

Manajemen Bandwidth Kangean Energy Indonesia Dengan Metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*)

Tubagus Muhamad Alviansyah Hidayat^{1*}, Ghema Nusa Persada²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email : ^{1*}tbmalvian92@gmail.com, ²dosen02682@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak - Manajemen *bandwidth* adalah aspek krusial dalam pengelolaan jaringan yang memainkan peran utama dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memastikan kinerja jaringan yang efisien. Penelitian ini membahas strategi dan teknik manajemen *bandwidth* yang dapat diterapkan untuk mengatasi tantangan yang muncul seiring dengan pertumbuhan kompleksitas jaringan. Fokus utama termasuk analisis berbagai metode alokasi *bandwidth*, implementasi *Quality of Service* (QoS), dan penggunaan teknologi pintar seperti *Hierarchical Token Bucket* (HTB). Melalui pendekatan ini, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas manajemen *bandwidth* dalam menghadapi tuntutan meningkatnya jumlah perangkat yang terhubung, aplikasi berat *bandwidth*, dan variasi lalu lintas yang dinamis. Hasil eksperimen dan studi kasus menunjukkan bahwa penerapan strategi manajemen *bandwidth* yang tepat dapat meningkatkan kinerja jaringan, meningkatkan kualitas layanan, dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Dengan demikian, manajemen *bandwidth* tidak hanya menjadi elemen teknis, tetapi juga menjadi kunci dalam mencapai keberhasilan operasional dan kepuasan pengguna dalam lingkungan jaringan yang terus berkembang.

Kata Kunci: Alokasi *Bandwidth*, *Hierarchical Token Bucket* (HTB)

Abstract - *Bandwidth management* is a crucial aspect of network management that plays a major role in optimizing resource usage and ensuring efficient network performance. This research discusses bandwidth management strategies and techniques that can be applied to overcome the challenges that arise as network complexity grows. The main focus includes analysis of various bandwidth allocation methods, *Quality of Service* (QoS) implementation, and use of smart technologies such as *Hierarchical Token Bucket* (HTB). Through this approach, this research aims to improve the effectiveness of bandwidth management in facing the demands of increasing numbers of connected devices, bandwidth-heavy applications, and dynamic traffic variations. Experimental results and case studies show that implementing appropriate bandwidth management strategies can improve network performance, improve service quality, and provide a better user experience. Thus, bandwidth management is not only a technical element, but also a key in achieving operational success and user satisfaction in an ever-evolving network environment.

Keywords: *Bandwidth Allocation*, *Hierarchical Token Bucket* (HTB)

1. PENDAHULUAN

Penggunaan internet saat ini sangat dibutuhkan untuk kelancaran dan kemudahan sebuah pekerjaan diperusahaan yang umumnya menggunakan internet secara bersamaan. Penggunaan internet yang bertambah menyebabkan berkurangnya performa kemampuan internet. Cara yang dapat ditempuh untuk mengurangi penurunan performansi jaringan yaitu dengan melakukan manajemen *Bandwidth*. Manajemen *Bandwidth* sangat penting dalam pengaturan alokasi *Bandwidth* yang akan diberikan kepada user untuk menghindari perebutan alokasi *Bandwidth* yang ada di jaringan. *Hiearachical Token Bucket* (HTB) merupakan jenis aplikasi yang digunakan untuk membatasi akses menuju ke port/IP tertentu tanpa mengganggu trafik *Bandwidth* pengguna lain. Hasil yang didapatkan bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian HTB. (Subhiyanto, 2021)

PT.Kangean Energy Indonesia menggunakan internet sebagai salah satu penunjang aktivitas dalam kantor. Tetapi karena belum adanya pengaturan bandwidth menyebabkan banyak dari *device* yang membutuhkan akses internet pada kantor tersebut kesulitan saat terkoneksi ke internet. Padahal hampir semua kegiatan karyawan memerlukan internet mulai dari komunikasi dengan client atau sesama team hingga proses bisnis yang berjalan. Tanpa adanya manajemen bandwidth, banyak *device* yang dapat menggunakan internet secara tidak beraturan sehingga menyebabkan *device* yang

lain tidak mendapat jatah bandwidth yang adil. Untuk menambah bandwidth sendiri, kantor belum dapat memenuhi dikarenakan bandwidth saat ini masih mencukupi.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus yang dilakukan secara langsung di lingkungan kerja PT Kangean Energy Indonesia. Metode yang digunakan bertujuan untuk mengimplementasikan dan menganalisis efektivitas manajemen *bandwidth* dengan teknik *Hierarchical Token Bucket (HTB)* dalam meningkatkan kinerja jaringan.

