Penerapan Manajemen Bandwith Menggunakan Hierarchical Token Bucket Di PT. Bukit Energi Servis Terpadu

Alvin Riady & Aan Restu Mukthi

Fakultas Teknik Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma

Email: Cimbitan07@gmail.com

Abstract

PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) is a company engaged in Operation & Maintenance (O&M) services which are members of the PT group. Bukit Asam Tbk. PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) already has a computer network in the form of adequate wired and wireless networks and has been connected to the internet. The bandwidth used for the scope of the office uses a bandwidth of 30 Mbps, but the problem of internet speed is not maximized where there is download activity and video streaming which causes the internet bandwidth in the office to be slow, thus affecting the activities of employees who are accessing the internet in the office either through wired networks and wireless internet hotspots. The results of the measurement of packet loss parameters (%) after Bandwidth Management with HTB is better, namely 0.12 % while before Bandwidth Management with HTB is carried out with a value of 0.52 %. The results of measuring the throughput parameters before using Bandwidth Management with HTB where the use of throughput after using Management Bandwidth with HTB obtained results of 624.9 kbps while the throughput before Bandwidth Management was carried out was 624.4 kbps. By limiting bandwidth using the Hierarchical Token Bucket (HTB) facility, bandwidth can be divided into certain sections or prioritized for those who need higher internet speeds, while those that do not require an internet connection are provided with a small speed.

Keyword : bandwidth, download, Hierarchical Token Bucket (HTB), delay, packet loss, throughput

1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi jaringan komputer yang lebih sederhana dapat dijumpai pada perusahaan-perusahaan, warung-warung internet, maupun di rumah-rumah yang biasanya merupakan pengguna layanan internet dari *Internet Service Provider* (ISP) tersedia. Layanan internet seperti ini dapat diperoleh melalui kabel maupun nirkabel (*wireless*) yang nantinya sama-sama akan diterima oleh sebuah modem. Dari modem inilah para pengguna (*user*) dapat menikmati layanan internet yang diberikan.

Managament bandwidth dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah *router*. *Router* adalah perangkat yang akan melewatkan paket IP dari suatu jaringan ke jaringan yang lain, menggunakan metode *addressing* dan *protocol* tertentu untuk melewatkan paket data. Salah satu router yang dikenal saat ini adalah MikroTik Router. MikroTik Router dapat berupa perangkat keras yang didalamnya telah tersedia Router OS (*operating system*) yang digunakan pada *routerboard*. MikroTik Router juga bisa diinstal ke dalam sebuah PC (*personal computer*) sehingga dapat berfungsi sebagai *router*. Salah satu metode nya adalah Metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) merupakan salah satu metode *Management Bandwidth* dengan membuat teknik antrian lebih terstruktur dengan melakukan pengelompokan-pengelompokan bertingkat. Teknik antrian HTB memberikan fasilitas klasifikasi *priority*. Klasifikasi merupakan cara memberikan suatu kelas atau perbedaan pada setiap paket, hal ini dilakukan untuk mempermudah

penanganan paket oleh antrian. Klasifikasi dilakukan dengan nilai dari parameter *priority*. *Priority* bertujuan untuk mengatasi permasalahan dominasi *bandwidth* antar pengguna dan bermacam-macam jenis trafik data ketika berjalan bersamaan.

PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) merupakan Perusahaan yang bergerak dibidang jasa *Operation & Maintenance (O&M)* yang tergabung dalam grup PT. Bukit Asam Tbk. Berdirinya BEST ini dimulai dengan mendukung program energi nasional, saat ini BEST berfokus pada bidang jasa *Operation & Maintenance* pembangkit listrik. PT. Bukit Energi Servis Terpadu (BEST) sudah memiliki jaringan komputer berupa jaringan kabel dan *wireless* yang memadai dan telah terkoneksi ke internet. Arsitektur jaringan di PT. Bukit Energi Servis Terpadu menggunakan topologi *star* dan topologi *infrastruktur* untuk jaringan *wireless*.

