delay* pada layanan VoIP yang paling unggul adalah CBWFQ, hal ini dikarenakan ada ketentuan berapa alokasi bandwidth yang diberikan untuk setiap layanan.
2. Untuk jitter yang dihasilkan terdapat anomaly, dimana ketika hanya VoIP saja maka PRIO lebih baik, sedangkan jika VoIP, HTTP, FTP dijalankan secara bersamaan maka CBWFQ lebih baik dikarenakan adanya pembagian alokasi bandwidth yang sudah ditentukan dalam konfigurasi.
3. Sedangkan untuk pengiriman data berdasarkan *packet loss* pada layanan VoIP dengan kondisi bersamaan dengan trafik HTTP dan FTP yang paling unggul adalah CBWFQ, hal ini dikarenakan adanya parameter alokasi bandwidth yang akan lebih berfungsi ketika paket yang lewat beragam.
4. Dari ketiga kesimpulan sebelumnya, algoritma yang paling tepat untuk diterapkan dalam aplikasi VoIP ini adalah CBWFQ dikarenakan untuk pengiriman menggunakan protokol RTP, *packet loss* lebih dapat ditoleransi daripada keterlambatan pengiriman paket.

#### 5.2. Saran

Impelementasi yang dilakukan masih dalam jaringan dengan skala yang kecil serta penerapan yang masih pada emulator CISCO dikarenakan jumlah perangkat yang terbatas. Diharapkan nantinya dilakukan implementasi pada jaringan dengan skala yang lebih luas serta pengiriman data VoIP dengan menggunakan client yang lebih banyak serta hop router yang lebih panjang.

## Daftar Pustaka

- [1] Ahson S. A., dan Ilyas M., **VoIP HANDBOOK** : Applications, Technologies, Reliability, and Security, CRC Press Taylor & Francis Group, Broken Sound Parkway NW USA, 2009.
- [2] CISCO System, Class-Based Weighted Fair Queueing, [HTTP://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_0t/12\\_0t5/feature/guide/cbwfq.html](HTTP://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_0t/12_0t5/feature/guide/cbwfq.html), Akses terakhir tanggal 1 Mei 2012.
- [3] CISCO, **CCNP 3: Multilayer Switching v 3.0 - Lab 8.9.6**, Configuring WRED with CBWFQ, Cisco Systems, Inc. 2003.
- [4] Fischer Martin J., Masi Denise M. B., dan Shortle John F., *SIMULATING The Performance of A Class-Based Weighted Fair Queueing System*, Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference. 978-1-4244-2708-6/08, IEEE, 2008.
- [5] Klampfer S., Mohorko J., dan Čučej Z., *Impact of hybrid queuing disciplines on the VoIP traffic delay*, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, 2000 Maribor, Slovenia, 2009.
- [6] Peterson L.L., dan Davie B.S., **Computer Network 4th Edition**, Morgan Kaufmann Publishers. San Francisco. 2007.
- [7] Salman M M., dan Ahmed M M., **Guaranteeing QoS in a Crises Response**: Technical report, Master's Programme in Computer Networks Engineering, School of Information Science, Computer and Electrical Engineering Halmstad University, Sweden, June 2011.
- [8] Santosa,Budi. "**Manajemen Bandwidth internet dan intranet**", Linux Multimedia. Jakarta. 29 juni 2006.
- [9] Semeria Chuck, "**Supporting Differentiated Service Classes : Queue Scheduling Disciplines**", Jupiter Networks, Inc. North Mathilda Avenue, USA.2001.
- [10] Sheng Ming-Jye., Park Kun I., dan Mak Thomas., **Analysis of Adaptive WRED and CBWFQ Algorithms On Tactical Edge**, 978-1-4244-2677-5/08/, IEEE, 2008.
- [11] Stanic, M. P. "**TC - traffic control : Linux QoS Control Tool**". 2 Desember 2001.



- [12] Tanenbaum, Andrew S. **Computer Network, Fourth Edition**. Prentice Hall. 2003.
- [13] Vasiliadis D. C., Rizos G. E., dan Vassilakis C., ***Class-Based Weighted Fair Queuing Scheduling on Dual-Priority Delta Networks***, Journal of Computer Networks and Communications, Article ID 859694, 13 pages, Hindawi Publishing Corporation, 23 January 2012.
- [14] Vegesna Srinivas., **IP Quality of Service**, Cisco Systems, Inc., Indianapolis USA, 2001.
- [15] Wallace, Kevin., **Authorized Self-Study Guide : Cisco Voice over IP (CVOICE) Third Edition**, Cisco Systems, Inc, Indianapolis, USA, 2009.
- [16] Wang Zheng., **Internet QoS Architectures and Mechanisms for Quality of Service**, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco USA, 2001.
- [17] ITU-T Recommendation G.114 (1996), **One-Way Transmission Time**