

## IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) DI SMK DHARMA BHAKTI 4 JAMBI

Imti Tsalil Amri<sup>1</sup>, Rudi Selamat<sup>2</sup>

Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer<sup>1,2</sup>, Prodi Teknologi Informasi<sup>1,2</sup>, Universitas Adiwangsa Jambi<sup>1,2</sup>

E-mail: [imti.tsalil@gmail.com](mailto:imti.tsalil@gmail.com)<sup>1</sup>, [rudiselamat23@gmail.com](mailto:rudiselamat23@gmail.com)<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Manajemen bandwidth diperlukan agar bandwidth yang ada terbagi sesuai kebutuhan pada setiap koneksi yang terhubung. Salah satu metode yang dapat menstabilkan pembagian jumlah bandwidth adalah metode Hierarchical Token Bucket (HTB). Tujuan dari penelitian ini adalah mengatur jumlah bandwidth agar sesuai dengan kebutuhan penggunaan internet untuk kegiatan download dan streaming bagi setiap user tanpa membuat salah satu pengguna mendominasi penggunaan bandwidth pada jaringan internet. Selain itu untuk menyesuaikan kecepatan akses pada saat browsing agar sesuai dengan standar penggunaan internet berdasarkan standar SETDA untuk sekolah di sekolah SMK Dharma Bhakti 4. Penelitian dilakukan dengan 5 tahap yaitu: analisis masalah, pengumpulan data, desain dan implementasi HTB, uji coba hasil desain dengan implementasi HTB dan analisis hasil akhir sistem dengan HTB. Analisis masalah dan pengumpulan data didapatkan melalui observasi dan pengamatan langsung. Desain dan implementasi HTB dilakukan dengan setting router mikrotik. Hasil penelitian selama tiga hari berturut-turut menunjukkan bahwa metode HTB dapat mengatur penggunaan bandwidth untuk setiap user pada saat melakukan download, streaming dan browsing. Dengan diterapkannya metode HTB kecepatan download telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pihak sekolah dengan rata-rata download sebesar 420,743 Kbps dan rata-rata streaming 316,727 Kbps. Kecepatan akses internet pada browsing di SMK Dharma Bhakti 4 telah sesuai dengan standar SETDA dengan rata-rata 2969,467 Kbps.

**Kata kunci:** manajemen bandwidth, hierarchical token bucket (HTB), download, streaming, browsing.

### ABSTRACT

*Bandwidth management is required for the bandwidth to be shared as much as needed on each connected connections. One of the method that could stabilize the amount of bandwidth sharing is the Hierarchical Token Bucket (HTB) method. The aiming of this research is to control the amount of bandwidth so that the internet usage could be used for download and streaming as it needed for each user without making any of other users dominate the usage of bandwidth while browsing. Other than that to control the speed of access while browsing according to the standards based on SETDA for school in SMK Dharma Bhakti 4. The research were implemented with 5 stages: problem analysis, data collection, design and implementation of HTB, trial design result through HTB implementation and analysis last system result through HTB. Problem analysis and data collection were obtained through observation. Design and HTB implementation is done by setting router mikrotik. The result of research for three days in arrow show that HTB method could adjust the usage of bandwidth for each user while downloading, streaming, and browsing. The implementation of HTB method with download speed that had considered through school standards with the average download of 420,743 kbps and streaming of 316,727 kbps. The speed of internet access in SMK Dharma Bhakti 4 had reached the SETDA standards with average speed of 2969,467 kbps.*

**Keywords:** bandwidth management, hierarchical token bucket (HTB), download, streaming, browsing

## PENDAHULUAN

Teknologi informasi merupakan bidang pengelolaan teknologi yang mencakup berbagai bidang seperti perangkat lunak komputer, sistem informasi, perangkat keras komputer, bahasa program dan data konstruksi. Salah satu teknologi informasi yang mengalami perkembangan cukup pesat adalah teknologi dibidang sistem informasi. Sistem informasi yang ada saat ini membutuhkan kemampuan komunikasi data yang cepat dan akurat untuk mengakses informasi yang ada. Dalam mengakses sebuah data diperlukan sebuah jaringan komputer yang handal agar informasi yang disampaikan sesuai dengan tujuan dari informasi yang akan dicapai. Jaringan komputer yang baik memerlukan koneksi Internet yang stabil.