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu:

a. Observasi dan Pengumpulan Data

1. Melakukan observasi terhadap sistem jaringan yang berjalan saat ini.
2. Menganalisis struktur jaringan, jumlah pengguna aktif, serta layanan yang digunakan.
3. Mengidentifikasi masalah yang timbul akibat ketiadaan manajemen bandwidth.
4. Mengumpulkan data teknis seperti kapasitas bandwidth, penggunaan IP, dan perangkat aktif.

b. Perancangan Manajemen Bandwidth

1. Menyusun skema pembagian bandwidth menggunakan metode HTB.
2. Menentukan kelas dan prioritas trafik berdasarkan kebutuhan pengguna (misalnya: admin, staf umum, layanan penting).
3. Menetapkan kebijakan batasan kecepatan minimum (*rate*) dan maksimum (*ceil*) sesuai dengan kebijakan internal perusahaan.

c. Implementasi HTB

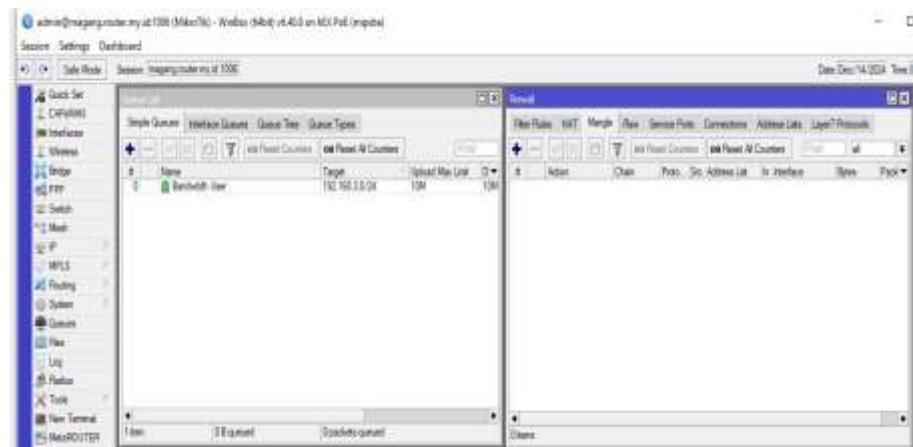
1. Melakukan konfigurasi traffic control pada sistem operasi Linux menggunakan perintah tc.
2. Membuat hierarki kelas yang merepresentasikan pembagian bandwidth sesuai perancangan.
3. Menggunakan filtering berdasarkan alamat IP atau port layanan untuk mengarahkan trafik ke kelas yang sesuai.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis

a. Analisis Sistem

Pada PT. Kangean Energy Indonesia saat ini dalam hal management bandwidth hanya sebatas melakukan pembatasan bandwidth per perangkat dengan penambahan data manual segment IP di simple queue dan dilakukan penambahan satu parent simple queue tanpa melakukan pembatasan sesuai kebutuhan per user. Berikut konfigurasi awal sebelum dilakukan limitasi bandwidth dengan cara hierarchical token bucket.

