

Perancangan dan Impelementasi QoS Di Mikrotik menggunakan Metode HTB (Studi Kasus SMP MBS Al Karimah Cibadak)

Hamudi Alamsyah*¹, Somantri, ST.,M.Kom²

^{1,2}Universitas Nusa Putra; Jl. Raya Cibatua Cisaat No.21, Cibolang Kaler, Kec. Cisaat, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat 43152, telp:(0266)210594/affiliatione-mail: info@nusaputra.ac.id
*hamudi.alamsyah_ti18@nusaputra.ac.id

Abstrak

SMP Muhammadiyah Boarding School adalah sekolah berbasis pesantren yang dimana peserta didiknya wajib tinggal di asrama yang telah disediakan. Selain para pelajar terdapat pembina yang tugasnya membimbing para pelajar setelah kegiatan belajar mengajar nya selesai. Dalam menjalankan aktifitasnya selain membimbing peserta didik, pembina sangat membutuhkan koneksi jaringan internet untuk memenuhi kebutuhan dan kepentingan dalam mencari hal-hal yang dibutuhkan di internet. Agar dapat menghindari permasalahan dalam penggunaan jaringan internet dari suatu isp, perlu adanya manajemen Bandwith yang dapat mengatur kecepatan koneksi internet agar lebih adil dalam pembagian Bandwith internet. Apabila suatu jaringan LAN tanpa adanya manajemen penggunaan Bandwith mungkin akan sering terjadi perebutan bandiwith antara client 1 dengan client yang lainnya. LAN (Local Area Network) yaitu Jaringan komputer yang saling terhubung kesuatu komputer server dengan menggunakan topologi tertentu, biasanya digunakan dalam Kawasan satu gedung atau kawasan yang jaraknya tidak lebih dari satu km [4]. Dengan adanya permasalahan seperti diatas, penulis melakukan penelitian dan membuat Perancangan dan Implementasi QoS Di Mikrotik Menggunakan Metode HTB (Studi Kasus SMP MBS AL KARIMAH). Penulis telah menganalisa bahwa topologi yang digunakan di SMP MBS AL KARIMAH ialah topologi Star dengan 1 modem isp Telkom yang langsung terhubung ke switch dan dari switch ke client. Perancangan ini dilakukan dengan menggunakan satu buah Router Mikrotik dan aplikasi winbox untuk remote router Mikrotik. Mikrotik merupakan sistem operasi linux base yang dirancang secara khusus untuk keperluan networking [13]. Selain itu MikroTik Router terdapat beberapa fitur seperti otentikasi, otorisasi, client account, routing, mpls, Queues, firewall, IP Telephony yang memungkinkan Voice over IP (VoIP) [15].

Kata kunci—3-5 QoS Mikrotik, Queue Tree & Mangle, Metode HTB Mikrotik

Abstract

SMP Muhammadiyah Boarding School is a boarding school where students are required to live in a dormitory that has been provided. In addition to students, there are coaches whose job is to guide students after their teaching and learning activities are completed. In carrying out their activities in addition to guiding students, coaches really need an internet network connection to meet their needs and interests in finding things needed on the internet. In order to avoid problems in using the internet network from an ISP, it is necessary to have bandwidth management that can regulate the speed of internet connections so that it is more equitable in the distribution of internet bandwidth. If a LAN network without bandwidth usage management may often occur bandwidth struggles between client 1 and other clients. LAN (Local Area Network) is a computer network that is connected to a computer server using a certain topology, usually used in the area of one building or area not more than one km away [4]. With the problems as above, the authors conducted research and made a QoS Design and Implementation in Mikrotik Using the HTB Method (Case Study of SMP MBS AL KARIMAH). The author has analyzed that the topology used in SMP MBS AL KARIMAH is a Star topology with 1 Telkom ISP modem which is directly connected to the switch and from the switch to the client. This design is done by using a Mikrotik Router and a Winbox application for a remote Mikrotik router. Mikrotik is a Linux base operating system designed specifically for networking purposes [13]. In addition, MikroTik Router has several features such as authentication, authorization, client accounts, routing, mpls, Queues, firewalls, IP Telephony which allows Voice over IP (VoIP) [15].