Adapun *bandwidth* yang digunakan untuk ruang lingkup kantor menggunakan *bandwidth* sebesar 30 Mbps akan tetapi permasalahan kecepatan internet yang belum maksimal dimana adanya aktivitas *download* dan *streaming video* yang menyebabkan *bandwidth* internet di kantor tersebut menjadi lambat, sehingga mempengaruhi aktivitas karyawan yang sedang mengakses internet di kantor baik yang melalui jaringan kabel dan *wireless* internet *hotspot*. Adapun data awal yang diperoleh saat pengukuran adalah kecepatan *download* sebesar 0.49 Mbps dengan *delay* sebesar 12 ms. Salah satunya solusinya adalah mengatur kecepatan internet yang diperoleh dari ISP (*Internet Service Provider*) atau lebih dikenal dengan nama *managament Bandwidth*.

Gambar 1.1 Data Awal

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk meneliti **”Penerapan Manajemen Bandwidth Menggunakan Hierarchical Token Bucket (HTB) di PT. Bukit Energi Servis Terpadu”**.

2. Tinjauan Literatur

2.1 Bandwidth

Menurut Towidjojo (2013) bahwa *Bandwidth* adalah kapasitas atau daya tampung kabel ethernet agar dapat dilewati trafik paket data dalam jumlah tertentu. *Bandwidth* juga bisa berarti jumlah konsumsi paket data per satuan waktu dinyatakan dengan satuan *bit per second* (bps). *Bandwidth* internet disediakan oleh *provider* internet dengan jumlah tertentu tergantung sewa pelanggan.. Dengan QoS dapat diatur agar *user* tidak menghabiskan *bandwidth* yang di sediakan oleh provider.

Menurut Athailah (2013) bahwa Manajemen *Bandwidth* adalah proses mengukur dan mengendalikan komunikasi (lalu lintas paket) pada link jaringan dengan memberikan alokasi saluran yang digunakan untuk proses *upload* maupun *download* sehingga

penggunaan *bandwidth* masing-masing user di sebuah jaringan akan terdistribusi secara merata. Downstream adalah kapasitas mengambil data dari internet atau dikenal juga dengan nama *download* atau unduh, sedangkan *upstream* adalah kapasitas melakukan pengiriman data ke internet atau dikenal dengan nama *upload* atau unggah. *Management Bandwidth* dapat menerapkan layanan *Quality Of Service* (QoS) untuk menetapkan tipe-tipe lalu lintas jaringan. Sedangkan QoS adalah kemampuan untuk menggambarkan suatu tingkatan pencapaian didalam suatu sistem komunikasi data. Pengalokasian yang tepat dari suatu *bandwidth* untuk mendukung kebutuhan atau keperluan aplikasi atau suatu layanan jaringan. Pengalokasian *bandwidth* yang tepat dapat menjadi salah satu metode dalam memberikan jaminan kualitas suatu layanan jaringan QoS = *Quality Of Services*) (Antoni, Fikari & Akbar, 2018; Antoni & Akbar, 2019; Antoni, Jie & Abareshi, 2020; Antoni, Herdiansyah, Akbar & Sumitro, 2021).

2.2 Hierarchical Token Bucket (HTB)

Menurut Ketut (2020) bahwa *Hierarchical Token Bucket* (HTB) merupakan salah satu metode atau teknik antrian pada mikrotik yang dapat melakukan manajemen *bandwidth* dengan pola hirarki dan *burst* dari *token bucket*. Teknik antrian HTB memberikan fasilitas pembatasan traffic pada setiap level maupun klasifikasi. *Bandwidth* yang tidak terpakai bisa digunakan oleh klasifikasi yang lebih rendah. Fungsi HTB adalah menghasilkan struktur *queue* dengan bentuk hirarki dan mengatur hubungan antar kelas-kelas hirarki.

HTB mempunyai 3 jenis kelas antara lain *root*, *inner*, dan *leaf*.

- Root class* merupakan kelas yang berada diatas hirarki dan semua trafik keluar melalui kelas ini.
- Inner class* merupakan kelas yang memiliki kelas *parent* dan kelas *child*. Kelas ini mempunyai fungsi untuk menyampaikan informasi bagaimana *bandwidth* yang lebih untuk kelas *child* yang menyertainya.
- Terakhir adalah kelas *leaf* adalah kelas sambungan yang berada dalam hirarki paling dasar.