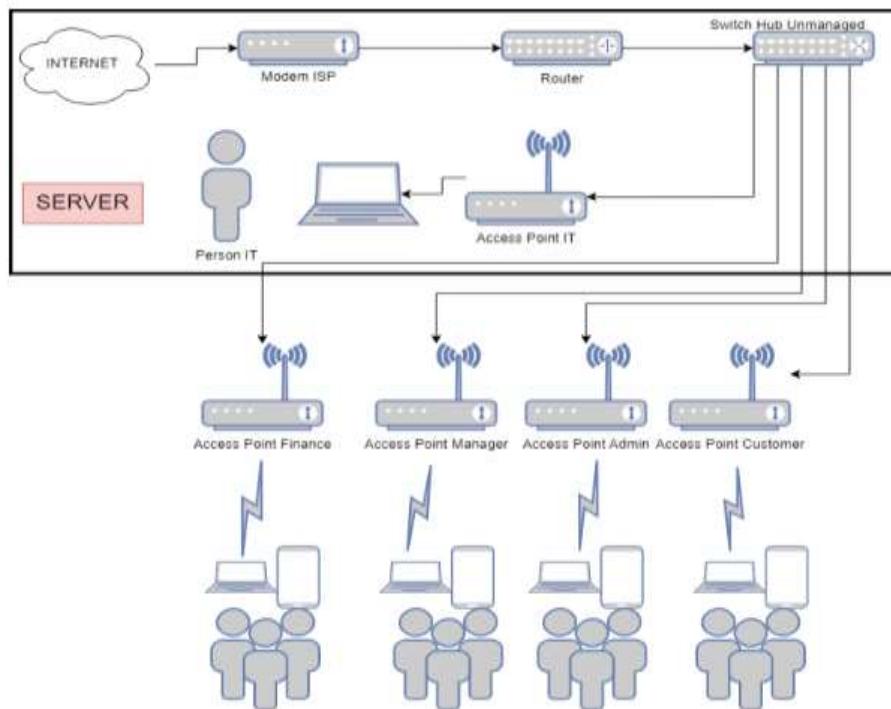


Gambar 1. Konfigurasi Awal

Pada gambar 1 merupakan konfigurasi awal untuk manajemen bandwidth tanpa ada pengaturan firewall dan hanya membahakan satu segment IP user di simple queue.

b. Topologi Jaringan

Topologi yang digunakan pada PT. Kangean Energy Indonesia yaitu topologi tree. Dengan ini penulis tidak perlu merubah topologi yang sudah berjalan karena dengan menggunakan satu sumber dan satu perangkat pusat dalam penyebaran internetnya dapat dengan mudah untuk distribusikan ke user. Dan jika diperlukan penambahan perangkat bisa di sambungkan ke perangkat distribusi terdeteksi tanpa perlu melakukan penarikan ulang kabel dari ruang server. Dibawah merupakan gambar topologi yang digunakan.



Gambar 2. Topologi Jaringan

Pada gambar 2 merupakan konfigurasi topologi tree pada PT. Kangean Energy Indonesia yang saat ini di terapkan

c. Konfigurasi IP Address

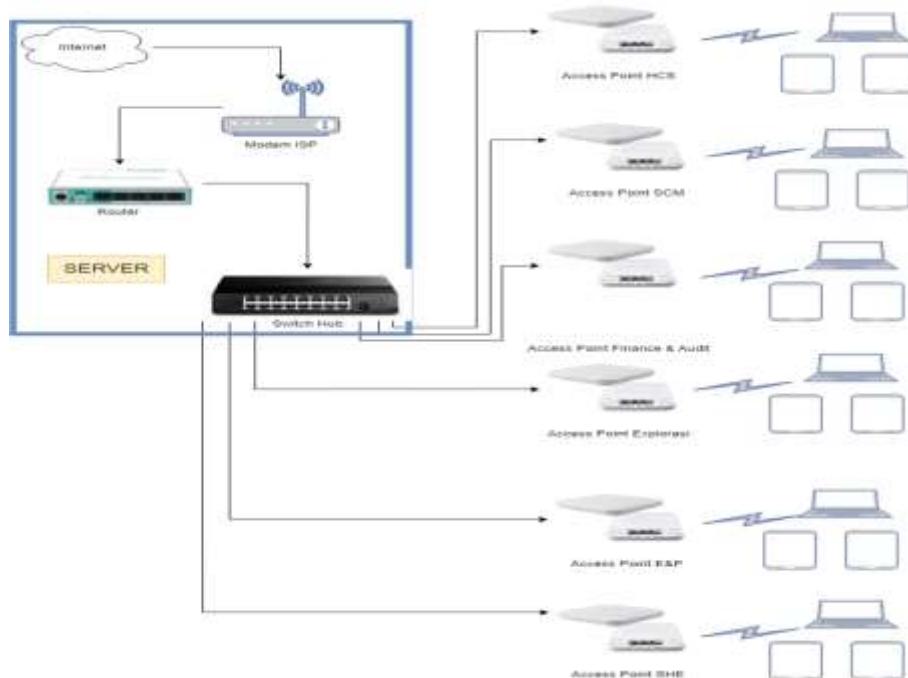
IP address yang didapat dari modem ISP (Internet Service Provide) adalah 192.168.100.1/24 dengan konfigurasi DHCP dimulai dengan IP 192.168.100.2/24 hingga 192.168.100.254/24.

