

Penerapan *Quality of Service* Menggunakan *Hierarchical Token Bucket* Pada Jaringan Internet Menggunakan Mikrotik di PT. Triwall Indonesia

Ramadhani Bagus Satrio Wibowo¹, Yuli Komalasari^{2*}

^{1,2} Universitas Bina Sarana Informatika

Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Daerah Khusus Jakarta, Indonesia

e-mail korespondensi: yuli.yks@bsi.ac.id

Submit: 15-03-2025 | Revisi: 28-04-2025 | Terima: 01-05-2025 | Terbit online: 31-05-2025

Abstrak - Penerapan *Quality of Services* Menggunakan *Hierarchical Token Bucket* pada PT.Triwall Indonesia, bertujuan untuk memonitoring kecepatan Jaringan pada PT.Triwall Indonesia. Hierarchical Token Bucket adalah metode manajemen bandwidth yang mengatur alokasi bandwidth secara hierarkis, membagi bandwidth menjadi kelas-kelas yang lebih terstruktur untuk pengelolaan yang lebih mudah dan efektif, memungkinkan pembagian bandwidth yang lebih presisi dan adil di antara pengguna jaringan, serta dapat meningkatkan kualitas layanan (QoS). PT.Triwall Indonesia terdapat memiliki beberapa ruangan didalamnya, seperti Ruang Direktur, Ruang HRD, Ruang Staff, Ruang IT, Ruang Purchasing, Ruang Meeting, Semua ruangan ini terhubung dengan Jaringan Komputer, termasuk Konfigurasi Jaringan menggunakan mikrotik, Mengatur Access Point, Switch Hub, Untuk mengirim/Menerima data-data tersebut menggunakan sistem Operasi Windows Server. Beberapa jenis dari QOS, yaitu, Simple queue dan Queue Tree, yang jadi perbedaannya adalah, untuk simple queue adalah untuk pengaturan bandwidth upload dan download per user, sedangkan queue tree menggunakan paket mark untuk mengatur upload dan download dan queue tree memiliki *parent* dan *child* untuk menentukan queue yang dipilih sebagai child queue. Untuk hasil penelitiannya adalah, jika penulis mengatur max limit pada speed download 2 Mbps dengan actual speednya 2 Mbps, maka logo chart pada tabel tersebut berwarna merah, maka, bandwidth kecepatan maksimum Jaringan sudah tercapai.

Kata kunci: *Simple Queue, Queue Tree, Manajemen kecepatan jaringan*

Abstract - Implementation of Quality of Services Using Hierarchical Token Bucket at PT. Triwall Indonesia, aims to monitor Network speed at PT. Triwall Indonesia. Hierarchical Token Bucket is a bandwidth management method that regulates bandwidth allocation hierarchically, divides bandwidth into more structured classes for easier and more effective management, allows for more precise and fair bandwidth sharing among network users, and can improve service quality (QoS). PT. Triwall Indonesia has several rooms in it, such as Director's Room, HRD Room, Staff Room, IT Room, Purchasing Room, Meeting Room, All of these rooms are connected to the Computer Network, including Network Configuration using Mikrotik, Setting Access Point, Switch Hub, To send / Receive data using the Windows Server Operating system. Several types of QOS, namely, Simple queue and Queue Tree, the difference is, for simple queue is for setting upload and download bandwidth per user, while queue tree uses mark packages to manage upload and download and queue tree has parent and child to determine the queue selected as a child queue. The research results are, if the author sets the max limit on the download speed to 2 Mbps with the actual speed of 2 Mbps, then the chart logo in the table is red, then the maximum speed bandwidth of the network has been reached.