Keywords—3-5 QoS Mikrotik, Queue Tree & Mangle, Method HTB Mikrotik

1. PENDAHULUAN

Berselancar didunia internet saat ini sangat amat diminati oleh kalangan anak kecil hingga dewasa bahkan orang tua, di internet kita dapat terhubung dan berkomunikasi dengan orang yang kita kenal bahkan dengan orang yang belum kita kenal dari jarak yang jauh. Selain itu kita dapat

menonton film atau video yang kita inginkan kapan saja dimana saja bahkan dapat diputar ulang kembali. Masalah yang sering terjadi pada saat penggunaan internet adalah penggunaan *Bandwith* yang sering tidak teratur dan menyebabkan sering terjadi nya *lag* pada saat menjelajahi internet. *Bandwith* adalah kumpulan ukuran atau banyaknya data yang terakumulasi dan dapat diakses dari suatu tempat ke tempat lain menyesuaikan kebutuhan pengguna media pertukaran informasi[12]. Maka dari itu perlu adanya Router Mikrotik sebagai perangkat jaringan yang membuat suatu metode manajemen *Bandwith* internet agar lebih stabil. Manajemen *bandwidth* merupakan Teknik pengelolaan jaringan sebagai usaha untuk memberikan performa jaringan yang adil dan memuaskan. Manajemen *Bandwith* juga digunakan untuk memastikan *bandwidth* yang memadai untuk memenuhi kebutuhan trafik data dan informasi serta mencegah persaingan antara aplikasi [5].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu diterapkan metode yang dapat melakukan pendistribusian *Bandwith* secara adil dan merata dalam penggunaan internet dengan cara menganalisa terlebih dahulu pembagian *Bandwith* antara guru beserta *Staff* SMP MBS Al Karimah dan pembina.

Router Mikrotik memiliki QoS (*Quality of Service*) salah satunya metode HTB, HTB adalah metode yang berfungsi untuk mengatur pembagian *bandwidth*, pembagian dilakukan secara hirarki yang dibagi-bagi kedalam kelas sehingga mempermudah pengaturan atau pembagian *bandwidth* dengan tepat sehingga penggunaannya menjadi maksimal [3]. HTB merupakan teknik yang menggunakan *Classful Queueing Disciplines* yang memperbolehkan paket diarahkan ke *class* tertentu dan antrian *subqueues*. Sebaik apa HTB dalam melakukan pengelolaan *bandwidth* masih perlu diketahui lebih lanjut [10]. *Quality of Service* (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *Bandwith*, mengatasi jitter dan delay. Parameter QoS terdiri dari *latency*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput* [7]. QoS memegang peranan sangat penting dalam hal memberikan pelayanan yang baik pada *client*. Untuk itu kita memerlukan *bandwidth* manajemen untuk mengatur setiap data yang lewat, sehingga pembagian *bandwidth* menjadi adil[6].

Penelitian mengenai metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* untuk manajemen *Bandwith* pernah dilakukan oleh Dwi Ary Asmoro, Hesti Susilawati dan Azis Wisnu Widhi Nugraha dengan judul “*Implementasi HTB (Hierarchical Token Bucket)*” untuk manajemen *Bandwith* pada Router Internet Di Universitas Jendral Soedirman”. Pada jurnal ini membahas perbandingan konsep dan metode antara layanan yang diberikan oleh metode HTB dan PCQ dalam memajemen *Bandwith* untuk memilih metode yang paling efektif untuk digunakan[1].

Jurnal tentang metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* juga pernah dianalisis oleh Muhammad Iqbal Ichwan, Lipur Sugiyanta dan Prasetyo Wibowo Yunanto yang berjudul “*Analisis Manajemen Bandwith Hierarchical Token Bucket (HTB) dengan Mikrotik pada Jaringan SMK Negeri 22*”. Penelitian ini membahas manajemen *Bandwith* dengan metode HTB untuk melakukan pengukuran pada *parameters Bandwith, throughput, delay* dan *packet loss*[2].

2. METODE PENELITIAN

A. Penulis menggunakan metode penelitian NDLC yang dimana metode ini penelitian ini memiliki 6 tahapan untuk mendapatkan hasil dari sebuah penelitian. NDLC yaitu suatu pendekatan proses dalam komunikasi data yang menggambarkan siklus yang tiada awal dan akhirnya dalam membangun sebuah jaringan komputer mencakup sejumlah tahap yaitu analisis, desain, simulasi *prototype*, implementasi, *monitoring* dan manajemen [14].



