

## ANALISIS MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE HIERARCHICAL FAIR SERVICE CURVE (HFSC) PADA LAYANAN VIDEO STREAMING

Arief Hilman Fauzan<sup>1</sup>, Bayu Erfianto<sup>2</sup>, Vera Suryani<sup>3</sup>

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

---

### Abstrak

Video Streaming adalah teknologi untuk mentransmisikan video sekaligus suara melalui suatu jaringan. Ketika akses jaringan digunakan oleh banyak client (padat) dan untuk layanan yang berbeda-beda, alokasi bandwidth menjadi penting untuk sebuah layanan video streaming karena Teknologi streaming cenderung bersifat bandwidth-dependant.

Salah satu teknik QoS yang digunakan untuk memfasilitasi proses manajemen bandwidth pada suatu jaringan adalah Hierarchical Fair Service Curve (HFSC), HFSC akan memungkinkan user untuk mengalokasikan bandwidth atau mengatur traffic data dari traffic data yang melewatinya sehingga dapat memberikan jaminan kualitas untuk layanan- ayanan yang ada didalam jaringan. Pada tugas akhir ini HFSC akan diimplementasikan pada PC Router dengan linux OS. Tujuannya adalah untuk menguji bagaimana pengaruh penerapan HFSC terhadap layanan video streaming.

Analisis dari semua skenario yang diujikan menunjukkan bahwa penerapan HFSC dapat meningkatkan performansi video karena, Hierarchical Fair Service Curve (HFSC) terutama HFSC Concave Service Curve dapat menjamin bandwidth yang diterima layanan video sehingga mencapai kondisi video yang ideal dengan konsekuensi mengorbankan layanan lainnya dalam selang waktu yang telah ditentukan.

**Kata Kunci :** Hierarchical Fair Service Curve, Quality of Service, linux OS, Video

---

### Abstract

Video Streaming is a technology for transmitting video and voice over the network. When the access network used by many clients (solid) and for different services, bandwidth allocation becomes important for video streaming service because streaming technology tend to depend on the bandwidth.

One of the techniques used to facilitate the process of QoS bandwidth management on a network is the Hierarchical Fair Service Curve (HFSC), HFSC will allow users to allocate bandwidth or data traffic from data traffic that passes through in order to provide quality assurance for existing services network. In this final project, HFSC will be implemented on a PC Router with Linux OS. The goal is to find out how HFSC influence the application of streaming video service HFSC.

Analysis of all the tested scenarios show that the implementom of HFSC can improve video performance HFSC, Because Hierarchical Fair Service Curve (HFSC) can guarantee the bandwidth of the video services so as to achieve the ideal conditions of a video with the consequences sacrificing other services within a specified time interval.

**Keywords :** Hierarchical Fair Service Curve, Quality of Service, linux OS, Video

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar belakang masalah

*Video Streaming* adalah teknologi untuk mentransmisikan video sekaligus suara melalui suatu jaringan. Transmisi ini dapat dilakukan dengan mengubah video dan suara tersebut menjadi paket data digital. Kemudian paket data itu ditransmisikan kepada *receiver*. Ketika akses jaringan digunakan oleh beberapa client (padat) dan untuk layanan yang berbeda-beda, alokasi bandwidth menjadi penting untuk sebuah layanan video streaming karena Teknologi streaming cenderung bersifat *bandwidth-dependant*.

Umumnya komputer dengan Sistem Operasi linux dapat digunakan sebagai gateway/router dengan cara mengimplementasikan teknik QoS pada kernelnya. Hal tersebut memungkinkan *user* untuk mengatur traffic data atau mengalokasikan *bandwidth* dari traffic data yang melewati komputer linux tersebut sehingga dapat memberikan jaminan kualitas akses layanan bagi komputer-komputer dalam jaringan.

Para peneliti telah menawarkan beberapa teknik QoS untuk memfasilitasi proses manajemen bandwidth pada suatu jaringan. *Hierarchical Fair Service Curve (HFSC)* adalah salah satunya. *Hierarchical Fair Service Curve (HFSC)* merupakan teknik *Quality of Service* di router yang berbasis sistem operasi linux. Karena diimplementasikan dalam kernel linux yang sifatnya open source, dapat menjadi sebuah solusi yang terjangkau. HFSC memiliki kemampuan dalam pembagian trafik dan peminjaman *bandwidth* dalam *link-sharing*. Dalam *link-sharing*, bandwidth jaringan akan didistribusikan kedalam beberapa kelas dan paket-paket data akan ditransmisi sesuai dengan *bandwidth* yang diterima oleh kelas tempat tersebut berada. Jika suatu

saat *bandwidth* yang diberikan pada sebuah kelas tidak dipergunakan, maka kelebihan *bandwidth* itu dapat didistribusikan agar dapat digunakan oleh kelas lain.