Keywords : *Simple Queue, Queue Tree, Network Speed Management*

1. Pendahuluan

PT.Triwall Indonesia adalah perusahaan solusi pengemasan terbaik dalam memberikan pelayanan untuk kebutuhan packaging bisnis. PT Triwall Indonesia memiliki lintas ISP dan memiliki 25 Komputer, yang jadi permasalahan adalah, masifnya penggunaan internet, Sehingga koneksi internet menjadi tidak Stabil, mengakibatkan pemuatan data menjadi lambat, bahkan tidak dapat di akses datanya. Jika akses internet tidak di kelola, pemakaian internet juga tidak seimbang. karena belum adanya manajemen bandwidth. Permasalahan ini sering diselesaikan dengan konfigurasi jaringan dari awal serta penggunaan bandwidth yang teratur. Manajemen bandwidth ini fungsinya untuk membagi bandwidth terhadap user, sehingga, penggunaannya menjadi maksimal. Namun, pada jaringan yang sudah kompleks, Konfigurasi jaringan dari awal bukan hal mudah, dan membutuhkan



waktu yang lama, serta menghabiskan banyak biaya . Jaringan komputer adalah sistem yang terdiri dari berbagai piranti dan komputer yang terhubung satu sama lain. Setiap administrator jaringan tidak akan bisa mengelola jaringan yang hanya terdiri dari beberapa computer juga dikenal sebagai host, jika jaringan tersebut berkembang dan memiliki ratusan atau bahkan ribuan host. [1], [2], [3].

Mikrotik, yang diberi nama mikrotik Router OS, adalah sistem operasi router. Itu dapat diinstal pada komputer dengan Windows 10 dan Windows 11, berbeda dengan sistem operasi router lainnya yang hanya dapat diinstal pada router tertentu. Mikrotik memiliki fitur yang sangat lengkap, mudah dikonfigurasi, dan tentu saja murah. Fiturnya termasuk DHCP Client, DHCP Server, Firewall, Wi-Fi, Hotspot Mikrotik, Stasiun Wi-Fi, Virtual Access Point, Protocol Tunneling Point-to-Point, Bridge, Routing, dan Manajemen Bandwidth (QOS) Mikrotik Router OS merupakan sistem operasi Linux dasar yang dirancang untuk digunakan sebagai router networking. Administratornya dapat dilakukan melalui software Winbox, dan instalasinya dapat dilakukan pada PC. PC yang akan digunakan sebagai router mikrotik juga tidak memerlukan remote yang cukup besar untuk penggunaan biasa, karena beban yang besar, routing yang kompleks, [4], [5], [6]. Mikrotik Router Board adalah hardware yang dikemas dalam board router yang sudah terinstall mikrotik Router OS dan dapat digunakan sebagai bandwidth management, *DNS Server, DHCP Server, Hotspot, DHCP Client, proxy server, Routing* jaringan antar perangkat. [7], [8].

Manajemen Bandwidth sering disebut dalam Bahasa Inggris adalah “Manage”, artinya adalah Mengatur Sesuatu yang ada pada Jaringan Mikrotik, bandwidth adalah besaran yang menunjukkan berapa banyak data yang dilewati melalui sebuah jaringan, . Manajemen Bandwidth adalah alokasi yang tepat dari suatu bandwidth untuk mendukung kebutuhan dan keperluan aplikasi atau suatu layanan jaringan. [9], [10]. Bandwidth adalah nilai transfer data yang perhitungannya adalah dengan menggunakan satuan BPS (Bit Per Second) Yang merupakan jalur Komunikasi dalam pengiriman serta penerimaan data dalam hitungan detik [11], [12].

Teknologi Hierarchical Token Bucket adalah Teknik pengelompokan dalam antrian atau yang sering disebut dengan queue yang bermanfaat jika kondisi traffic padat, Hierarchical token bucket (HTB) Sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan kualitas layanan QOS, di mikrotik, dua jenis antrian (queue) dalam mikrotik meliputi simple queue dan queue tree.[13], [14] HTB memungkinkan kita untuk membuat antrian yang berstruktur dengan pengelompokan bertingkat, Jika Tidak implementasikan HTB dengan menggunakan Queue, Beberapa Parameter tidak bekerja dengan sesuai harapan, parameter yang tidak dapat bekerja adalah priority, dan Pembatasan Bandwidth menggunakan (CIR dan MIR), Penulis jelaskan, CIR (Committed Information Rate) adalah batas bawah trafik yang disebut limit-at, yang diartikan sebagai membatasi kecepatan minimal dalam suatu antrian (queue) MIR (Maximum Information Rate) adalah batas atas atau batas maksimal (max-limit) yang dimiliki dalam sebuah antrian.[15] .