Internet (*interconnected network*) adalah sebuah jaringan komputer yang saling terhubung dengan menggunakan suatu sistem standar global *transmission control protocol/Internet protocol suite* (TCP/IP) yang digunakan sebagai protokol pertukaran paket dalam melayani miliaran pengguna yang terdapat di seluruh dunia. Internet merupakan jaringan komunikasi global yang terbuka dan menghubungkan jutaan atau milyaran jaringan komputer dengan berbagai tipe dan jenis, dengan menggunakan tipe komunikasi misalnya telepon, satelit, dan sebagainya [1].

Dalam mengkoneksikan Internet dibutuhkan jaringan komputer yang merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah – pisah akan tetapi saling terhubung dalam melaksanakan tugasnya [2]. Ketersediaan Internet yang stabil memiliki banyak keuntungan dalam meningkatkan produktivitas kerja dari masing-masing institusi. Oleh karena itu, setiap institusi seperti sekolah menyediakan fasilitas Internet untuk mendukung proses pembelajaran. Sebagian besar sekolah memiliki

komputer untuk mempercepat proses kerja administrasi dan akademik. Salah satu sekolah yang menggunakan fasilitas Internet adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Dahrma Bhakti 4 Jambi. SMK Dahrma Bhakti 4 adalah badan usaha yang bergerak dibidang pendidikan, yang berlokasi di Jalan Angkasa Puri Pasir Putih Jambi Selatan. Jaringan Internet di SMK Dahrma Bhakti 4 tidak selalu memberikan akses Internet yang baik. Sehingga banyak terjadi *trouble* ketika *user* melakukan akses Internet. Bahkan ketika terjadi peningkatan jumlah *user* yang menggunakan Internet dalam waktu yang bersamaan. Koneksi Internet yang buruk mengakibatkan *user* mengalami kesulitan untuk menggunakan fasilitas Internet yang telah disediakan oleh sekolah. Selain itu besaran *download*, *upload* dan *streaming* untuk setiap *user* tidak merata[3].

Hal ini disebabkan oleh, belum adanya pembatasan maksimal atau minimalnya *bandwidth* untuk setiap *user*. Sehingga kecepatan akses internet ketika melakukan *download*, *upload* dan *streaming* oleh *user* tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pihak sekolah yaitu kecepatan *download* minimal adalah 256 Kbps, kecepatan *download* maksimal adalah 8 Mbps, kecepatan *upload* minimal adalah 256 Kbps dan kecepatan *upload* maksimal adalah 8 Mbps. Selain itu pada saat *browsing*, penggunaan internet oleh *user* di sekolah SMK Dahrma Bhakti 4 masih berada dibawah standar SETDA (*The State Educational Technology Director Association*) yang menetapkan besaran *bandwidth* untuk institusi pendidikan sebesar 0.50 M.bps[4]. SETDA merupakan organisasi yang mengembangkan beberapa sumber membuat aturan baku dalam menetapkan kecepatan internet di sekolah secara nasional dan secara digital. Tujuannya adalah untuk membantu sekolah mencapai kecepatan maksimal dalam koneksi.

Hal tersebut dibuktikan melalui observasi awal di Lab Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMK Dharma Bhakti 4 yang memiliki 35 buah komputer dan laptop 20 buah yang digunakan oleh *user* (siswa dan guru) untuk melakukan aktivitas internet selama proses belajar mengajar berlangsung.

Berdasarkan hasil observasi tersebut diketahui bahwa *user* mendapatkan *bandwidth* yang kecil sehingga kecepatan *downstream*, *upstream* dan *browsing* tidak merata. Kemudian berdasarkan observasi lanjutan didapat bahwa koneksi Internet yang buruk disebabkan oleh manajemen *bandwidth* yang kurang baik dan pembagian *bandwidth* tidak maksimal. Selain itu pada saat browsing, kecepatan akses internet tidak sesuai dengan standar SETDA dan kegiatan download juga belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh sekolah.

Dalam struktur jaringan, dikenal istilah router, yaitu pengatur alur data dari komputer asal (pengirim) ke komputer tujuan (penerima). Dari router dapat dikembangkan suatu program untuk mengawasi seberapa besar alur data yang berjalan dari semua komputer yang terhubung ke router. Mikrotik merupakan sistem operasi yang mampu membuat komputer menjadi router network atau sering disebut PC Router. Sistem operasi tersebut mencakup berbagai fitur lengkap untuk wireline dan wireless, salah satunya adalah bandwidth management.