Tugas akhir ini menerapkan HFSC di jaringan pada layanan video streaming dan menganalisis pengaruh penggunaan HFSC itu sendiri pada performansi layanan *video streaming* dan jaringan Terutama pada QoS aplikasi video streaming itu sendiri yaitu *delay*, *jitter*, *throughput* dan *packet loss* (parameter-parameter yang berpengaruh terhadap video streaming).

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari Tugas Akhir ini berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan di atas adalah :

1. Bagaimana membangun dan mengkonfigurasi Disiplin ini Antrian pada OS linux.
2. Bagaimana pengaruh sebelum dan sesudah Manajemen *Bandwidth* metode HFSC (*Hierarchical Fair Service Curve*) diterapkan terhadap layanan *video streaming*.

Hipotesa Awal dari Tugas Akhir ini adalah:

Penerapan Manajemen bandwidth metode *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC) akan meningkatkan nilai *Quality of Service* untuk layanan *video streaming*. Karena metode ini memungkinkan *user* untuk mengatur traffic data atau mengalokasikan *bandwidth*.

Batasan Masalah:

1. Implementasi manajemen bandwidth dilakukan dalam sistem operasi linux. Karena *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC) adalah metode disiplin antrian yang dapat diimplementasikan pada kernel linux.
2. Jaringan komputer dengan sebuah PC-router (2 network) dan 4 workstation menggunakan IP versi 4. karena *server* media streaming yang digunakan hanya mendukung Ipv4.
3. Server media streaming menggunakan protokol Real Time Protocol (RTP).
4. Pengujian dilakukan pada *Local Area Network* (LAN) berkecepatan 100 Mbps.
5. Tidak dilakukan analisis terhadap layanan HTTP dan FTP karena kedua layanan tersebut hanya digunakan untuk membuat trafik di jaringan padat.
6. Pengamatan hanya dilakukan untuk 4 besaran performansi jaringan, yaitu *Throughput, delay, jitter* dan *packet loss*.
7. Keamanan sistem tidak dibahas.

### 1.3 Tujuan

Tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah :

Menggunakan disiplin antrian *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC) di sistem operasi Linux dan Mengetahui pengaruh penggunaan teknik antrian HFSC pada performansi layanan *video streaming* dan jaringan.

## 1.4 Metodologi penyelesaian masalah

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

### 1. Identifikasi Masalah

Setiap layanan pada jaringan komputer yang salah satunya adalah layanan video streaming, sangat bergantung pada bandwidth. Jika suatu jaringan yang digunakan dalam keadaan padat, maka akan berpengaruh pada live-streaming yang dilakukan oleh user. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perlu diberikan suatu sistem manajemen bandwidth memiliki kemampuan dalam pembagian trafik dan peminjaman bandwidth. Salah satu metode manajemen bandwidth yang dapat diterapkan adalah Hierarchical Fair Service Curve (HFSC).

### 2. Tahap studi literatur dan kepustakaan

a) Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman konsep dan teori tentang pengaturan trafik di linux dan disiplin antrian yang digunakan yaitu *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC), serta konsep jaringan.

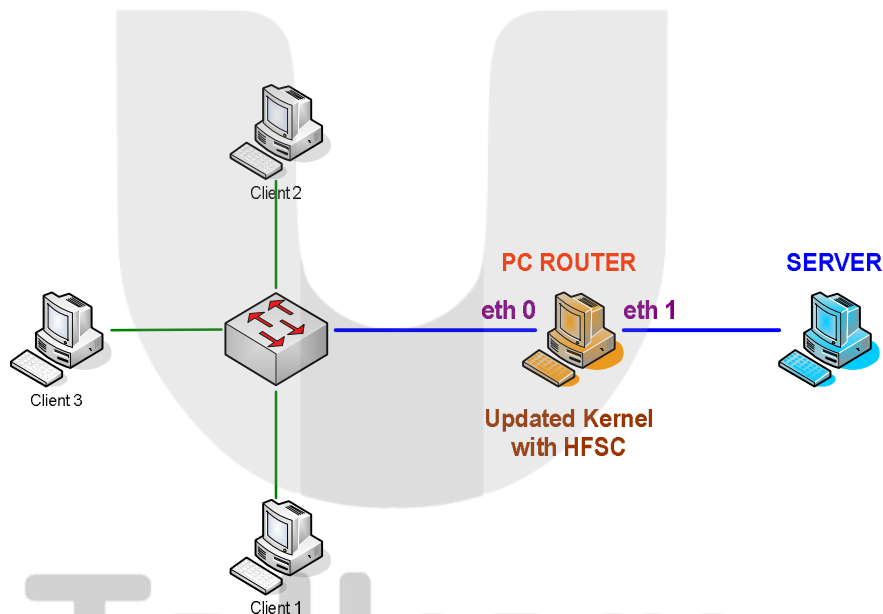
b) Dengan mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan yang meliputi :