Router PT. Kangean Energy Indonesia sudah terdapat konfigurasi dengan melakukan konfigurasi pada perangkat yang akan digunakan. Konfigurasi disini melakukan instalasi jaringan serta service pada mikrotik sesuai dengan standarisasi dan perencanaan yang telah dibuat pada perangkat-perangkat yang digunakan pada penelitian.

3.2 Perancangan

a. Perancangan Fisik

Perancangan fisik adalah perancangan sebuah struktur jaringan yang berhubungan dengan peralatan yang akan digunakan dalam topologi jaringan. Kemudian perancangan fisik juga menentukan perangkat yang digunakan dalam pengimplementasian. Menurut Gat (2018) dapat disimpulkan bahwa proses perancangan fisik merupakan transformasi dari perancangan logis terhadap jenis Database Management System (DBMS) yang digunakan sehingga dapat disimpan secara fisik pada media penyimpanan.

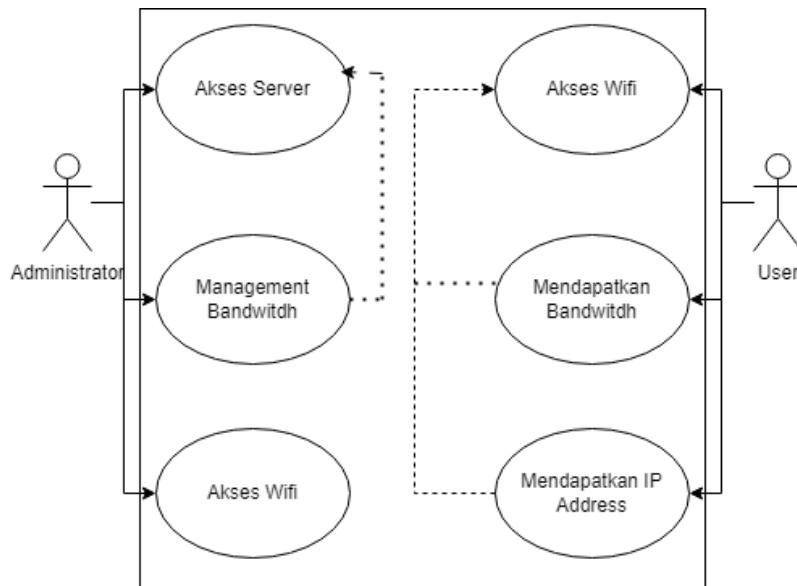


Gambar 3. Perancangan Fisik

Pada gambar 3. Perancang Fisik diatas merupakan perancangan fisik yang diterapkan dalam jaringan internet PT. Kangean Energy Indonesia. Dengan detail penarikan kabel LAN dari switch hub server langsung ke accesspoint mesh setiap divisi.

b. Perancangan Logis

Perancangan logik adalah perancangan yang lebih menekankan kepada desain konseptual. Pada perancangan ini akan menggunakan use case diagram, dan flowchart untuk menggambarkan proses dan logika dari sistem Radius server, baik dari sisi user maupun administrator. (Gat. 2018)



Gambar 4. Use Case Diagram

Pada use case diagram gambar 4 diatas baik administrator maupun user memiliki rule inti. Pada administrator, akses server merupakan rule inti untuk melakukan konfigurasi bandwitzh yang akan didapat oleh user dan juga memiliki akses wifi untuk mendapatkan internet.

Pada user, memiliki rule inti akses wifi untuk medapatkan bandwitzh dan IP address agar dapat menggunakan internet.

3.3 Hasil

a. Hasil Pengaturan Firewall IP Address List

The screenshot shows a software interface titled 'Firewall' with a tab bar including 'Filter Rules', 'NAT', 'Mangle', 'Raw', 'Service Ports', 'Connections', 'Address List', and 'Layer7 Protocols'. The 'Address List' tab is selected. The main area displays a table with the following data:

Name	Address	Timeout	Creation Time
Client_44	192.168.3.2-192.168.3.44		Oct/26/2024 03...
Client_87	192.168.3.45-192.168.3.87		Nov/28/2024 17...
Client_130	192.168.3.88-192.168.3.130		Nov/28/2024 17...
Client_173	192.168.3.131-192.168.3.173		Nov/28/2024 17...
Client_216	192.168.3.131-192.168.3.216		Nov/28/2024 17...
Client_254	192.168.3.217-192.168.3.254		Nov/28/2024 17...