2.3 Quality Of Service (QoS)

Menurut Pratama (2014) bahwa *Quality Of Service* (QoS) merupakan sekumpulan teknik dan mekanisme yang menjamin performansi dari jaringan komputer (terutamanya di internet) di dalam penyediaan layanan keada aplikasi-aplikasi didalam jaringan komputer. *Quality Of Service* (QoS) dilihat dan diukur dari sudut pandang penyedia layanan. Berbeda dengan QoE (*Quality of Experience*) dimana penilaiain dilakukan dari sudut pandang pengguna.

kumpulan dari beberapa parameter besaran teknis berdasarkan versi Tiphon yaitu :

- Throughput*
Merupakan lebar pita jaringan komputer yang menentukan kecepatan akses jaringan komputer atau kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps.
- Packet Loss*
Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena

retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut.

c. *Delay(Latency)*

Didefinisikan sebagai lamanya waktu yang diperlukan oleh paket data untuk samapai ke tujuan.

d. *Jiter*

Merupakan variasi dari *delay*, dimana terdapat perbedaan *delay* pada paket-paket yang dikirimkan pada aliran data (*data flow*) yang sama

3. Metode Penelitian

3.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 4 Bulan dari Bulan Desember 2020 Sampai dengan Maret 2021.

KEGIATAN	Bulan / Tahun															
	Desember 2020				Januari 2021				Februari 2021				Maret 2021			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Diagnosing</i>																
<i>Action Planning</i>																
<i>Action Taking</i>																
<i>Evaluating / Learning</i>																
Pembuatan Laporan																

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah (Fauzi, Dencik & Asiati,2019):

a. Observasi (Data Pengukuran)

Pada metode ini peneliti mengumpulkan data dengan cara langsung melakukan pengukuran *bandwidth meter* serta data *QoS* yaitu parameter *delay*, *packet loss* dan *throughput* di Kantor PT. Bukit Energi Service Terpadu serta menggunakan *nettools* dan *bandwidthmeter* untuk memperoleh data yang sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya.

b. Studi Kepustakaan

Pada metode ini penulis melakukan pengumpulan data dengan cara membaca dan mencatat buku atau literatur yang berhubungan dengan penelitian yang diambil.

3.3 Metode Penelitian

Menurut Kock (2017), *Metode Action Research* merupakan penelitian tindakan. Pendekatan ini dilakukan sendiri oleh peneliti yang bertujuan untuk mengembangkan metode kerja yang paling efisien. Metode *Action research* dibagi dalam beberapa tahapan, yaitu :

Gambar 3.1 Siklus Metode Action Reserch

3.3.1 Diagnosis

Upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit (weakness, disease) apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya (symptoms).

3.3.2 Perencanaan

Peneliti memahami pokok masalah yang ada kemudian lanjutkan dengan menyusun rencana tindakan yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang ada.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Hasil yang didapat sangat akurat , manajemen *bandwidth* menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* terbukti sesuai dengan yang didapat oleh *client* sesuai dengan konfigurasi rule di *server HTB*. Hasil pengukuran parameter *delay* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 24.56 ms sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 51.24 ms. Hasil pengukuran parameter *packet loss (%)* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 0.12 % sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 0.52 %. Hasil pengukuran parameter *throughput* sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dimana penggunaan *throughput* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB diperoleh hasil 624.9 kbps sedangkan *throughput* pada sebelum dilakukan *Management Bandwidth* sebesar 624.4 kbps

4.2. Pembahasan

4.2.1 Evaluation

Dari Tabel 4.31 menunjukan hasil pengukuran parameter *Delay (ms)*, *Packet loss (%)*, *Throughput (KBps)* dari setiap bagian atau ruang di PT. Bukit Energi Service Terpadu sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB untuk sampel pengukuran situs www.binadarma.ac.id dengan nilai rata-rata 5x pengukuran, diperoleh hasil pengukuran

rata-rata parameter *delay* sebesar 51.24 ms , parameter *Packet loss (%)* sebesar 0.52% sedangkan pada parameter *Throughput (KBps)* dengan nilai 624.4 kbps.