- ❖ Jaringan TCP/IP.
- ❖ *Quality of Service* (QoS).
- ❖ Metode *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC) *Queueing Disciplines*.

### 3. Desain Eksperimen

Pada tahap ini akan dilakukan analisa trafik pada jaringan dengan berbagai kemungkinan eksperimen *set-up* dan konfigurasi skenario eksperimen. Konfigurasi/pengaturan *bandwidth* yang akan dianalisa adalah berdasarkan IP address dan alamat port tertentu pada kelas cabangnya.

Pada tahap implementasi dari rancangan, desain jaringan yang akan dibangun adalah dengan menggunakan sebuah PC *router* dengan sistem operasi Linux, sebuah *server* dan 3 *client* yang akan melewati PC *router* dengan dua *ethernet card* seperti yang ditunjukkan gambar 1-1,

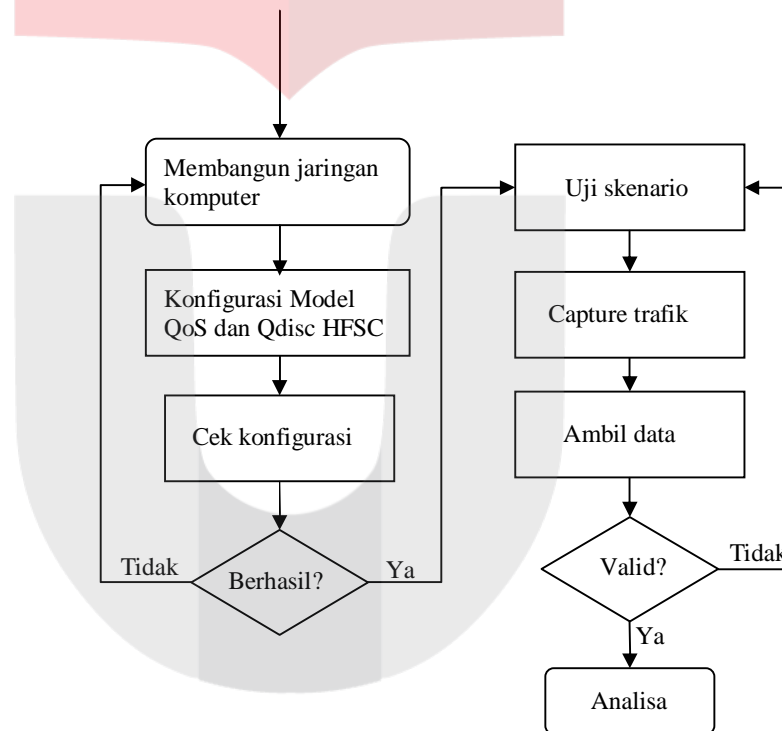


Gambar 1-1. Topologi lingkungan eksperimen

### 4. Skenario pengujian

Skenario ini dilakukan setelah kernel dari sistem operasi Linux telah ter-set dengan HFSC. Kemudian dilakukan proses konfigurasi pengaturan *bandwidth* pada metode tersebut. Skenario yang akan dilakukan adalah terlatak pada implementasi manajemen

*bandwidth* dengan memperhatikan *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput*. Trafik yang akan dibangkitkan untuk *streaming* adalah *Video* dengan *unicast*. Pada tahap pengujian akan dilakukan dua skenario yaitu mengalirkan beberapa trafik pada jaringan dengan implementasi HFSC dan pada jaringan tanpa HFSC. Kemudian, trafik akan di-*capture* di komputer *client* menggunakan aplikasi *wireshark* dan sehingga akan didapatkan data metrik pengujian *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*



Gambar 1-2. Flow Chart Desain Penelitian

### 5. Tahap Analisa

Parameter yang di analisa adalah *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* yang terjadi pada *video streaming* pada protokol RTP dan pengalamatan *unicast*.