Manajemen bandwidth diperlukan agar bandwidth yang ada terbagi sesuai kebutuhan pada setiap koneksi yang terhubung. Selain itu dengan adanya manajemen bandwidth yang baik maka bandwidth yang ada dapat dimaksimalkan untuk digunakan user. Dalam peroses pembagian konfigurasi manajemen bandwidth ada beberapa metode yang diterapkan yaitu, Per Connection Queue (PCQ) dan

Hierarchical Token Bucket (HTB)[5][6][7].

Salah satu metode yang dapat menstabilkan pembagian jumlah bandwidth adalah metode Hierarchical Token Bucket (HTB). HTB adalah suatu classful qdisc yang ditulis oleh Martin Devera dengan sekumpulan konfigurasi yang lebih sederhana dibanding CBQ (Class Based Queue). Secara konseptual, HTB adalah suatu jumlah yang berubah-ubah dari token bucket yang diatur di dalam suatu hirarki. Ada 3 tipe kelas dalam HTB, yaitu : Root, Inner, dan leaf[9].

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Komputer Jaringan SMK Dharma Bhakti 4 yang beralamat di Jl. Angkasa Puri Pasir Putih Jambi Selatan. Alasan pemilihan SMK Dharma Bhakti 4 sebagai lokasi penelitian karena disana belum ada manajemen bandwidth yang baik. Selain itu kecepatan akses internet saat browsing juga belum sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SETDA untuk penggunaan internet di sekolah[10][11].

Penelitian ini mulai dari bulan Januari sampai dengan Mei. Selain itu, waktu pelaksanaan penelitian dibagi menjadi 2 tahap pelaksanaan yaitu pelaksanaan awal dan pelaksanaan lanjutan. Pelaksanaan awal bersifat teoritis yaitu pemahaman konsep dan mekanisme keseluruhan komponen dari sistem yang akan dijalankan. Sedangkan pelaksanaan lanjutan adalah implementasi keseluruhan rancangan sistem pada lingkungan sesungguhnya.

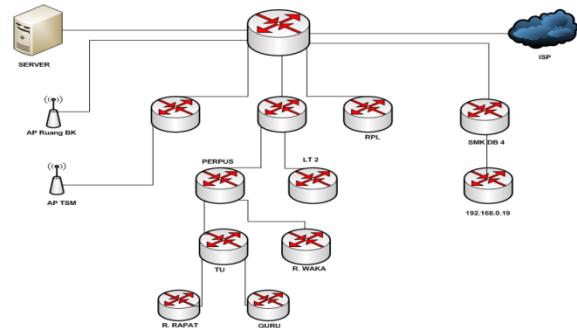
## **HASIL PENELITIAN**

Analisis masalah dilakukan untuk mengetahui penyebab masalah dan mencari solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Langkah awal yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan observasi lapangan. Berdasarkan observasi lapangan melalui

pengamatan langsung diperoleh hasil bahwa kecepatan download, streaming dan browsing kurang baik. Hal ini dikarenakan manajemen bandwidth yang kurang baik dan tidak maksimal. Oleh karena itu, diperlukan sebuah manajemen bandwidth yang baik agar kecepatan browsing sesuai dengan standar SETDA yang terdapat pada Tabel 3.3. Begitu juga dengan kecepatan downstream yang masih belum sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pihak sekolah. Maka perlu dilakukan perancangan sebuah manajemen bandwidth dengan menggunakan metode hierarchical token bucket (HTB) agar kecepatan downstream sesuai dengan pembatasan akses internet yang ditetapkan oleh pihak sekolah untuk masing-masing user. Selain itu kecepatan browsing untuk setiap sekolah yang ditetapkan oleh standar SETDA terpenuhi.

PENGGUNA	ALOKASI BANDWIDTH
Masing-masing Siswa	1 MB
Masing-masing Guru	2 MB
Masing-masing Tata Usaha	3 MB

Tabel. Alokasi Bandwidth di SMK Dharma Bhakti 4 Jambi



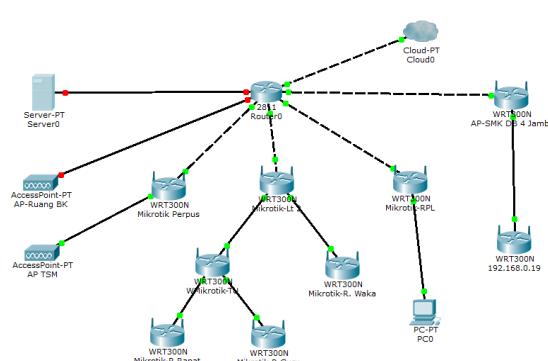
Gambar. Topologi Jaringan SMK Dharma Bhakti 4 Menggunakan Visio

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa manajemen bandwidth yang diterapkan dengan menggunakan metode HTB dapat membagi bandwidth secara maksimal untuk setiap user sehingga kecepatan

browsing yang dilakukan user juga sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SETDA. Pembagian bandwidth dengan metode HTB ini juga efektif diterapkan untuk pembatasan aktivitas download sehingga kecepatan akses internet untuk kegiatan lainnya dapat berjalan dengan maksimal. Manajemen bandwidth yang diterapkan ini juga berhasil memberikan pembagian bandwidth yang merata untuk masing-masing user.

Manajemen bandwidth dengan metode HTB yang dirancang dapat diimplementasikan pada jaringan yang masih belum memiliki pembagian batasan bandwidth untuk user-nya ketika melakukan aktivitas internet. Manajemen bandwidth ini juga baik dilakukan untuk membatasi kecepatan download sehingga kecepatan akses internet untuk kegiatan lainnya bisa dimaksimalkan. Selain itu dengan pengimplementasian metode HTB ini pembagian bandwidth dapat dilakukan secara merata untuk masing-masing user.



Gambar. Topologi Jaringan SMK Dharma Bhakti 4 Menggunakan Cisco Tracer

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan, yaitu pengimplementasian metode HTB untuk manajemen bandwidth di Lab Rekayasa Perangkat Lunak lantai dua SMK Dharma Bhakti 4 berhasil diterapkan dan telah sesuai dengan kebutuhan penggunaan internet untuk kegiatan download, streaming dan browsing. Selain itu dengan pengimplementasian metode HTB ini didapatkan hasil bahwa kecepatan akses download telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pihak sekolah dengan rata-rata 420,743 Kbps. Sedangkan untuk kecepatan browsing juga telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SETDA dengan rata-rata 2969,467 Kbps.

## **SARAN**

Saran untuk penelitian lanjutan adalah sebagai berikut:

1. Penulis berharap untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan MAC Address sebagai tambahan untuk melakukan manajemen bandwidth. Jadi setiap client hanya bisa mengakses internet dengan satu device.
2. Jika ingin melakukan penambahan bandwidth namun dengan biaya yang terjangkau maka dapat digunakan metode load balance. Load balance merupakan teknik yang digunakan untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Madcoms. (2009). Membangun Sistem Jaringan Komputer. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- [2] Koentjaraningrat. (1994). Kebudayaan Mentalitas dan Pembangunan. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Puspita, Ira Sari dan Sukri. (2018). Analisis Penerapan Metode Antrian Hirarchical Token Bucket untuk Management Bandwidth Jaringan Internet.
- [4] Wisnu, Abe Syaputra dan Setiawan Assegaff, 2017, Analisis dan Implementasi Load Balancing Dengan Metode NTH pada Jaringan Dinas Pendidikan Provinsi Jambi, Jurnal Manajemen Sistem Informasi, Vol. 2, No.4.
- [5] Samudro Waskito Aji, R. S. K. (2019). Manajemen User dan Pengelolaan Bandwidth Pada Jaringan Menggunakan Router Mikrotik.
- [6] Asnawi, M. F. (2018). Apikasi Konfigurasi Mikrotik Sebagai Manajemen Bandwidth dan Internet Gateway Berbasis Web.
- [7] Herlambang, Moch. Linto dan Catur L., Azis. 2008. Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik RouterOSTM. Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- [8] Herlambang, Moch. Linto. 2009. Membangun Sharing Koneksi Internet di Windows, Mikrotik, Linux dan OpenBSD. Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- [9] James E. Goldman, Philips T. Rawles, Third Edition, 2001, Applied Data Communications, A business-Oriented Approach , John Wiley & Sons.

[10] Aqwam Rosadi Kardian. (2009: 6)  
“Pengelolaan Bandwidth  
Menggunakan Management pada  
ISP WAN ”, STMIK JAKARTA  
STI&K.

[11] Saptono, Henry. Bandwidth  
Management.[Online] Tersedia:  
[http://overflow.web.id/source/bandwidth\\_management.pdf](http://overflow.web.id/source/bandwidth_management.pdf)  
[22:3106/08/2010]  
<http://www.mikrotik.com>