Tujuan yang harus dicapai dalam penelitian ini untuk penerapan manajemen *Bandwidth* menggunakan Mikrotik RB-941 agar kualitas layanan QOS di PT.Triwall Indonesia menjadi lebih baik. dan untuk optimalisasi jaringan bandwidth tersebut, agar tidak terjadi kolaps pada kecepatan internet apapun aplikasinya. Kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian HTB (*hierarchical token bucket*) lebih optimal, hal ini dikarenakan semua *client* akan mendapatkan kuota bandwidth sesuai dengan rule yang diterapkan pada *bandwidth management*, Selain itu, Manfaat bagi tempat penelitian adalah agar dapat meningkatkan pelayanan *internet*, sehingga dalam penggunaan sistem informasi yang ada di PT.Triwall Indonesia dapat berfungsi dengan baik.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa tahapan untuk mengumpulkan data, antara lain:

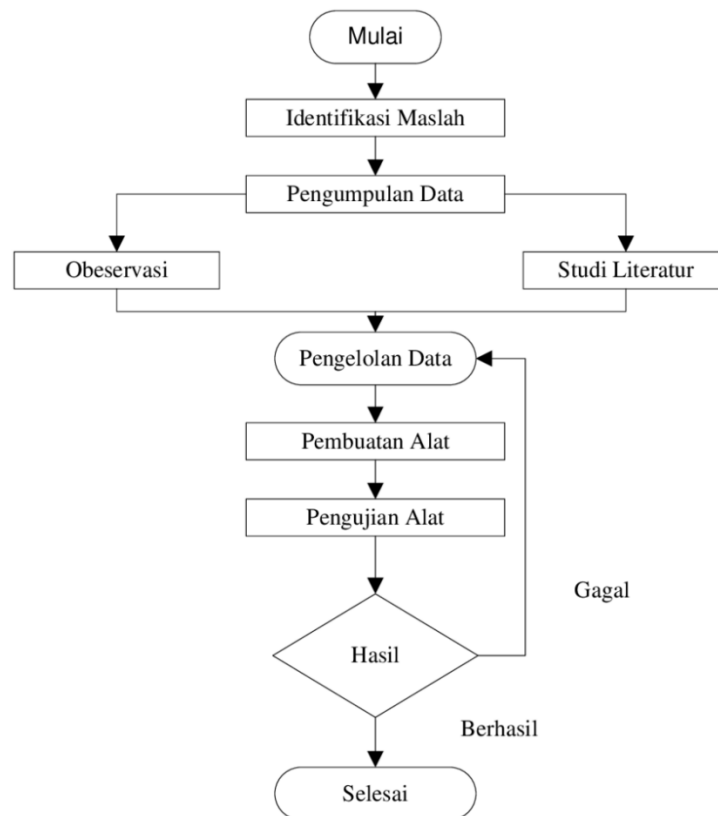
a. Observasi

Penelitian secara langsung dengan cara melakukan pengamatan aktifitas sehari-hari pada objek dan melakukan pencatatan atas fakta yang ada, baik secara langsung, maupun tidak langsung, agar dapat mengetahui apa yang menjadi catatan untuk saran

b. Wawancara langsung melakukan tanya jawab secara langsung dengan staff karyawan untuk mengetahui kesulitan yang dia hadapi

c. Studi Pustaka : Studi pustaka dilakukan berdasarkan pengetahuan teoritis yang telah diterima penulis jurnal-jurnal, serta buku-buku yang berhubungan dengan penyusunan diperoleh untuk keperluan dokumentasi penelitian