Tabel 4.2.1 Rata-rata Parameter *QoS* (Sebelum *MB*)

No	Ruang / Bagian	Rata-rata Parameter <i>QoS</i>		
		<i>Delay (ms)</i>	<i>Packet Loss(%)</i>	<i>Throughput (kbps)</i>
1	R.Direktur Utama	56.6	1	624.4
2	R.Keuangan	50.2	0.6	622.4
3	R.Pengembangan	46.6	0	626.2
4	R.Teknik	52.6	0.8	624.2
5	R.SDM & Umum	50.2	0.2	624.8
Rata-rata Seluruh Bagian		51.24	0.52	624.4

Dari Tabel 4.32 menunjukkan hasil pengukuran parameter *Delay (ms)*, *Packet loss (%)* , *Throughput (KBps)* dari setiap bagian atau ruang di PT. Bukit Energi Servis Terpadu sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB untuk sampel pengukuran situs www.binadarma.ac.id dengan nilai rata-rata 5x pengukuran, diperoleh hasil pengukuran rata-rata parameter *delay* sebesar 24.56 ms , parameter *Packet loss (%)* sebesar 0.12% sedangkan pada parameter *Throughput (KBps)* dengan nilai 624.9 kbps.

Tabel 4.2.2 Rata-rata Parameter *QoS* (Sesudah *MB*)

No	Ruang / Bagian	Rata-rata Parameter <i>QoS</i>		
		<i>Delay (ms)</i>	<i>Packet Loss(%)</i>	<i>Throughput (kbps)</i>
1	R.Direktur Utama	24.2	0	623.8
2	R.Keuangan	24.2	0.2	625.2
3	R.Pengembangan	24.2	0.2	624.4
4	R.Teknik	25.2	0	624.8
5	R.SDM & Umum	25	0.2	626.4
Rata-rata Seluruh Bagian		24.56	0.12	624.9

Dari hasil perbandingan pengukuran parameter *Delay (ms)*, *Packet loss (%)* , *Throughput (KBps)* pada Tabel 4.33 menunjukkan bahwa parameter *delay* sebelum dan sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB untuk sampel pengukuran situs

www.binadarma.ac.id dengan nilai rata-rata 5x pengukuran, diperoleh hasil pengukuran sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 24.56 ms sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 51.24 ms.

Tabel 4.2.3 Perbandingan Parameter *QoS*

No	Kondisi	Parameter QoS		
		<i>Delay (ms)</i>	<i>Packet Loss(%)</i>	<i>Throughput (kbps)</i>
1	<i>Sebelum MB</i>	51.24	0.52	624.4
2	<i>Sesudah MB</i>	24.56	0.12	624.9

Gambar 4.2.5 Grafik Perbandingan Parameter *Delay (ms)*

Gambar 4.2.6 Grafik Perbandingan Parameter *Packet Loss (%)*

Gambar 4.2.7 Grafik Perbandingan Parameter *Throughput (kbps)*

Sedangkan pada pengukuran perbandingan parameter *packet loss*, sebelum dan sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB untuk sampel pengukuran situs www.binadarma.ac.id dengan nilai rata-rata 5x pengukuran pada setiap bagian, diperoleh hasil pengukuran sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 0.12 % sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 0.52 %. Pada parameter pengujian *Throughput* menunjukkan dimana nilai *bandwidth* murni (aktual) sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik dibanding sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dimana penggunaan *throughput* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB diperoleh hasil 624.9 kbps sedangkan *throughput* pada sebelum dilakukan *Management Bandwidth* sebesar 624.4 kbps. Dari hasil pembahasan analisis diatas terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran terhadap parameter *QoS* yang terdiri dari

Delay, Packet loss dan *throughput* dalam jaringan komputer yang bisa menyebabkan kestabilan akses antar titik jaringan terganggu serta lonjakan *delay maksimum* yang cukup tinggi pada saat tertentu .