Gambar 1: Metode NDLC

1. Analisis

- a. Mengumpulkan data perangkat jaringan yang ada.
- b. Analisa kebutuhan perangkat keras.
- c. Analisa kecepatan *bandwith* internet.

2. Desain

Pada tahap desain penulis merancang topologi jaringan yang akan digunakan yang sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisa.

3. Simulasi *Prototype*

Pada tahap simulasi, penulis melakukan uji coba kepada 2 *client* untuk melihat hasil awal terlebih dahulu sehingga mencapai hasil yang maksimal.

4. Implementasi

Tahap implementasi menggunakan Router Board yang telah dikonfigurasi sesuai pembahasan.

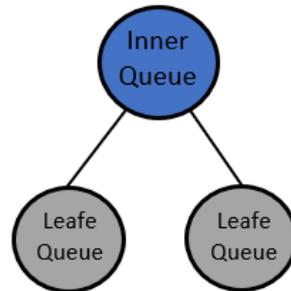
5. *Monitoring*

Analisa penggunaan *traffic* yang telah digunakan oleh *client* dan *client* mana saja yang terhubung ke jaringan.

6. Manajemen

Membagi *Bandwith client* guru dan *client* permbina sama rata namun prioritas *client* guru yang menentukan *Bandwith* hingga *max-limit* terlebih dahulu apabila penggunaan *Bandwith* sama besar dengan *client* pembina.

B. Konsep Metode HTB yang digunakan di SMP MBS Al Karimah Cibadak.

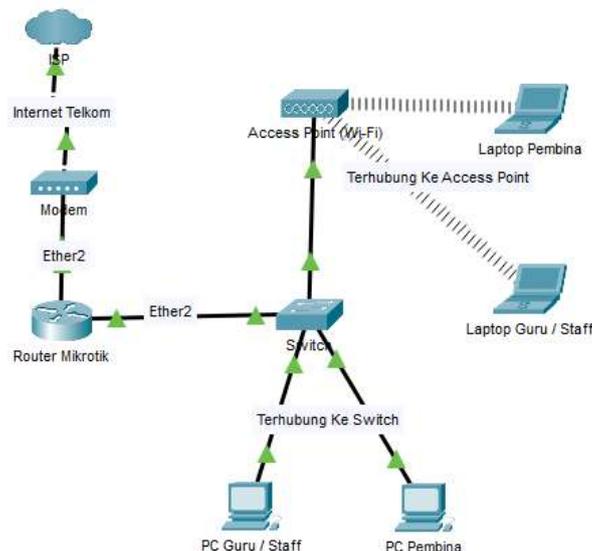


Gambar 2: Konsep metode HTB

Inner queue sebagai rule utama (*Inner queue*) yang memegang *Bandwith* paling maximal dan yang menentukan pembagian *Bandwith* ke rule yang dibawah nya (*leaf queue*). *Leaf queue* merupakan rule yang membuat pembagian *Bandwith* yang telah di tentukan *max-limit* nya dan yang akan digunakan oleh *client-client* nya yang terhubung sesuai dengan *network* ataupun *protocol*.

C. Topologi Jaringan

Topologi jaringan yang akan digunakan yaitu topologi star. Topologi star merupakan topologi yang banyak digunakan diberbagai tempat, karena kemudahan untuk menambah, mengurangi, atau mendeteksi kerusakan jaringan yang ada [16]. Sesuai dengan Gambar 3.

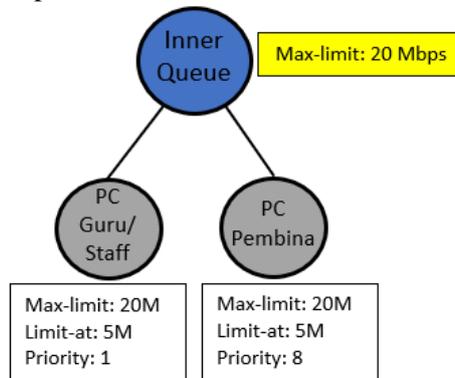


Gambar 3: Topologi Jaringan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dan Pengujian Hasil Implementasi Pada tahap ini dilakukan pembuatan *bandwidth control* dengan *Queue Tree* sesuai dengan analisis dan perancangan sistem [15].