Tahapan Penelitian merupakan hal yang sangat penting dan dinilai sangat berpengaruh dalam hasil penelitian, Penelitian harus disusun rupa secara sistematis, yang ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

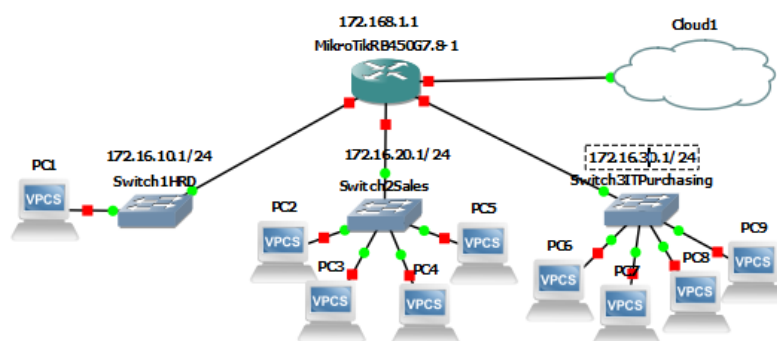
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Topologi Jaringan

Topologi jaringan usulan yang digunakan adalah, dengan menghubungkan isp ke Router mikrotik terlebih dahulu, serta menggunakan router dengan gateway IP Address 172.16.10.1, lalu dihubungkan ke switch, untuk menghubungkan switch ke PC, PC disetting menggunakan IP Address ke manual, bukan menggunakan DHCP

3.2. Skema Jaringan

Untuk skema jaringan usulan, penulis akan menjabarkan topologi usulan yang penulis gunakan



Sumber : GNS3 Network Simulation

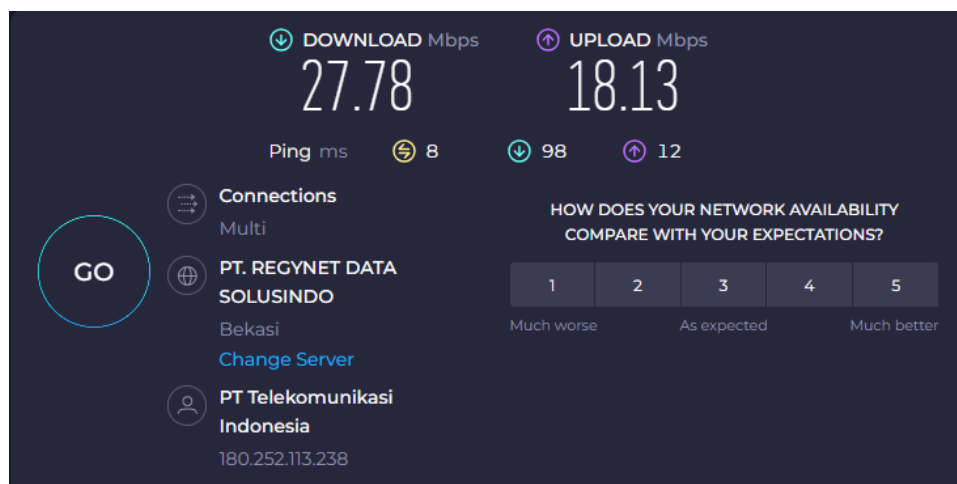
Gambar 1. Topologi jaringan usulan pada PT.Triwall Indonesia menggunakan software simulasi menggunakan GNS3

Pada simulasi mikrotik, digunakan router RB941, Yang mana RB941 Adalah router dengan menggunakan 4 port..Ketiga switch tersebut digunakan untuk beberapa ruang pada kantor PT.Triwall Indonesia, yaitu, untuk

ruang HRD, Ruang Sales, Ruang IT Purchasing, untuk ruang HRD, Saya akan mengkonfigurasi IP Address 172.168.10.1-172.168.10.5. untuk kecepatan internet, seluruh ruang menggunakan kecepatan bandwidth 5 Mbps. Untuk Pengujian kecepatan internet, diperlukan pengatran IP Address manual.

3.3. Pengujian Jaringan Awal

Sebelum melakukan konfigurasi Jaringan *Hierarchical Token Bucket*, saya ingin menguji terlebih dahulu dengan melakukan konfigurasi mikrotik menggunakan Station Wireless terlebih dahulu. Sebelum melakukan Pengujian, diperlukan untuk konfigurasi queue tree pada mikrotik terlebih dahulu, lalu, buatlah firewall untuk menambahkan mark packet dan mark connection. Dan setelah itu, buat *queue tree* untuk perangkat laptop client dan server. Untuk tahap pengujian awal Konfigurasi QOS dengan metode *Hierarchical token bucket*, diperlukan untuk mengkonfigurasi IP Address secara manual pada PC



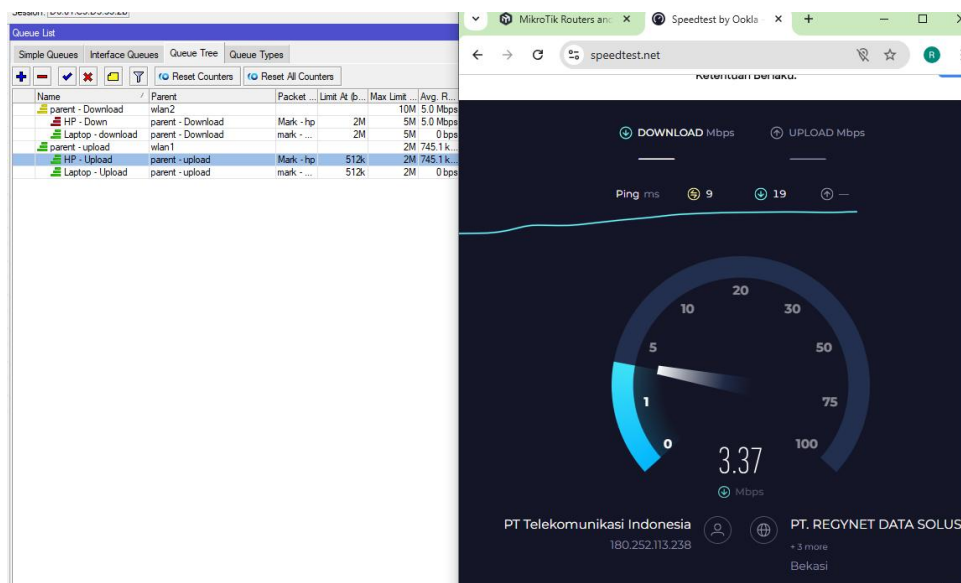
Sumber : speedtest.net

Gambar 2. Pengujian sebelum konfigurasi Teknik hierarchical token bucket

Pada gambar 2, pengujian awal jaringan dilakukan melakukan tes bandwidth terlebih dahulu sebelum konfigurasi Hierarchical token Bucket, hal ini dilakukan untuk ujicoba sebelum manage Bandwidth Mikrotik

3.4. Pengujian Jaringan Akhir

Untuk penguji akhir, dapat dilihat pada gambar 3.



Sumber : Penelitian 2024

Gambar 3. Pengujian Jaringan Akhir setelah Konfigurasi Hierarchical Token Bucket

Untuk pengujian akhir jaringan merupakan pengujian setelah dilakukan konfigurasi Hierarchical Token Bucket, Jika logo tersebut berwarna merah, maka sudah mencapai batas maksimum bandwidth yang diinginkan

4. Kesimpulan

Pada pengujian tersebut, terlihat kondisi koneksi internet sangat baik, Karena Hierarchical token bucket bisa menstabilkan Jaringan bandwidth, agar tidak menjadi Kolaps pada jaringan ISP utamanya, untuk sarannya itu adalah, pengembangan jaringan yang lebih baik lagi dan leluasa.

Referensi

- [1] Fredriansyah, "Model Pemanfaatan Jaringan Komputer," *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 40–43, 2023.
- [2] B. K. Simpony, "Simple Queue Untuk Manajemen User dan Bandwidth di Jaringan Hotspot Menggunakan Mikrotik," *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 87–92, 2021, doi: 10.31294/ji.v8i1.9385.
- [3] A. Hidayat *et al.*, "Pengembangan Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik," 2021.
- [4] F. P. E. Putra, K. Mufidah, R. M. Ilhamsyah, S. A. Efendy, and S. N. R. Barokah, "Tinjauan Performa RouterOS Mikrotik dalam Jaringan Internet: Analisis Kinerja dan Kelayakan," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 903–910, 2024, doi: 10.47709/digitech.v3i2.3446.
- [5] Seprianus Kenat, "Analisis Keamanan Jaringan Menggunakan Mikrotik Pada Lab Komputer STMIK Widuri," *Neptunus J. Ilmu Komput. Dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 16–24, 2024, doi: 10.61132/neptunus.v2i3.177.
- [6] Muhammad Firdaus Ilhamy and A. A. Slameto, "Implementasi Mikrotik-API Pada Filter rule Mikrotik OS Menggunakan PHP Native Untuk UPT Lab Universitas Amikom Yogyakarta," *J. Process.*, vol. 19, no. 1, pp. 59–75, 2024, doi: 10.33998/processor.2024.19.1.1641.
- [7] A. Wiranata, S. Sudarmaji, and A. Hidayat, "Perancangan Jaringan Hotspot Dengan Menggunakan Router Mikrotik Pada Smp Negeri 1 Marga Tiga Lampung Timur," *J. Mhs. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 227–232, 2021, doi: 10.24127/ilmukomputer.v2i2.1673.
- [8] Solihin, E. Krisnaningsih, S. Dwiayatno, A. Dedi Jubaedi, Y. Fatah Maulana, and Suhardianto, "Manajemen Akses Internet Berbasis Limitasi Menggunakan Mikrotik Dan Router Mikrotik," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 84–91, 2023, doi: 10.30656/prosisko.v10i2.6690.
- [9] E. Mawarni *et al.*, "Penerapan Manajemen Bandwidth Dengan Metode Qos (Quality Of Service) Menggunakan Mikrotik Router," vol. 5, no. 2, 2024.
- [10] M. R. Aprilianto, D. Anggoro, and A. Hidayat, "Perancangan Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik OS Pada Sentra Layanan Universitas Terbuka Gajah Mada," *JIKI J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 164–172, 2023.
- [11] S. Aminah, "Manajemen Bandwidth dalam Mengoptimalkan Penggunaan Router Mikrotik terhadap Pelayanan Koneksi Jaringan," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, pp. 102–106, 2022, doi: 10.37034/infekon.v4i3.144.
- [12] A. Makmur, S. Siaulhak, and I. Jasman, "Optimalisasi Manajemen Bandwith Jaringan Komputer Menggunakan Action Research Pada Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Palopo," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 910–917, 2023, doi: 10.31539/intecom.v6i2.7845.
- [13] S. Pratama, "Implementasi Teknologi Terkini dalam Jaringan Komputer ISSN 3025-7409 (Media Online)," vol. 1, no. 3, pp. 392–396, 2023.
- [14] N. U. R. R. Prasetya, "Penerapan Metode Queue Tree Dan Pcq Dalam Manajemen Bandwidth Dengan Filtering Akses," vol. 13, no. 1, pp. 13–19, 2022.
- [15] A. Ichsan and M. Z. Siambaton, "Perpaduan Metode Queue Tree Dan F17 Dalam Efisiensi Penggunaan Bandwidth Berbasis Router Mixed Queue Tree and F17 Methods in Efficiency Using Router-Based Bandwidth," *J. Deli Sains Inform.*, vol. 1, no. 2, 2022.