

# PERBANDINGAN PERFORMANCE MANAGEMEN BANDWIDTH METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET ( HTB) DAN PER CONNECTION QUEUE MENGGUNAKAN MIKROTIK RB450G

Sugianto<sup>1</sup>, Mimin F. Rohmah<sup>2</sup>

Universitas Islam Majapahit<sup>1</sup>, Universitas Islam Majapahit<sup>2</sup>  
e-mail: sugik2007@yahoo.com

## ABSTRACT

*On a network that has many clients when accessing the internet together can result in reduced network performance, a regulatory mechanism is needed with the aim of preventing the monopoly of bandwidth usage by doing QoS (Quality of Service) otherwise known as bandwidth management, so that all clients can get their own bandwidth quota. Mikrotik has QoS (Quality of services) that are used to regulate bandwidth usage rationally. This study conducted an experiment comparing bandwidth management performance with two different methods. The method used is the Hierarchical Token Bucket (HTB) and Per Connection Queue (PCQ) using the RB40G proxy. The results of this study after testing with a maximum bandwidth of 2 MB for the scenario of uploading as many as 5 data and downloads of 10 data, that the value of throughput, average delay and packet loss in the download activity Hierarchical Token Bucket (HTB) method is better in handling bandwidth management problems with an average value of throughput  $\pm 1.56$  Mbps, average delay  $\pm 0.00428146$  second and the percentage of packet loss  $\pm 0.03553\%$ . For upload activities the average delay value of the Per Connection Queue Method (PCQ) is better than the Hierarchical Token Bucket (HTB) method with a value of 0.032139298 second.*

*Keywords: Mikrotic, Bandwidth, QoS, PCQ, HTB*

## ABSTRAK

*Pada sebuah jaringan yang mempunyai banyak client ketika melakukan akses internet secara bersama-sama bisa mengakibatkan menurunnya performansi jaringan, Untuk itu diperlukan mekanisme pengaturan dengan tujuan mencegah terjadinya monopoli penggunaan bandwidth yaitu dengan melakukan QoS (Quality of Service) atau dikenal sebagai manajemen bandwidth, sehingga semua client bisa mendapatkan jatah bandwidth masing-masing. Mikrotik memiliki QoS (Quality of services) yang di gunakan untuk mengatur penggunaan bandwidth secara rasional. Penelitian ini melakukan percobaan perbandingan performance managemen bandwidth dengan dua metode yang berbeda. Metode yang digunakan adalah Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) dengan menggunakan mikrotik RB450G . Hasil dari penelitian ini setelah dilakukan pengujian dengan maksimal bandwidth sebesar 2 MB untuk sekenario proses upload sebanyak 5 data dan download sebanyak 10 data, bahwa nilai parameter throughput, rata delay dan packet loss pada aktifitas download metode Hierarchical Token Bucket (HTB) lebih baik dalam menangani masalah manajemen bandwidth dengan nilai rata-rata throughput  $\pm 1.56$  Mbps, rata delay  $\pm 0.00428146$  second dan persentase packet loss  $\pm 0.03553\%$ . Untuk aktivitas upload rata-rata nilai rata delay Metode Per Connection Queue (PCQ) lebih baik dibandingkan dengan metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dengan nilai 0.032139298 second*

*Kata Kunci : Mikrotik, Bandwidth, QoS, PCQ, HTB.*

## PENDAHULUAN

Pengaturan akan pembagian bandwidth pada jaringan yang sesuai dengan kepentingan dan kebutuhan masing-masing pengguna layanan internet merupakan salah satu hal yang harus diperhitungkan dan disiapkan. Mulai dari layanan komunikasi yang tidak membutuhkan layanan real time seperti mail, ftp, telnet sampai layanan komunikasi yang membutuhkan layanan real time seperti streaming voice, video dan lain sebagainya. Tiap-tiap layanan mempunyai karakteristik penggunaan jaringan yang berbeda-beda Maka manajemen bandwidth sangat

diperlukan. Kendala yang dihadapi ketika sebuah jaringan tidak diatur dengan baik dalam hal management bandwidth ialah pembagian sub steam pada setiap client tidak merata dan akan mengakibatkan terjadinya kemacetan. jika hal ini terjadi maka akan ada beberapa client yang memiliki kendala pada akses internet karena bandwidth tidak diatur sedemikian rupa.