Melakukan pengolahan data yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan dengan metode statistik deskriptif frekuensi yaitu dengan menggambarkan isi data secara keseluruhan dalam bentuk

tulisan dan grafik supaya hasil perhitungan dari data yang diperoleh lebih mudah dipahami. Kemudian dari data-data yang diperoleh dilakukan analisa, bagaimana dampak penerapan manajemen bandwidth Hierarchical Fair Service Curve (HFSC) terhadap layanan video streaming tersebut.





## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari skenario yang diujikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan manajemen bandwidth dengan menggunakan metode *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC) dapat meningkatkan performansi video, seperti yang dinyatakan pada hipotesa awal. Karena, *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC) dapat menjamin bandwidth yang diterima layanan video sehingga mencapai kondisi video yang ideal.

Penambahan jumlah layanan dapat mengakibatkan trafik jaringan semakin padat, sehingga dapat menurunkan kualitas layanan. Seperti menurunkan *throughput*, meningkatkan *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.

Dalam Kondisi terdapat banyak sekali paket yang membanjiri jaringan, *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC) terutama Concave Service Curve, dapat mempertahankan kualitas layanan video dengan konsekuensi mengorbankan layanan lainnya dalam selang waktu yang telah ditentukan.

### 5.2 Saran

Pada penelitian ini diterapkan pada jaringan lokal dengan skala dan trafik yang kecil karena keterbatasan perangkat keras yang digunakan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap manajemen bandwidth dengan metode *Hierarchical Fair Service Curve* (HFSC) terutama untuk skenario, topologi jaringan, dan jenis protokol media streaming yang lain pada jaringan dengan skala dan trafik yang besar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Quality of Service. Dikutip 19 September 2010,[Online]. Available: <http://blog.nuxer.net/2009/06/09/quality-of-service>
2. V. Rusu, Octavian, Subreda, Manuel, Sparlea, Ionut and Vraciol, Vaterin, “Implementing Realtime Packet Forwarding Policies Using HTB”
3. Wibowo, Indratno, ”Analisis dan implementasi Quality of Service (QoS) Dari layanan Video Streaming Pada Local Area Network (LAN) Dengan Menggunakan Differentiated Services”, Tugas Akhir STT Telkom, Bandung.
4. Floyd, Sally, and Jacobian, Van.,”Link-sharing and Resource Manajement Model For Packet Network”, IEEE/ACM Transaction on Networking. 1995
5. [Bliziński](#), Maciej. 2010. “QoS Linux with HFSC” dikutip 22 maret 2010,[online]
6. Classless Queuing Discipline. Dikutip 13 Desember 2010,[Online]. Available: <http://tldp.org/HOWTO/Traffic-Control-HOWTO/classless-qdiscs.html>
7. Goldney, Alex, “Implementing dan analysis the HFSC network scheduling algorithm in Linux”, Final Project for MSc by coursework at UTS.
8. Zang, Hai “Models and Algorithms For Hierarchical Resource Manajement in Integrated Service Networks” School of Computer Science Carnegie Mellon University
9. Linux Filters and Queuing Discipline, Dikutip 23 Desember 2010,[Online]. Available : <http://www.mplstutorial.com/linux-filters-and-queuing-discipline>
10. Nguyen , Thinh. “Distributed Video Streaming with Forward Error Correction”, University of California, Berkeley.

11. Panko, Raymond R. 2008. Corporate Computer and Network Security, 2<sup>nd</sup> edition. Prentice-hall
12. Prasetya, bayu aditya. 2008. “Pengaruh Video Bit-Rate dan Background Traffic Terhadap Kinerja Video Streaming Pada Jaringan Wireless LAN” Tugas Akhir, IPB
13. Lamminen, Olli-Pekka. “ Implementation and performance analysis of a delay based packet scheduling algorithm for an embedded open source router”, Final Project, Helsinki University of Technology.
14. Eugne Ng, Tze Sing. 2010. Hierarchical Packet Schedulers (*Quality Of Service*). Dikutip 20 Maret 2010, [online] Available: <http://www.cs.cmu.edu/~hzhang/HFSC/main.html>