3.1 Limitasi *Bandwith* yang diterapkan



Gambar 4 Konsep Limitasi Bandwith

Dengan memanfaatkan *limit-at* dan *max-limit* yang sama antara PC guru dengan PC pembina, PC guru di prioritaskan terlebih dahulu dalam penggunaan *Bandwith* internetnya. Apabila penggunaan *Bandwith* antara keduanya sama, dapat menggunakan *priority* 1 untuk *leaf queue* guru dan *priority* 8 untuk *leaf queue* pembina sehingga *leaf queue* guru akan mendapatkan *Bandwith* yang lebih besar dari PC pembina bahkan bisa mencapai *max-limit*.

3.2 Instalasi dan Konfigurasi Router Mikrotik

Pada bagian ini akan diberikan IP Address untuk *client* nantinya yaitu 192.168.2.0/24 dengan ketentuan Range IP 192.168.2.1 untuk Router Gateway, 192.168.2.2-192.168.2.50 untuk guru beserta *staff* dengan *priority* nya 1 dan Range IP 192.168.2.51-192.168.2.100 untuk pembina *priority* nya 8, gunakan *winbox* untuk *remote* Router dan masukan *username* admin tanpa menggunakan *password*.



Gambar 5 Halaman Login Winbox

Setelah *Login* berhasil, akan muncul tampilan utama Winbox dan Dipastikan Router Mikrotik sudah terhubung ke internet menggunakan port *ether1* dan port *ether2* telah diberikan IP Address dan dikonfigurasi DHCP Server untuk *client* yang meminta IP Address secara otomatis.



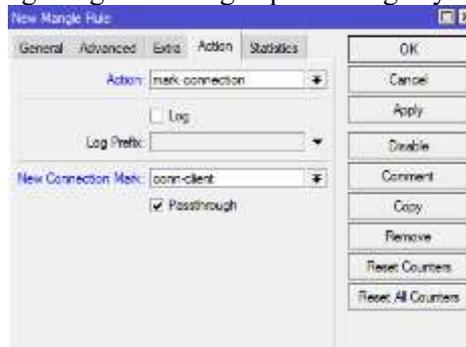
Gambar 6: Halaman Utama Winbox

Disini masuk ke firewall-mangle untuk membuat *mark connection* yang akan digunakan nanti di *inner queue*, dengan menggunakan *network IP* dari 192.168.2.0/24 sebagai sumber IP nya. *Mark connecion* digunakan untuk melakukan penandaan koneksi awal yang terjadi. *Parameter* yang digunakan adalah *passthrough yes*, agar *packet* yang sudah diproses pada konfigurasi penandaan sebuah koneksi (*mark connection*) masih dapat melakukan penandaan oleh konfigurasi penandaan sebuah paket(*mark packet*) [9].



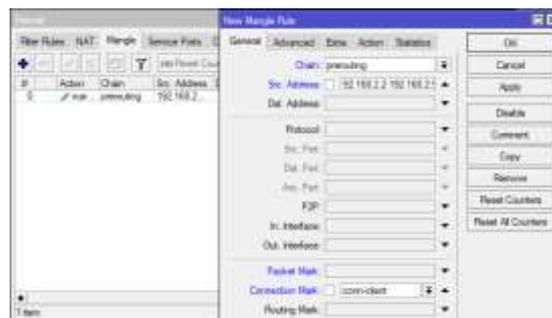
Gambar 7: Membuat Mark Connection

Pada bagian action pilih “*mark connection*” dan berikan nama *connection-mark* nya yang akan digunakan untuk *client* yang diinginkan dengan *passthrough* “yes”.



Gambar 8: Setup Mark Connection

Pada bagian ini akan membuat sebuah *mark-packet* untuk *client* guru dengan *chain prerouting*, *range IP* yang digunakan 192.168.2.2-192.168.2.50 dihubungkan dengan *connection mark* dari Gambar 8. Penandaan paket (*mark packet*) digunakan untuk melakukan penandaan paket (*mark packet*) terhadap keseluruhan *packet* sesudahnya. Parameter yang digunakan adalah *passthrough no* agar *packet* yang sudah ditandai oleh konfigurasi penandaan paket (*mark packet*) tidak lagi di proses oleh konfigurasi lain [8].