Ada banyak metode manajemen bandwidth yang dapat digunakan atau diterapkan pada jaringan yang menggunakan router mikrotik dan yang paling sering digunakan dalam jaringan berskala menengah atau pun besar seperti metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan *Per Connection Queue* (PCQ). metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) di gunakan untuk membagi bandwidth per komputer sedangkan metode *Per Connection Queue* (PCQ) membagi bandwidth dengan satu kali konfigurasi saja (R Mujahidin, Tafaul, 2011). Managemant bandwidth ini diharapkan dapat membagi bandwidth sesuai dengan kelas pengguna dan melihat pada kebutuhannya sehingga tidak mengganggu aktivitas akses pengguna yang lain. Penelitian ini akan membahas tentang manajemen bandwidth dari kedua metode dengan memanfaatkan mikrotik RBH450G sebagai Router.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Bandwidth**

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. Bandwidth adalah banyaknya ukuran suatu data atau informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam sebuah network di waktu tertentu. Bandwidth dapat dipakai untuk mengukur baik aliran data analog maupun data digital. Bandwidth dapat didefinisikan sebagai kapasitas atau daya tampung suatu channel komunikasi (medium komunikasi) untuk dapat dilewati sejumlah traffic informasi atau data (Santoso, 2007).

### **Quality of Service (QoS)**

Quality of Service (QoS) merupakan mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Kinerja jaringan komputer dapat bervariasi akibat beberapa masalah, seperti halnya masalah bandwidth, latency dan jitter, yang dapat membuat efek yang cukup besar bagi banyak aplikasi. QoS digunakan untuk mengukur kualitas dari suatu jaringan internet maupun jaringan local (Towidjojo, 2013).

### **Management Bandwidth**

Management Bandwidth adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk management dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan 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 (Santoso, 2007).

### **Hierarchical Token Bucket (HTB)**

HTB adalah salah satu metode manajemen bandwidth yang berfungsi untuk mengatur pembagian bandwidth, pembagian dilakukan secara hirarki yang dibagi-bagi ke dalam kelas sehingga mempermudah pengaturan bandwidth. HTB diklaim menawarkan kemudahan pemakaian dengan teknik peminjaman dan implementasi pembagian trafik yang lebih akurat. Teknik antrian HTB memberikan fasilitas pembatasan traffic pada setiap level maupun klasifikasi, bandwidth yang tidak terpakai bisa digunakan oleh klasifikasi yang lebih rendah. Ada tiga tipe kelas dalam HTB, yaitu: root, inner, dan leaf. Root class berada paling atas, dan

semua trafik harus melewati kelas ini. *Inner class* memiliki parent class dan child classes Sedangkan leaf class adalah terminal class yang mempunyai parent class tetapi tidak mempunyai child class. Pada leaf class, trafik dari layer yang lebih tinggi disuntikkan melalui klasifikasi yang harus digunakan melalui filter, sehingga memungkinkan untuk membedakan jenis trafik dan prioritas. Sehingga, sebelum trafik memasuki leaf class harus diklasifikasikan melalui filter dengan berbagai rules yang berbeda (P. Oktivasari and R. Sanjaya, 2015).

### ***Per Connections Queue (PCQ)***

Menurut Towidjojo PCQ pada queue type adalah salah satu fitur dari Mikrotik untuk membantu memanager traffic rate dan traffic packet dalam OS mikrotik. *Per Connection Queue (PCQ)* adalah jenis queue yang dapat digunakan untuk membagi atau membatasi traffic untuk multi-users secara dinamis dengan cukup simpel tanpa repot-repot membuat banyak rule. PCQ merupakan salah satu cara melakukan manajemen bandwidth yang cukup mudah dimana PCQ bekerja dengan sebuah algoritma yang akan membagi bandwidth secara merata ke sejumlah client yang aktif. PCQ ideal diterapkan apabila dalam pengaturan bandwidth kita kesulitan dalam penentuan bandwidth per client (Towidjojo, 2013).

Prinsip Kerja PCQ dengan menerapkan *queue trees* dimana hanya ada satu klien aktif yang menggunakan bandwidth, sementara klien lain berada dalam posisi idle maka klien aktif tersebut dapat menggunakan bandwidth maksimum yang tersedia, tetapi jika klien lain aktif, maka bandwidth yang maksimal dapat digunakan oleh kedua klien (bandwidth atau jumlah klien yang aktif) sehingga bandwidth dapat terdistribusi secara adil untuk semua klien (Towidjojo, 2013).

### ***Throughput***

*Throughput* adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat *fix* sementara *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Atau bisa juga diartikan bandwidth aktual yang terukur pada ukuran waktu tertentu dalam menggunakan rute internet yang spesifik ketika sedang melakukan transfer file dari client ke server ataupun sebaliknya dari server ke client (Arifin Y, 2012).

## **METODE**

Dalam penulisan ini ada 3 metode untuk pembuatan performance management bandwidth yaitu Identifikasi kebutuhan perangkat keras, perancangan serta konfigurasi dan implementasi.

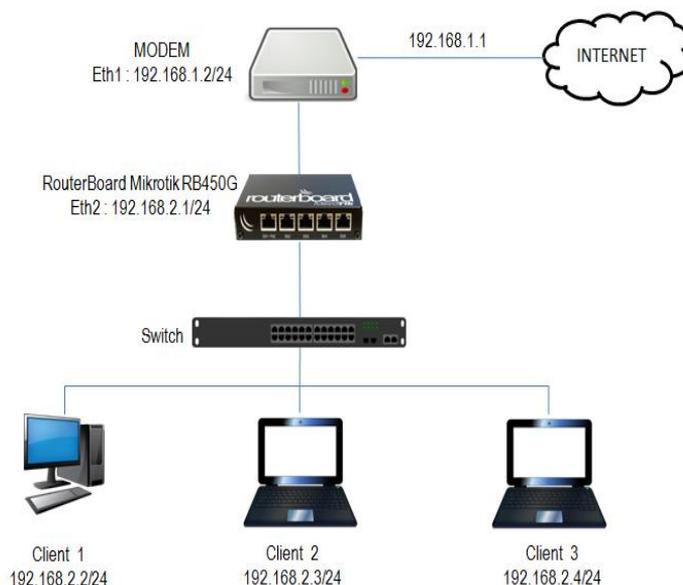
### **Identifikasi kebutuhan Perangkat Keras**

Kebutuhan Perangkat Keras yang akan digunakan dalam penelitian analisis perbandingan kinerja HTB dan PCQ adalah 3 unit Komputer klien dengan spesifikasi processor core 2 Duo T6600 2.2 GHz, Ram 2 GB dan operasi system windows 7t, 1 unit Mikrotik RB450 G dengan memori 256 MB.

### **Perancangan**

koneksi internet tidak lagi langsung terdistribusi ke client melainkan harus melalui Routerboard mikrotik yang mana berfungsi sebagai manajemen dalam pengalokasian bandwidth. Tahap perancangan ini yang dilakukan merancang konfigurasi pembagian bandwidth untuk 3 computer client.

a) Topologi Perancangan



**Gambar 1 Topologi Fisik Jaringan**

Topologi jaringan perancangan fisik pada gambar 1 menggunakan topologi star, dimana ada 1 modem ADSL dari Telkom yang dihubungkan dengan perangkat hardware router mikrotik RB450G yang memiliki dua interface yaitu ether 1 dengan konfigurasi ip address 192.168.1.2/24 dan ether 2 dengan konfigurasi 192.168.2.1/24 akan terhubung dengan dengan switch dan 3 client jaringa local. IP yang dikonfigurasi di client menggunakan segmen IP address kelas C. Tabel 1 menunjukan alokasi IP Adress.

Tabel 1. Alokasi Ip Address

No	PC	IP Address
1	Client 1	192.168.2.1/24
2	Client 2	192.168.2.2/24
3	Client 3	192.168.2.3/24

b) Konfigurasi Bandwidth

Tahap ini melakukan managemen bandwidth untuk menentukan bandwidth permasing-masing client dengan memaksimalkan bandwidth 2 Mb, pembagian bandwidth permasing-masing client untuk konfigurasi Metode HTB akan menghasilkan limitasi *download* sebesar 1Mb dengan max limit sebesar 2Mb dan Untuk aktivitas upload sebesar 512Kb dengan max limit sebesar 1Mb.

Metode PCQ melakukan pembagian bandwidth untuk download dengan seting rate 512k, limit 50, total limit 2000, untuk upload dengan seting rate 128k, limit 50, total limit 2000 untuk ketiga client..

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari tahapan-tahapan yang telah dilakukan, hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan perbandingan performance managemen bandwidth antara metode HTB dan PCQ.

### Pengujian

Pada tahap pengujian untuk skenario pertama yaitu dilakukan secara bersamaan untuk ketiga client tersebut untuk melakukan proses download menggunakan sebanyak 10 file, tabel 2 adalah hasil dari pengamatan performance throughput, delay dan packet loss perbandingan kedua metode .

Tabel 2. Hasil Perbandingan metode HTB dan PCQ untuk pengujian download

UJI FILE	THROUGHPUT		RATA DELAY		PACKET LOSS	
	PCQ	HTB	PCQ	HTB	PCQ	HTB
FILE 1	1.61	1.84	0.004	0.004	0.046	0
FILE 2	1.28	1.24	0.005	0.005	0.06	0.041
FILE 3	1.24	1.24	0.006	0.004	0.058	0.041
FILE 4	1.32	1.19	0.005	0.006	0.049	0.052
FILE 5	1.3	1.86	0.005	0.004	0.054	0.035
FILE 6	1.69	1.67	0.004	0.004	0.04	0.037
FILE 7	0.89	1.97	0.008	0.004	0.082	0.032
FILE 8	1.33	1.57	0.005	0.004	0.056	0.038
FILE 9	1.96	1.57	0.004	0.004	0.041	0.033
FILE 10	0.74	1.45	0.009	0.005	0.108	0.046
RATA <sup>2</sup>	1.336	1.56	0.0054	0.0042	0.05944	0.03553

Pada tahap pengujian skenario kedua dilakukan secara bersama-sama untuk ketiga client tersebut untuk proses download menggunakan sebanyak 10 file , table 2 hasil dari pengamatan perbandingan kedua metode Tabel 3 adalah hasil pengujian skenario upload menggunakan sebanyak 5 file untuk kedua metode tersebut.

Tabel 3. Hasil Perbandingan metode HTB dan PCQ untuk pengujian Upload

UJI FILE	THROUGHPUT		RATA DELAY		PACKET LOSS	
	PCQ	HTB	PCQ	HTB	PCQ	HTB
FILE 1	0.11	0.02	0.063	0.195	0.614	0.677
FILE 2	0.7	0.71	0.014	0.014	0.275	0.133
FILE 3	0.28	0.82	0.034	0.013	0.341	0.12
FILE 4	0.47	0.68	0.02	0.015	0.189	0.132
FILE 5	0.57	0.81	0.029	0.013	0.18	0.107
RATA <sup>2</sup>	0.43	0.608	0.0321	0.05	0.8385	0.2338

Hasil perbandingan performance rata- rata nilai *throughput*, *rata Delay* dan *packet Loss* kedua metode saat aktivivitas *download* dan *upload* dapat dilihat tabel 2 dan tabel 3 yaitu nilai *throughput* dengan menggunakan metode HTB lebih tinggi yang artinya lebih baik kinerjanya

dengan nilai rata rata  $\pm 1.56$  Mbps pada aktivitas *download* dan  $\pm 0.608$  pada aktivitas *upload*. Sedangkan rata rata nilai Rata Delay dengan menggunakan metode HTB pada aktivitas *download* lebih sedikit yang artinya lebih baik kinerjanya dengan nilai rata rata  $\pm 0.0042$  detik. Sedangkan untuk aktivitas *upload* metode PCQ lebih baik kinerjanya dengan rata rata nilai rata delay  $\pm 0.0321$  detik. Sedangkan metode HTB memiliki rata rata nilai *packet loss* yang rendah yang artinya lebih baik di dibandingkan dengan metode PCQ dengan persentase  $\pm 0.0355\%$  pada aktivitas *download* dan  $0.2338\%$  pada aktivitas *upload*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian perbandingan performance metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan *Per Connection Queue* (PCQ) dengan menggunakan data pengujian sebanyak 10 file untuk aktivitas *download* dan 5 file untuk pengujian aktivitas *upload* yang di konfigurasi menggunakan mikrotik RB450G didapatkan a kesimpulan sebagai berikut:

1. Kedua metode sangat baik dalam manajemen bandwidth saat dilakukan pengujian dengan menggunakan topologi start dengan client sebanyak 3.
2. Untuk aktivitas upload rata rata nilai rata delay Metode *Per Connection Queue* (PCQ) lebih baik dibandingkan dengan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dengan nilai  $0.032139298$  second.
3. Mengacu pada nilai parameter *throughput*, rata delay dan *packet loss* pada aktivitas *download* metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) lebih baik dalam menangani masalah manajemen bandwidth dengan nilai rata rata *throughput*  $\pm 1.56$  Mbps, rata delay  $\pm 0.00428146$  second dan persentase *packet loss*  $\pm 0.03553\%$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin Y. 2012. Implementasi Quality Of Service Dengan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) Pada PT. Komunika Lima Duabelas Jurnal Surabaya. Universitas Udayana
- [2] P. Oktivarsi and R. Sanjaya, "Implementasi Sistem Load Balancing dua ISP menggunakan Mikrotik dengan Metode Per Connection Classifier," *MULTINETICS*, 2015.
- [3] R Mujahidin, Tafaul (2011). OS Mikrotik Sebagai Management Bandwidth Dengan Menerapkan Metode Per Connection Queue. Skripsi: Yogyakarta : Fakultas Teknik Informatika AMIKOM
- [4] Santoso, B. 2007. Manajemen Bandwidth Internet dan Intranet.
- [5] Towidjojo, Rendra, 2014, *Mikrotik Kung FU Kitab 3 Kitab Manajemen Banwith*. Jakarta: Jasakom