Gambar 5. Firewall IP Address List

Pada gambar 5 merupakan hasil pengaturan IP Address List dengan dijadikan 6 kelompok range IP.

b. Hasil Pengaturan Firewall Mangle

#	Action	Chain	Proto	Src Address	In Interface	Bytes	Packets
0	mark connection	premouting		Client_44		0 B	0
1	mark packet	premouting			ether1-HS	0 B	0
2	mark connection	premouting		Client_44		0 B	0
3	mark packet	premouting		Client_44		0 B	0
4	mark connection	premouting		Client_87		0 B	0
5	mark packet	premouting			ether1-HS	0 B	0
6	mark connection	premouting		Client_87		0 B	0
7	mark packet	premouting		Client_87		0 B	0
8	mark connection	premouting		Client_130		0 B	0
9	mark packet	premouting			ether1-HS	0 B	0
10	mark connection	premouting		Client_130		0 B	0
11	mark packet	premouting		Client_130		0 B	0
12	mark connection	premouting		Client_173		0 B	0
13	mark packet	premouting			ether1-HS	0 B	0
14	mark connection	premouting		Client_173		0 B	0
15	mark packet	premouting		Client_173		0 B	0
16	mark connection	premouting		Client_216		0 B	0
17	mark packet	premouting			ether1-HS	0 B	0
18	mark connection	premouting		Client_216		0 B	0
19	mark packet	premouting		Client_216		0 B	0
20	mark connection	premouting		Client_254		0 B	0
21	mark packet	premouting			ether1-HS	0 B	0
22	mark connection	premouting		Client_254		0 B	0
23	mark packet	premouting		Client_254		0 B	0

Gambar 6. Firewall Mangle

Pada gambar 6 merupakan hasil pengaturan firewall mangle sebagai pengaturan pengelompokan IP dan untuk digunakan pada pengaturan queue tree.

c. Hasil Pengaturan Queue Tree

Name	Parent	Packet Marks	Unit At (bytes/s)	Max Unit (bytes/s)	Avg R.	Queued Bytes	Bytes	Packets
HTB_Parent_Upload	ether1-SwitchHub							
upload_3_44	HTB_Parent_Upload	Upo_packet_HTB_3_44	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
upload_3_07	HTB_Parent_Upload	Upo_packet_HTB_3_07	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
upload_3_130	HTB_Parent_Upload	Upo_packet_HTB_3_130	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
upload_3_173	HTB_Parent_Upload	Upo_packet_HTB_3_173	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
upload_3_216	HTB_Parent_Upload	Upo_packet_HTB_3_216	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
upload_3_254	HTB_Parent_Upload	Upo_packet_HTB_3_254	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
HTB_Parent_Download	ether1-SwitchHub							
Download_3_44	HTB_Parent_Download	Down_packet_HTB_3_44	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
Download_3_07	HTB_Parent_Download	Down_packet_HTB_3_07	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
Download_3_130	HTB_Parent_Download	Down_packet_HTB_3_130	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
Download_3_173	HTB_Parent_Download	Down_packet_HTB_3_173	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
Download_3_216	HTB_Parent_Download	Down_packet_HTB_3_216	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0
Download_3_254	HTB_Parent_Download	Down_packet_HTB_3_254	2M	5M	0 bps	0 B	0 B	0

Gambar 7. Queue Tree

Pada gambar 7 merupakan hasil pengaturan queue tree untuk menjalankan sistem HTB.

3.4 Pengujian
a. Nama Wifi Yang Muncul Pada Perangkat User

Pada bagian ini akan menampilkan contoh nama wifi yang muncul pada perangkat salah satu user.