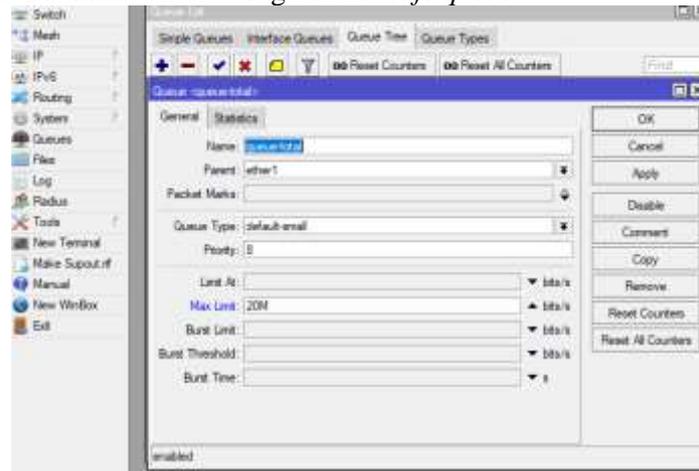
Gambar 10: Setup Mark Paket Guru

Setelah pembuatan *mark-connection* beserta *mark-packet* untuk masing-masing *client*, isi dari mangle akan seperti Gambar 11.

| # | Action | Chain | Src. Address | Out. Address | Proto | Src. Port | Dest. Port | In. Inter. | Out. Int. | Bytes | Packets |
|---|--------|------------|--------------|--------------|-------|-----------|------------|------------|-----------|------------|---------|
| 0 | nat... | prerouting | 192.168.2. | | | | | | | 1555.4 KiB | 16.335 |
| 1 | nat... | prerouting | 192.168.2. | | | | | | | 993.6 KiB | 12.518 |
| 2 | nat... | prerouting | 192.168.2. | | | | | | | 65.6 KiB | 537 |

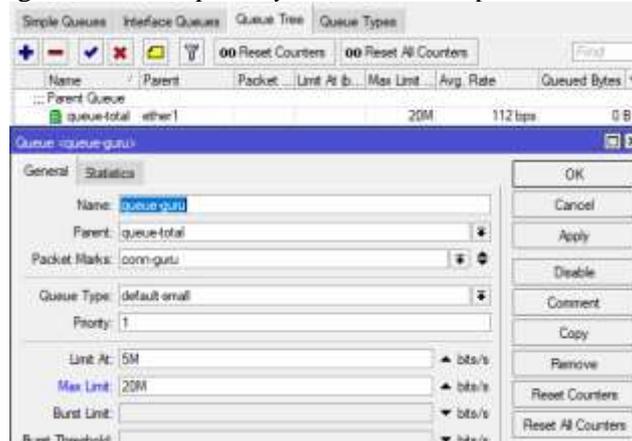
Gambar 11: Persiapan Mangle

Pada bagian ini menambahkan *Queue Tree* baru untuk dijadikan *queue-total / inner-queue* yang memberikan *max-limit Bandwith* untuk dibagikan ke *leaf queue*.



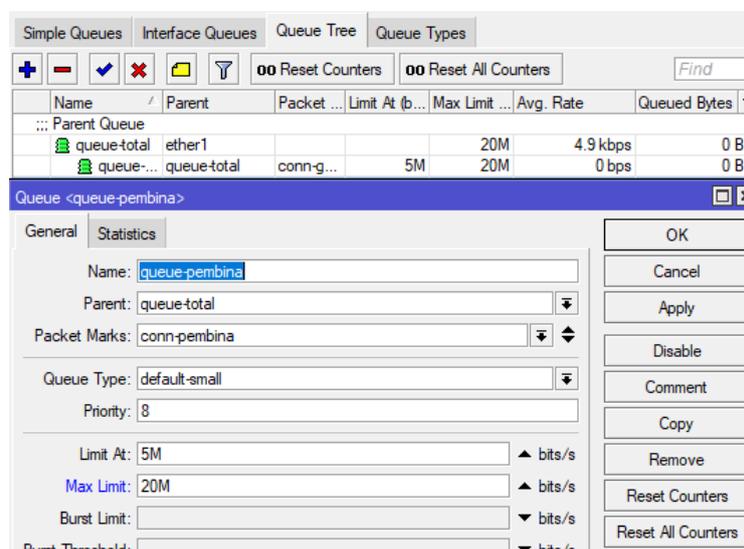
Gambar 12: Membuat Queue Utama dan Inner Queue

Pada bagian ini membuat *leaf-queue* untuk *client* guru dengan nama *queue-guru*, parent diarahkan ke *inner-queue* yaitu *queue-total* dan packet mark menggunakan *mark packet* guru di Gambar 10. Untuk *leaf-guru* diberikan *priority 1*, *limit-at 5Mbps* dan *Max-Limit 20 Mbps*.



Gambar 13. Membuat Leaf queue Guru

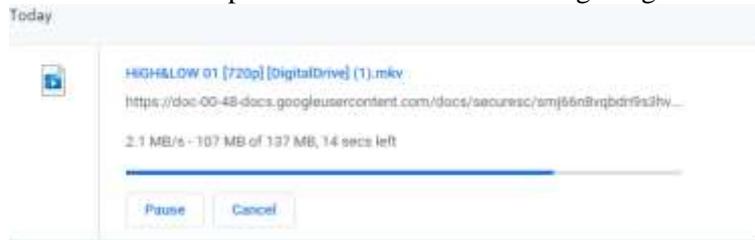
Pada bagian ini membuat *leaf-queue* untuk *client* pembina dengan nama *queue-pembina*, parent diarahkan ke *inner-queue* yaitu *queue-total* dan *packet mark* conn-pembina. Untuk *leaf-pembina* diberikan *priority 8*, *limit-at 5Mbps* dan *Max-Limit 20 Mbps*.



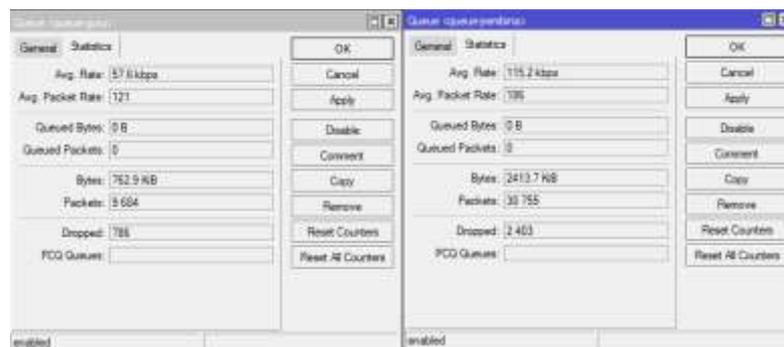
Gambar 14: Membuat Leaf queue Pembina

3.3 Pengujian dan Hasil

Pada gambar 15 dilakukan sebuah percobaan penggunaan *Bandwith* internet PC pembina dengan cara mendownload sebuah film untuk melihat *traffic Avg Rate*. Sehingga terlihat jelas bahwa penggunaan *Bandwith* PC pembina lebih besar dibanding PC guru



Gambar 15: Uji coba PC pembina Menggunakan *Bandwith* Download



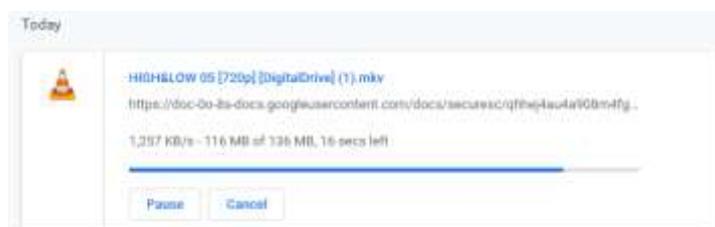
Gambar 16: Statistik Kondisi Penggunaan *Bandwith* saat ini

Dapat dilihat dari Gambar 16, PC pembina mendapatkan *Bandwith* yang sangat besar hingga melakukan pengujian dengan cara men-*download* sebuah film mencapai 2,1 Mbps.

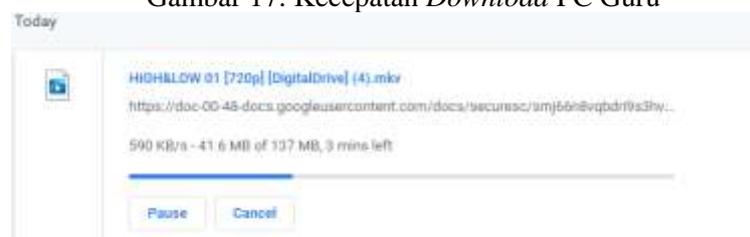
Table 1: Perbandingan penggunaan *Bandwith* dengan kondisi berbeda

| PC Client | Avg. Rate | Avg. Packet Rate | <i>Bandwith</i> yang telah digunakan | Packet Masuk | Kondisi | Kecepatan Download |
|-----------|------------|------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|
| Guru | 57,6 Kbps | 121 | 762,9 Kbps | 9,684 | Browsing & Youtube | - |
| Pembina | 115,2 Kbps | 186 | 2,413,7 Kbps | 20,755 | Download Movie | 2,1 Mbps |

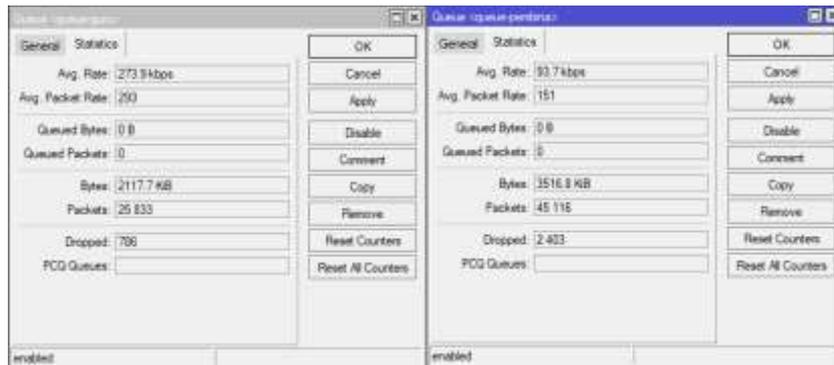
Pada Gambar 19 menunjukkan statistik dari penggunaan *Bandwith* yang sama dengan melakukan *download movie* yang sama. namun pada akhirnya PC pembina mendapatkan *Bandwith* lebih kecil dibanding PC Guru, karena pada Gambar 13 menunjukkan bahwa memprioritaskan koneksi *client* guru terlebih dahulu apabila penggunaan *Bandwith* yang sama, sehingga menghasilkan statistik pada Table 3.



Gambar 17: Kecepatan *Download* PC Guru



Gambar 18: Kecepatan *Download* PC Pembina



Gambar 19: Statistik Penggunaan *Bandwith* Sama Kondisi

Table 2: Perbandingan penggunaan *Bandwith* dengan kondisi yang sama

| PC Client | Avg Rate | Avg Packet Rate | Banyaknya <i>Bandwith</i> yang telah digunakan | Packet yang telah Masuk | Kondisi | Kecepatan Download |
|-----------|------------|-----------------|--|-------------------------|----------------|--------------------|
| Guru | 273,9 Kbps | 293 | 2117,7 KiB | 25,883 | Download Movie | 1,257 Mbps |
| Pembina | 93,7 Kbps | 151 | 3516,8 KiB | 45116 | Download Movie | 590 Kbps |

Setelah melihat perbandingan pada Table 2, Bahwa penerapan metode HTB sangat efektif dalam pembagian *Bandwith* yang telah ditentukan tanpa adanya kebocoran *Bandwith* yang menyebabkan aturan yang telah dibuat jadi tidak sesuai dengan kondisi

4. KESIMPULAN

Bagian kesimpulan merupakan ringkasan dari sebuah penelitian yang telah dilakukan, berdasarkan tahapan implementasi perancangan QoS menggunakan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) dalam manajemen *Bandwith* supaya lebih efektif, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode HTB untuk manajemen penggunaan *Bandwith* dapat dilakukan secara presisi, hingga dapat membuat queue lebih terstruktur dengan melakukan pengelompokan yang bertingkat (Hirarki).
2. Dengan kondisi *client* yang aktif pada jaringan maka limitasi *Bandwith* menggunakan metode Hirarchical Token Bucket ini juga dapat mengalokasikan *Bandwith* sesuai konfigurasi pada kelas child dengan ketentuan tidak melewati dari *Bandwith* yang diberikan oleh kelas parent [11].
3. Implementasi HTB pada Router mencegah terjadinya perebutan *Bandwith* yang dilakukan oleh tiap *client*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. I. Ichwan, L. Sugiyanta, P. W. Yunanto, “Analisis Manajemen *Bandwith* Hierarchical Token Bucket (HTB) dengan Mikrotik pada Jaringan SMK Negeri 22”, vol. 3, no. 2, pp. 2597-4475, 2019.
- [2] D. A. Asmoro, H. Susilawati, A. W. W. Nugraha, “Implementasi HTB (Hierarchical Token Bucket) untuk Manajemen *Bandwith* Pada Router Internet Di Universitas Jenderal Soedirman”, vol. 12, no. 2, pp. 1410-8607, 2011.
- [3] I. P. Sari, Sukri, “Analisis Penerapan Metode Antrian Hierarchical Token Bucket untuk Management *Bandwith* Jaringan Internet”, vol. 2, no. 2, pp. 2580-0760, 2018.
- [4] J. Sinaga, “Practice Managing Internet Connection Campus Area Network (CAN) With Firewall And Address List Mikrotik Router OS”, vol. 10, no. 1, 2013.
- [5] P. Silitonga, I. S. Morina, ”Analisis QoS (*Quality of Service*) Jaringan Kampus dengan Menggunakan Microtic Routerboard”, vol. 3, no. 2, pp. 2337-3601, 2014.
- [6] D. Susianto, ”Implementasi Queue Tree Untuk Manajemen *Bandwith* Menggunakan Router Board Mikrotik”, vol. 12. No. 1, pp. 0216-9436, 2016.

- [7] G. F. E. Ardiansa, R. Primananda, M.H. Hanafi, “Manajemen *Bandwith* dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik”, vol. 1, no. 11, pp. 2548-964X, 2017.
- [8] A. A. Pratama, B. Susilo, F. F. Coastera, “Manajemen *Bandwith* Dengan Queue Tree pada RT/RW-Net Menggunakan Mikrotik”, vol. 6, no. 2, pp. 2303-0755, 2018.
- [9] C. Prihantoro, A. K. Hidayah, S. Fernandez, “Analisis Manajemen *Bandwith* Menggunakan Metode Queue Tree pada Jaringan Internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu”, vol. 13, no. 2, pp. 2085-6458, 2021.
- [10] M. Iqbal, ”Perancangan Sistem Optimalisasi Manajemen *Bandwith* Dengan HTB (Hierarchical Token Bucket) Menggunakan Linux”, vol. 1, no. 1, 2017.
- [11] T. O. Sidqi, I. Fitri, N. D. Nathashia, “Implementasi Manajemen *Bandwith* Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) Pada Jaringan Mikrotik”, vol. 6, no. 1, pp. 2540-8984, 2021.
- [12] C. A. Pamungkas, “Manajemen *Bandwith* Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Politeknik Indonusa Surakarta”, vol. 1, no. 3, pp. 2442-7942, 2016.
- [13] F. N. Zaki, Lukman, “Analisis Perbandingan *Quality of Service* Pada Video Streaming dengan Metode PCQ dan HTB Menggunakan Router Mikrotik”, vol. 16, no. 3, pp. 1907-2430, 2021.
- [14] Purwanto, Kusri, R. R. Huizen,”Manajemen Jaringan Internet Sekolah Menggunakan Router Mikrotik dan Proxy Server”, vol. 11, no. 32, pp. 1907-2430, 2016.
- [15] T. Rahman, “Implementasi dan Analisis Optimasi *Bandwith* dengan Queue Tree Menggunakan Algoritma HTB Studi Kasus: PT. Sumber Kreasi Fumiko”, vol. 14, no. 2, 2012.
- [16] R. Wulandari, “Analisis QoS (*Quality of Service*) pada Jaringan Internet (Studi Kasus : UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon - Lipi)”, vol. 2, no. 2, pp. 2443-2229, 2016