4.2.2 Learning

Tahap ini merupakan bagian akhir siklus yang telah dilalui dengan melaksanakan review tahap-pertahap yang telah berakhir kemudian penelitian ini dapat berakhir. Seluruh kriteria dalam prinsip pembelajaran sudah dipelajari, perubahan dalam situasi saat pengukuran pengambilan data serta hasil yang didapat dievaluasi oleh peneliti dan dikomunikasikan kepada PT. Bukit Energi Servis Terpadu merefleksikan terhadap hasil penelitian, yang nampak akan dilaporkan secara lengkap dan hasilnya secara eksplisit dipertimbangkan dalam hal implikasinya terhadap penerapan metode *Action Reaserch*. Untuk hal tertentu, hasilnya dipertimbangkan dalam hal implikasinya untuk tindakan berikutnya dalam serta hasilnya juga dipertimbangkan untuk tindakan ke depan yang dapat dilakukan dalam kaitannya dengan domain penelitian, terutama akibat kegiatan yang terjadi diluar rencana awal dan cara di mana peneliti dapat melakukan penyelesaian kegiatan dan dalam hal implikasi untuk komunitas penelitian secara umum dengan mengidentifikasi keuntungan penelitian di masa datang.

5. Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan adalah sebagai berikut:

Hasil yang didapat sangat akurat , manajemen *bandwidth* menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* terbukti sesuai dengan yang didapat oleh *client* sesuai dengan konfigurasi rule di *server HTB*. Hasil pengukuran parameter *delay* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 24.56 ms sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 51.24 ms. Hasil pengukuran parameter *packet loss (%)* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB lebih baik yaitu 0.12 % sedangkan sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dengan nilai 0.52 %. Hasil pengukuran parameter *throughput* sebelum dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB dimana penggunaan *throughput* sesudah dilakukan *Management Bandwidth* dengan HTB diperoleh hasil 624.9 kbps sedangkan *throughput* pada sebelum dilakukan *Management Bandwidth* sebesar 624.4 kbps.

Dengan membatasi *bandwidth* menggunakan fasilitas *Hierarchical Token Bucket (HTB)* maka *bandwidth* bisa dibagi ke bagian tertentu atau di prioritaskan bagi yang membutuhkan kecepatan *internet* yang lebih tinggi sedangkan bagian yang yang tidak memerlukan koneksi *internet* diberikan dengan kecepatan yang kecil.

Penggunaan sistem operasi *linux server* sebagai *server gateway* terbukti sangat handal terutama dalam hal kestabilan, kecepatan dan keamanan.

Referensi

- Andi. (2010). Sistem Jaringan Komputer untuk Pemula. MADCOMS. Yogyakarta: Andi Offset
- Antoni, D., & Akbar, M. (2019). E-supply chain management value concept for the palm oil industry. *Jurnal Sistem Informasi*, 15(2), 15-29.
- Antoni, D., Fikari, D., & Akbar, M. (2018). The readiness of palm oil industry in

enterprise resource planning. *Telkomnika*, 16(6), 2692-2702.

Antoni, D., Herdiansyah, M. I., Akbar, M., & Sumitro, A. (2021). Pengembangan Infrastruktur Jaringan Untuk Meningkatkan Pelayanan Publik di Kota Palembang. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(4), 1652-1659.

Antoni, D., Jie, F., & Abareshi, A. (2020). Critical factors in information technology capability for enhancing firm's environmental performance: case of Indonesian ICT sector. *International Journal of Agile Systems and Management*, 13(2), 159-181.

Athailah. (2013). Panduan Singkat Menguasai Router Mikrotik untuk pemula. Jakarta

Fauzi, F., Dencik, A. B., & Asiati, D. I. (2019). Metodologi Penelitian untuk manajemen dan akuntansi. *Jakarta: Salemba Empat*.

Herlambang Linto, Catur Azis. (2008). Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik RouterOS. Yogyakarta: Andi Offset

Ketut, Gede. (2020). Penerapan Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket* Pada Layanan Hotspot Mikrotik Undiksha. CESS Jurnal

Kock, Ned David Avison, and Julien Malaurent. (2017). "Positivist Information Systems Action Research: Methodological Issue." *Juornal of Managemen Infotmation Systems*.

Mediakita

Pratama, Eka Agus I Putu. (2014). Handbook Jaringan Komputer (Teori dan Praktek Berbasiskan Open Source. Bandung: Informatika.

Sugiyono. (2014). Teknik Pengumpulan Data. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. <https://doi.org/10.3354/dao02420>

Sunaga, H. (2002). *TIPHON standardization activities in ETSI. NTT Review*

Towidjojo, Rendra. (2013). Mikrotik Kungfu Kitab 2. Jakarta: Jasakom

Vol 5 No 1

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)