Gambar 8. Nama Wifi Yang Muncul Pada Perangkat *Smartphone*

Pada Gambar 8 merupakan hasil pengujian nama wifi yang muncul pada perangkat *smartphone user*

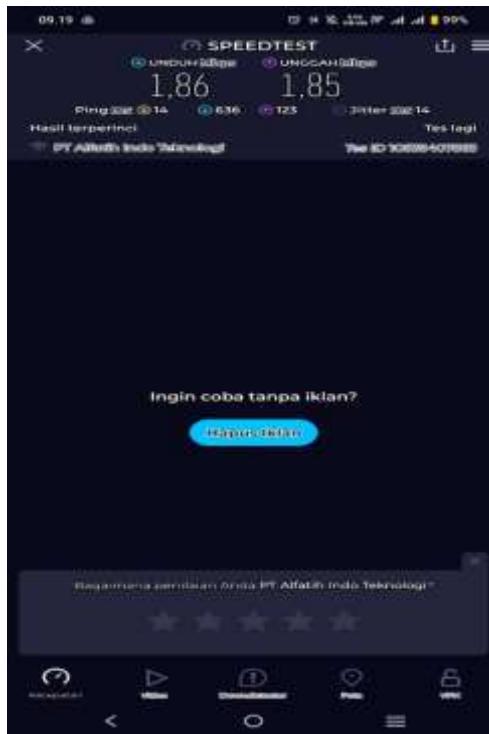
b. Hasil Pengujian *Speedtest* Saat Trafic Tidak Full



Gambar 9. Speedtest Saat Traffic Tidak Full

Pada gambar 9 merupakan hasil pengujian kecepatan saat *traffic* internet tidak sedang full pengguna.

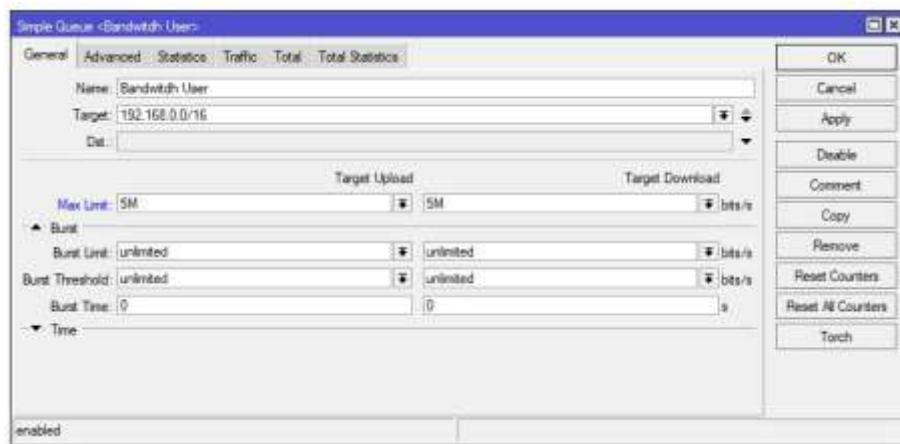
c. Hasil Pengujian Speedtest Saat Traffic Full



Gambar 10 Speedtest Saat Traffic Full

Pada gambar 10 merupakan hasil pengujian kecepatan saat *traffic* internet tidak sedang full pengguna.

d. Pengaturan Bandwidth User



Gambar 11. Pengaturan Bandwidth User

Pada gambar 11 merupakan pengaturan bandwidth untuk seluruh user yang menggunakan internet.

e. Hasil Traffic Penggunaan Internet**Gambar 12.** Hasil Traffic Penggunaan Internet

Pada gambar 12 merupakan pengaturan bandwidth untuk seluruh user yang menggunakan internet.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk pemerataan bandwidth yang didapat oleh karyawan atau pengguna wifi kantor agar tidak terjadi ketidakstabilan internet saat digunakan serta memiliki pemahaman dalam mengatur *bandwidth* di PT. Kangean Energi Indonesia. Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telat dilakukan ini yaitu antara lain:

- a. Dapat dilakukan dengan cara membagi bandwidth utama ke dalam beberapa kelas (class) sesuai kebutuhan, seperti kelas prioritas tinggi untuk layanan penting (misalnya VoIP) dan kelas reguler untuk aktivitas umum seperti browsing atau download. HTB memungkinkan alokasi bandwidth minimum dan maksimum secara fleksibel, serta memungkinkan penjadwalan lalu lintas berdasarkan prioritas. Implementasinya bisa dilakukan melalui perangkat jaringan seperti MikroTik, atau menggunakan tool tc pada sistem operasi Linux.
- b. Sangat signifikan dalam menjaga stabilitas jaringan. Dengan pembagian bandwidth yang terstruktur, pengguna tidak saling berebut koneksi, sehingga kualitas layanan tetap terjaga. Selain itu, layanan penting dapat diprioritaskan agar tetap berjalan lancar meskipun jaringan sedang padat. Hal ini juga membantu mencegah terjadinya bottleneck, latency tinggi, serta penggunaan bandwidth yang tidak terkendali.
- c. Dapat dilakukan melalui berbagai metode monitoring, seperti melihat statistik penggunaan pada router, melakukan uji kecepatan (*speed test*), menggunakan fitur monitoring real-time (seperti Torch di MikroTik), serta memanfaatkan tools log dan grafik bandwidth. Melalui pemantauan ini, administrator jaringan dapat memastikan bahwa pembagian bandwidth berjalan sesuai konfigurasi yang telah ditentukan.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dalam implementasi jaringan hotspot menggunakan metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada PT. Kangean Energi Indonesia, maka disarankan untuk:

- a. Melakukan perawatan terhadap perangkat keras jaringan yaitu dengan menjaga kabel-kabel jaringan jauh dari benda tajam, serta hindari juga kabel tersebut dari hewan seperti tikus dan

kucing agar tidak terjadi kerusakan pada perangkat jaringan yang sudah dibuat.

- b. Memiliki *tools* monitoring penggunaan *total bandwidth* setiap penggunaan, agar tidak terjadi *overload*.
- c. Melakukan peremajaan perangkat *access point* jika terjadi penambahan *user* di satu perangkat *access point*.

REFERENCES

- Gat. (2018). *Perancangan Basis Data Perpustakaan Sekolah Dengan Menerapkan Model Data Relasional* (Vol. 2). Citec Jurnal.
- Ichwan, M., & dkk. (2019). "Analisis Manajemen Bandwidth Hierarchical Token Bucket (HTB) Dengan Mikrotik Pada Jaringan SMK Negeri 22.". *Jurnal Pinter*, vol. 3, 2.
- Januar Al Amien, H. M. (2020). *Implementasi Jaringan Komputer*. CV. BUDI UTAMA.
- Kuswandi, D. T. (2021). *Literasi Pembelajaran Digital Dengan Integrasi Pendekatan TRINGO Ki Hadjar Dewantara Untuk Guru-Guru SMP Wahid Hasyim Malang*No Title. Jurnal KARINOV.
- MADCOMS. (2019). *Panduan Lengkap Membangun Sistem Jaringan Komputer Dengan Mikrotik RouterOS*. ANDI.
- Nursobah, P. A. (2023). *IMPLEMENTASI JARINGAN PPPOE DAN HOTSPOT SERVER RT/RW NET BERBASIS MIKROTIK DENGAN FITUR MIKHMON DI ADINET SAMARINDA SEBERANG* (Vol. 13 no 1). Jurnal INFORMATIKA.
- Nusa Persada, G. (2019). "MANAGEMENT BANDWIDTH SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 KOTA TANGERANG SELATAN UNTUK MENINGKATKAN LAYANAN AKSES INTERNET.". *Jurnal Program Studi Sistem Informasi Universitas Pamulang*.
- Ricky, A. A. (2023). *Analisa Perancangan Internet Service Provider RT/RW Net Pada Desa Sampalan Dengklok Karawang* (Vols. 2, No. 03). E-Jurnal.
- Subhiyanto. (2021). "Implementasi Manajemen Bandwidth dengan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) pada STMIK Antar Bangsa". *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA STMIK ANTAR BANGSA*, 5.
- Sutiman, G. (2021). "Firewall Port Security Switch untuk Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Router 1600S Pada PT. Tirta Kencana Tata Warna Sukabumi". *Content (Computer and Network Technology)*, vol. 1, no. 1, 13-22.
- Syaputra, A. &. (2020). *PEMANFAATAN MIKROTIK UNTUK JARINGAN HOTSPOT DENGAN SISTEM VOUCHER PADA DESA UJANMAS KOTA PAGAR ALAM* (Vols. 3, no. 2). JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika).