

## Implementasi Manajemen Jaringan MikroTik Layanan Port API Dengan Algoritme *Hierarchical Token Bucket*

Ari Ramadhan<sup>1\*</sup>, Dadang Iskandar Mulyana<sup>2</sup>, Yuma Akbar<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Infomatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika,  
 Jakarta, Indonesia

\*e-mail Corresponding Author: arie.ramadhan97@gmail.com

### Abstract

The uncertain number of users connected to a wireless internet service is a problem for the quality of service, either in the form of frequent disconnections, slowness, and various other problems. The application of the MikroTik Userman plugin facility can be a solution to internet service problems, but Userman, which is the default for MikroTik, has limitations, so Mikhmon is a solution in Hotspot network management when there is a network to be properly managed and monitored. At this writing, we take advantage of features that are rarely used in general, implementing them first in a test lab, by creating a small-scale hotspot network but with the same management as a large-scale network. The result is that each client gets normal bandwidth of 2/2Mbps, 30Gb data quota, and 50 user shares, and the bandwidth will change dynamically every time a new user is added.

**Keywords:** MikroTik; Hotspot; Application Programming Interface; Hierarchical Token Bucket; Mikhmon

### Abstrak

Tidak menentunya jumlah pengguna yang terhubung pada suatu layanan *wireless* internet, menjadi permasalahan bagi kualitas layanan, baik berupa koneksi yang sering terputus, lambat, dan berbagai masalah lain. Penerapan fasilitas *plugin MikroTik Userman* dapat menjadi solusi permasalahan layanan internet, namun *Userman* yang menjadi *default* dari *MikroTik* memiliki keterbatasan, sehingga *Mikhmon* menjadi solusi dalam manajemen jaringan *Hotspot* ketika ada jaringan yang akan diatur dan dimonitoring dengan baik. Pada penulisan ini, kami memanfaatkan fitur-fitur yang jarang digunakan secara umum, mengimplementasikannya terlebih dahulu pada lab uji coba, dengan membuat jaringan *hotspot* berskala kecil namun dengan manajemen yang sama seperti jaringan berskala besar. Hasil setiap *client* mendapatkan *bandwith* normal 2/2Mbps, Quota data 30Gb, dan *share user* sebanyak 50 *user*, dan *bandwith* akan berubah secara dinamis setiap ada penambahan *user* yang baru.

**Keywords:** MikroTik; Hotspot; Application Programming Interface; Hierarchical Token Bucket; Mikhmon

### 1. Pendahuluan

Banyaknya jaringan lokal yang digunakan saat ini menjadi perhatian penting bagi pengelola jaringan. Terlebih dengan konfigurasi *default* yang minim dengan batasan, baik dari batasan penggunaan, waktu, jumlah, maupun akses. Rawan terjadi hal yang tidak diinginkan di dua sisi. Di sisi *Client* yang dapat mengases banyak *website*, konten *negative*, virus, dan lain-lain; dari sisi penyedia jasa yang terkena trafik yang tidak sehat, berbahaya, dan mungkin merugikan *bandwith* yang tidak terkelola. Banyak kasus yang terjadi yang menjadi masalah seperti pembobolan Wifi, penyebaran virus/*malware* yang dapat terjadi pada jaringan lokal, karena minimnya manajemen dan keamanan pada jaringan.

Pembobolan *password* yang sering terjadi juga menjadi masalah yang cukup serius dan merugikan pengelola, karena penggunaan internet yang harusnya digunakan oleh anggota, tetapi malah digunakan oleh orang lain yang tidak memiliki kepentingan. Misalnya jaringan internet sekolah, yang biasanya banyak *Access Point* yang digunakan pada sekolah dan membuat *broadcast SSID* menjadi lebih banyak dan mudah ditemukan. Banyaknya orang yang tidak berkepentingan yang diam-diam menggunakan akses internet ini menjadi hal yang merugikan

bagi pengelola, karena internet yang harusnya digunakan untuk keperluan belajar siswa dan guru malah digunakan tidak semestinya, sehingga menyebabkan kecepatan akses internet di sekolah menjadi lambat.

Dalam upaya menjaga sistem jaringan, selain memanfaatkan sistem *management client* [1, 2], administrator juga harus menjaga jaringannya. Banyaknya kasus pengguna internet yang menggunakan akses internet dengan tidak bijak seperti membuka situs porno, perjudian, dan web yang berisi *malware* atau *spam*, menjadi acuan begitu pentingnya menjaga jaringan. Menggunakan *firewall* menjadi hal yang wajib diterapkan bagi setiap administrator jaringan untuk menjaga agar jaringan lebih sehat [3, 4].

Salah satu teknik yang dapat digunakan dalam pengelolaan atau memantau kinerja sistem jaringan komputer adalah dengan pemanfaatan *port API (Application Programming Interface)* pada jaringan MikroTik [5]. API merupakan sekumpulan perintah, fungsi, serta protokol yang dapat digunakan oleh programmer saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu, khususnya pada pengelolaan jaringan komputer. API memungkinkan programmer untuk menggunakan fungsi standar untuk berinteraksi dengan sistem operasi jaringan. Pemanfaatan *port API* dalam mengoptimalkan pengelolaan jaringan komputer telah banyak diuji. Siaulhak, Syafriadi, dan Makmur [6] mengembangkan Sistem Informasi Monitoring Traffik Jaringan Berbasis Web Tools API Router dan PHP Class yang diimplementasikan pada kanto pemerintahan. Roziqin, Triyono, & Kusumaningsih [7], mengelola pendaftaran Hotspot menggunakan MikroTik API pada sistem jaringan Wireless Distribution System peningkatan performa pengelolaan jaringan komputer. Alhamri, Eliyen, & Heriadi [8] memanfaatkan API Client dalam mengkonfigurasi IPS pada router MikroTik. Kholos [9] memanfaatkan API MikroTik dalam manajemen remote Tunnel, dan untuk keperluan pengontrolan jaringan lainnya [10]-[12].

Artikel ini menyajikan konsep Implementasi Manajemen Jaringan MikroTik Layanan Port API Dengan Algoritme Hierarchial Token Bucket, untuk mempermudah monitoring pada pengelola jaringan, sehingga dapat memberikan keamanan dan kenyamanan pada pengguna atau pengelola jaringan saat menggunakan atau mengelola jaringan internet.

## 2. Tinjauan Pustaka

Penelitian-penelitian dalam upaya mengoptimalkan pengelolaan jaringan komputer, khususnya jaringan berbasis MikroTik telah banyak dilakukan. Syaputra dan Stiadi [13] memanfaatkan MikroTik Untuk Jaringan *Hotspot* Dengan Sistem *Voucher*. Untuk menyelesaikan masalah biaya yang relative mahal dan kecepatan akses maka dibangun jaringan internet dengan sistem *Generate voucher hotspot* pada wilayah pedesaan menggunakan metode *simple queues* yang diterapkan pada MikroTik. Manajemen bandwidth menggunakan mikhmon.

Penelitian Ardianto, Alfaresi, dan Yuansyah [14] mengembangkan Jaringan *Hotspot* Berbasis MikroTik Menggunakan Metode Otentikasi Pengguna. Pada penelitian mereka, konfigurasi jaringan *hotspot* berbasis MikroTik RB750 menggunakan topologi star, menggunakan IP yang disebar melalui 4 port, dengan masing-masing port menampung 4 kelompok client, yaitu Dosen, Karyawan, Mahasiswa, dan Tamu.

Rohman, Nurnawati, dan Susanti [15] Merancang dan mengimplementasikan Manajemen *Bandwidth* Menggunakan *Queue Tree* Pada *Hotspot MikroTik* untuk keperluan usaha Wisma. Mereka menguji topologi Star dengan satu modem ISP Biznet dan langsung terhubung ke empat *client*. Desain sistem menggunakan satu *Router* MikroTik dan *Winbox* untuk remote, dan empat *client* yang menggunakan *bandwidth download* 40 Mbps dan *upload* 50 Mbps, dari Modem ISP Biznet terhubung Router MikroTik lalu terhubung ke empat *client*. Implementasi dilakukan dengan mengatur *IP Address* pada MikroTik, *IP Address client*, *IP Address hotspot*, *DNS*, *Gateway*, *Firewall NAT*, *Bridge*, *Hotspot Server*, *PCQ*, dan *Queue Tree*.

Lisnawita [16] mengembangkan konsep manajemen *bandwidth* jaringan menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)*. Algoritma HTB menerapkan disiplin antrian yang mempunyai kelebihan dalam pembatasan trafik pada tiap level maupun klasifikasi, sehingga *bandwidth* yang tidak dipakai oleh level yang tinggi dapat digunakan atau dibagi oleh level yang lebih rendah.

Konsep yang kami usulkan berbeda dengan penelitian [13]-[15], namun memiliki kesamaan dengan penelitian [16], yaitu penggunaan algoritme HTB dalam manajemen *routing*. *State of the art* penelitian kami adalah penggunaan MikroTik Layanan Port API yang desain logiknya menggunakan algoritme HTP.

## 2. Metodologi

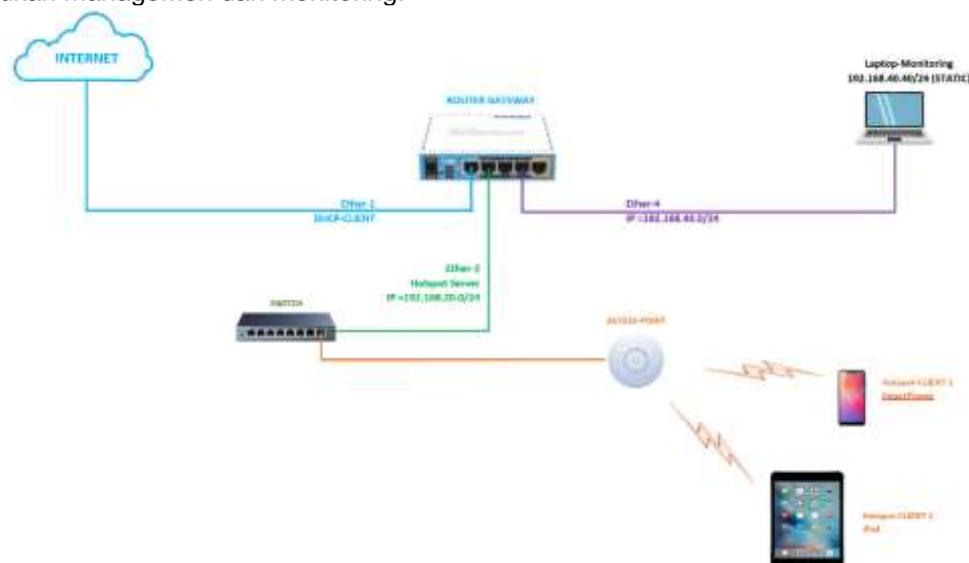
Penelitian dilakukan dengan menggunakan konsep PPDIIO yang merupakan metode perancangan jaringan atau biasa disebut sebagai siklus hidup layanan jaringan yang dirancang untuk mendukung berkembangnya jaringan. Dengan kebutuhan layanan jaringan yang semakin kompleks, maka diperlukan suatu metodologi yang mendukung perancangan arsitektur dan desain jaringan. yang terdiri dari enam tahap penelitian. Berikut merupakan langkah-langkah yang ditempuh dalam proses penelitian ini:

- a) *Prepare* (Persiapan)  
Menyiapkan segala kebutuhan mulai dari alat dan bahan yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitian.
- b) *Plan* (Perencanaan)  
Pada tahap perencanaan, dilakukan identifikasi masalah serta batasan masalah berdasarkan fasilitas, kebutuhan, dan tujuan pengguna yang akan diangkat untuk dibahas pada penelitian ini, serta mengumpulkan data yang berhubungan dengan topik yang dibahas.
- c) *Design* (Desain)  
Desain dilakukan dengan mendesain topologi jaringan secara logic sesuai dengan kondisi jaringan yang diinginkan. Desain topologi jaringan dilakukan dengan menggunakan Microsoft Visio 2019 untuk mempermudah peneliti dalam merancang alur penelitian.
- d) *Implementation* (Implementasi)  
Dalam tahap ini dimana rancangan jaringan yang sudah dibuat diinstalasi dan dikonfigurasi sesuai spesifikasi desain.
- e) *Operate* (Operasional)  
Penggunaan jaringan dalam kegiatan sehari-hari. Operasional meliputi pengelolaan dan monitoring komponen-komponen jaringan, pemeliharaan jaringan, mengelola kinerja jaringan, mengidentifikasi dan mengoreksi kesalahan jaringan.
- f) *Optimize* (Optimalisasi)  
Melibatkan proaktif yang melibatkan seseorang atau administrator jaringan dengan memajemen, mengidentifikasi masalah, dan menyelesaikan masalah apabila persoalan tersebut mempengaruhi kinerja jaringan.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 1.1 Perancangan

Penerapan manajemen jaringan di implementasikan pada jaringan Lokal seperti pada gambar 1. seluruh client terhubung ke *server hotspot* MikroTik yang memanage Batasan limit bandwith dan limit data yang digunakan, Laptop monitoring sebagai remote admin untuk melakukan manajemen dan monitoring.



Gambar 1. Topologi Jaringan Yang Dikembangkan

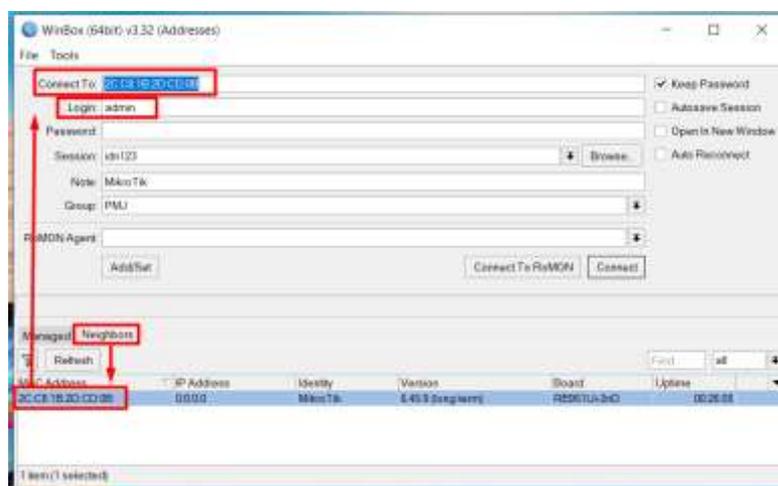
Pembuatan *Hotspot user* dibedakan menjadi 2 jenis user, yaitu user 1 sebagai client member yang diperuntukan untuk anggota manajemen seperti admin, guru, dan lainnya, dengan ketentuan non-biaya, *bandwidth* 4Mbps/4Mbps, data unlimited. Sedangkan user 2 sebagai client umum seperti untuk siswa dan tamu dengan ketentuan non-biaya, *bandwidth* 2Mbps/2Mbps dan paket data 30Gigabyte selama 1 bulan.

### 3.2 Penerapan

Jaringan dibuat berdasarkan rancangan yang telah disiapkan sebelumnya. Penerapan rancangan dimulai dari konfigurasi MikroTik, HTB, *Hotspot management*, dan Mikhmon sampai bisa memberikan layanan akses internet sesuai dengan rancangan topologi. Konfigurasi yang pada MikroTik menggunakan aplikasi *Winbox* yang menggunakan GUI.

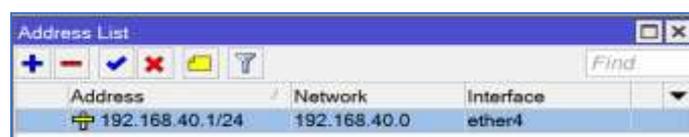
### 3.3 Konfigurasi MikroTik

Pada tahap pertama mengkonfigurasi MikroTik menggunakan aplikasi *winbox*, wajib mengisi alamat Router MikroTik nya, dikarenakan MikroTik belum memiliki IP Address, maka menggunakan alamat MAC address, dan ini adalah alasan penulis menggunakan Aplikasi *Winbox* karena Administrator jaringan dapat menggunakan Alamat MAC Address sebagai alamat yang digunakan untuk mengakses Router



Gambar 2. Login ke Router MikroTik

Konfigurasi IP Address yang digunakan hanya pada ether 4 dan ether 2 dan ether 1. Interface Ether2 sebagai interface yang terhubung ke *Switch* manajemen yang menghubungkan *Router* dan *Access Point*, Ether4 terhubung ke Laptop sebagai monitoring dan server dari Mikhmon, Interface Ether1 sebagai interface yang terhubung ke jaringan internet.



Gambar 3. Konfigurasi IP Address

Pada tahap kedua, pembuatan *server hotspot* yang dipasang di *interface Ether2 Hotspot* merupakan sebuah fungsi dari *router* MikroTik untuk memberikan otentikasi pada pengguna yang akan menggunakan jaringan internet nirkabel (wifi). Ini adalah solusi untuk menyediakan akses internet kepada pelanggan melalui menu *login*. Pemilik *hotspot* dapat mengatur batasan *bandwidth*, batasan *download*, dan juga harga paket. Untuk bisa mengakses internet, maka pengguna harus memasukkan username dan password terlebih dahulu pada halaman login yang telah disediakan. Sudah banyak yg mengimplementasikan fitur *Hotspot* MikroTik di lapangan, mungkin anda salah satunya. Kebanyakan orang menyebut jika terdapat akses internet yg di sebarakan via wireless di public area (cafe, mall, lainnya) itu adalah layanan *Hotspot*, sedangkan sebenarnya Hotspot di MikroTik adalah sebuah sistem untuk memberikan fitur autentikasi pada

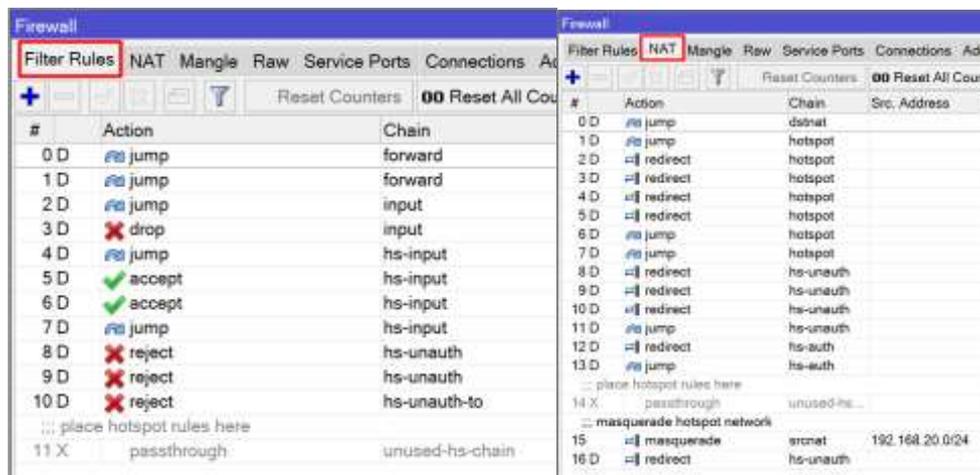
user yang akan menggunakan jaringan. Jadi untuk bisa akses ke jaringan, client diharuskan memasukkan *username* dan *password* pada *login page* disediakan.

Pada penelitian ini Server hotspot diterapkan pada interface Ether2 yang terhubung ke switch dan *Access Point*, distribusi media transmisi client tetap menggunakan jaringan wireless karna lebih mudah digunakan dan efisien.



Gambar 4. Interface Hotspot

Konfigurasi yang terdapat didalam server hotspot melingkupi *Server interface* sebagai interface yang menjalankan server, server profile sebagai kriteria dari hotspot yang dibuat, user sebagai *client* yang digunakan, *user profile* sebagai kriteria dari *client* yang dibuat, firewall filter sebagai rule atau aturan yang digunakan untuk autentikasi hotspot login, dan NAT sebagai rule yang mengatur trafik komunikasi jaringan hotspot. NAT dan Filter Rule akan terbentuk secara dinamis disaat *interface hotspot* hidup.



Gambar 5. Hasil dynamic config Filter Rule dan NAT

Pada konfigurasi diatas hanyalah berisi rule yang berkaitan dengan *Server hotspot*, dan belum ada konfigurasi NAT Overload yang menjadi fitur agar client dapat terhubung ke jaringan publik, pebedaannya adalah NAT yang sebelumnya terbentuk adalah NAT untuk keperluan manajemen jaringan lokal yang ada di *hotspot* sedangkan NAT Overload digunakan sebagai komunikasi client untuk terhubung ke jaringan internet. Cara kerja NAT dengan mengenkapsulasi paket dari IP di jaringan *private/client* dengan IP di jaringan public, sehingga client dapat berkomunikasi ke jaringan public/internet, parameter NAT sangat sederhana dengan penentuan chain=srcnat, out-interface=ether1 dan action=masquerade, pemilihan *interface* sangat penting karena ditentukan dengan interface yang terhubung ke jaringan public.

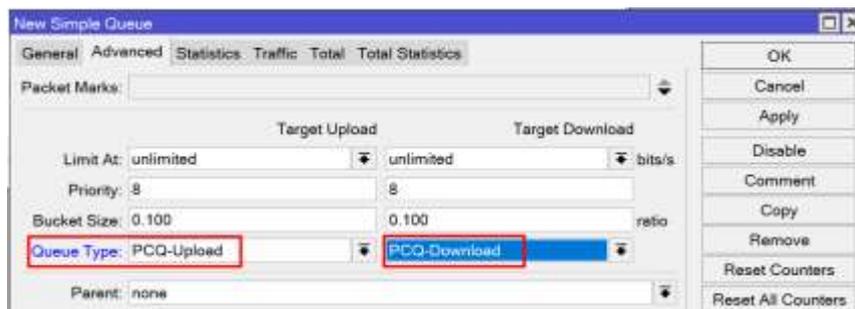


Gambar 6. Penerapan NAT Overload

### 3.4 Konfigurasi HTB

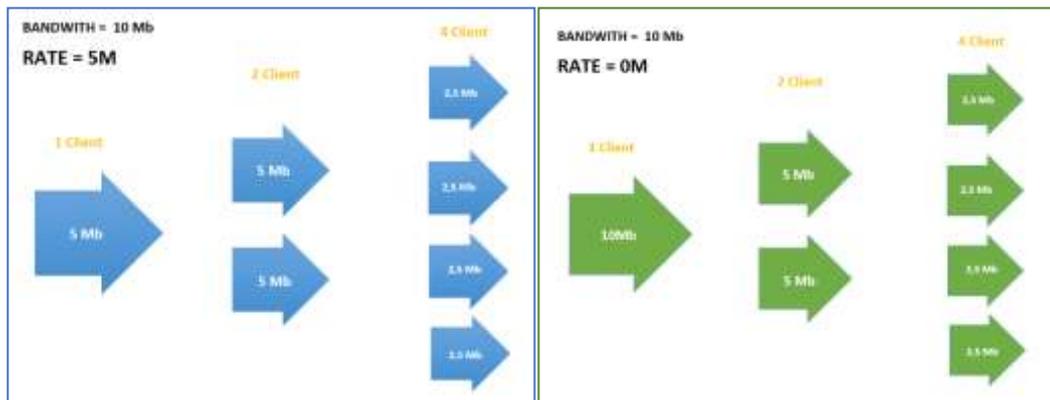
Pada saat *hotspot server* berjalan, maka manajemen user pun sudah berlaku dan dapat digunakan, setiap *client* yang terhubung dan mendapatkan IP dan login dapat memiliki akses internet tanpa ada Batasan-batasan apapun termasuk Batasan penggunaan bandwidth, untuk mengatur bagian ini, MikroTik dapat menggunakan fitur Queue sebagai HTB untuk manajemen *bandwith* pada jaringan lokal nya, queue akan melakukan pembatasan limit bandwidth pada setiap *client* yang terhubung, menetapkan *bandwith* maksimal untuk setiap trafik download dan *upload*.

Terdapat 2 cara untuk menerapkan queue, ada dengan manual dan ada dengan dinamik, dimana queue dinamik lebih disarankan karena dapat melimit untuk dynamic client yang tidak ada kepastian jumlah client yang terhubung, fungsi ini menggunakan metode HTB dan fitur Queue jenis PCQ (*Per-connection Queue*)



Gambar 7. Implementasi Queue PCQ Upload dan Download

Pada gambar diatas, terdapat 2 jenis parameter yang diterapkan yaitu *pcq-upload* dan *pcq-download*, dalam konfigurasi didalamnya terdapat perbedaan kriteria tergantung dari jenis trafik yang digunakan, *pcq-upload* digunakan untuk melimitasi trafik upload dengan kriteria pemilihan classifier jenis *src-address* sedangkan *pcq-download* digunakan untuk melimitasi trafik download clien dengan pemilihan classifier jenis *dst-address*. Dalam penentuan jenis PCQ, terdapat parameter penting yaitu "rate" ada sebuah perbedaan jika rate nya ditentukan dan tidak ditentukan. Contohnya seperti pada gambar 8 dibawah ini:



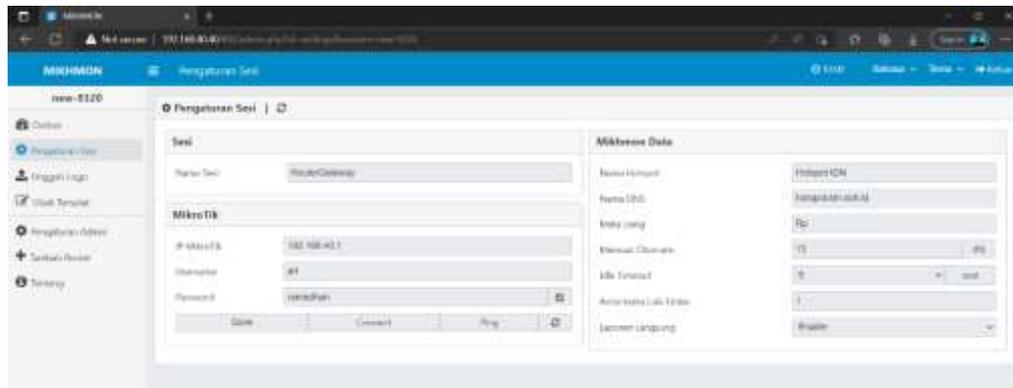
Gambar 8. Perbedaan Penentuan PCQ Rate

Pada gambar 8, terdapat pebedaan antara PCQ rate=0 dan rate=5, jika rate=5M dengan ketentuan *bandwidth* total adalah 10Mb, maka pembagian badwith client akan dipukul rata walau hanya ada 1 client tetap mendapatkan bandwith 5Mb sesuai dengan rate yang telah ditentukan, sedangkan jika rate=0, maka pembagian *bandwidth client* akan diberikan langsung dari client pertama dengan memberikan seluruh maksimal bandwidth yang tersedia, dan pembagian akan berlaku saat ada 2 atau lebih client yang terhubung.

### 3.5 Konfigurasi Server Mikhmon

MIKHMON merupakan kepanjangan dari MikroTik Hotspot Monitor yang merupakan aplikasi berbasis web untuk membantu manajemen Hotspot MikroTik. Khususnya MikroTik yang

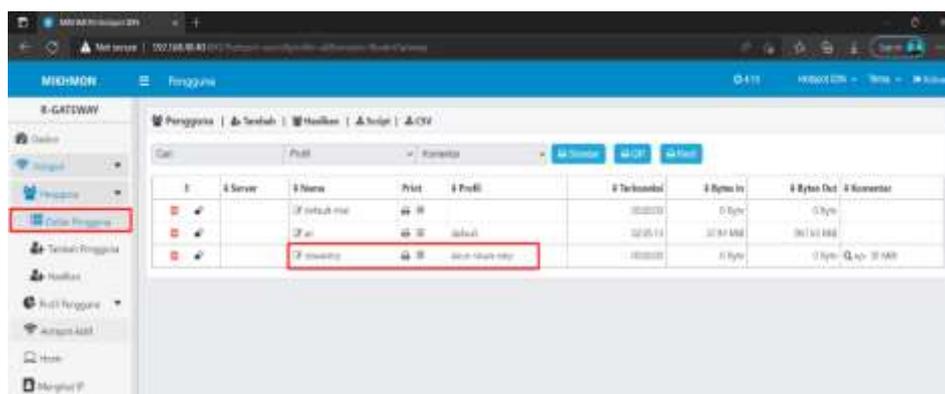
tidak mendukung *User Manager*. Mikhmon bukanlah radius server, jadi server ini tidak harus selalu aktif berbarengan dengan routernya. Mikhmon dapat diaktifkan saat dibutuhkan atau sesuai kebutuhan. Server ini menggunakan Port API sebagai source data yang digunakan Aplikasi ke *Server Hotspot* MikroTik. Konfigurasi mikhmon harus melalui login pengguna dengan *user* dan *password* default adalah *mikhmon* dan *1234*. Konfigurasi dasar Mikhmon yang paling penting adalah memasukkan alamat IP dari MikroTik yang terhubung langsung beserta *user* dan *password hotspot* yang telah dibuat. Konfigurasi Mikhmon dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Instalasi *Mikhmon Server*

Pada gambar diatas, terdapat perbedaan username dan password pada bagian input *router* ke server mikhmon, bagian ip MikroTik diisi dengan nip router server hotspot dengan syarat IP nya dapat di ping dari PC yang melakukan instalasi server mikhmon, pengisian username dan password tidak dapat menggunakan akun default bawaan router MikroTik, tapi harus menggunakan akun baru yang dibuat, parameter tambahan sebagai informasi berada di bagian kanan yang berisi kriteria dan informasi apa saja yang akan dimuat dan di update oleh server Mikhmon sebagai laporan berkala.

Ketika *router server hotspot* sudah berhasil di input kedalam server mikhmon, maka administrator jaringan sudah siap menggunakannya, perlu diketahui bahwa port API pada menu IP > Service di router MikroTik wajib enable dikarenakan port itu yang menjadi parameter server mikhmon digunakan untuk sinkronisasi database hotspot. Selanjutnya adalah membuat user yang akan digunakan oleh client hotspot, pembuatan dengan pengisian parameter profile, limit bandwidth, kuota/paket data, maksimum user dalam 1 akun, limit waktu, masa kadaluarsa user, dan jenis report yang digunakan.



Gambar 10. *User hotspot* yang telah dibuat

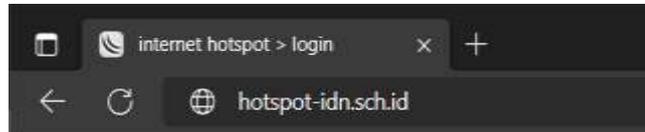
Terdapat 2 akun yang dibuat dengan kriteria sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria *user hotspot*

No	Nama User	Bandwidth	Kuota Paket	Pengguna	Masa Aktif	Kadaluarsa
1	ari	Tidak terbatas	Tidak terbatas	1 client	Tidak terbatas	Tidak terbatas
2	siswasmp	2Mb/2Mb	30Gb	50 client	30 hari	30 hari

### 3.6 Uji Coba

Uji coba dilakukan dengan menghubungkan perangkat client ke jaringan yang telah dibuat saat memasuki jaringan, halaman landing page yang muncul ketika belum memasukkan username dan password. Berdasarkan dari hasil uji coba, halaman landing page juga akan muncul ketika waktu sesuai voucher telah habis. Jika berhasil memasukkan username dan password, maka layanan internet dapat digunakan.



Gambar 11. Domain Website Hotspot

Halaman login masih menggunakan template berbasis html dan dapat di rubah, MikroTik memiliki kelebihan dalam kemudahan manajemen hotspot, administrator harus menyiapkan file dan meng upload nya didalam memory router server dan menentukan direktori folder hotspot landing page pada menu IP > Hotspot > Server Profile.



Gambar 12. Landing Page Hotspot

Client yang telah melakukan login dan berhasil mendapatkan akses akan dicatat pada database router server dan mikhmon server dan tersinkron secara otomatis, bedanya hanya terdapat pada tampilan dari UI nya saja dimana report dari server mikhmon lebih menarik daripada server MikroTik, Adapun data yang dicatat adalah informasi tentang nama akun yang telah melakukan login, waktu saat pertamakali login, berapa kuota yang telah terpakai, bandwidth yang digunakan, IP address yang diberikan kepada client, server hotspot mana yang digunakan, dan profile client apa yang digunakan, seperti yang terlihat pada gambar 13 dibawah ini.

Server	User	Domain	Address	Uptime	Idle Time	Session Time	Rx Rate
hotspot1	siswasmp		192.168.20.254	00:14:08	00:00:01		0 bps

Gambar 13. Hasil sinkronisasi Server MikroTik dan Server Mikhmon

Pengujian yang selanjutnya adalah mengecek bandwidth/kecepatan akses yang didapat oleh *client*, dengan penentuan parameter queue jenis PCQ yang telah dibuat dengan nilai maksimum bandwidth adalah 2Mbps Upload dan 2Mbps Download, maka hasil dari speed test yang dilakukan adalah client tidak dapat mendapatkan akses lebih dari 2Mbps baik dari upload maupun *download* nya yang menjadikan pembagian bandwidth kepada client akan dibagi secara adil dan merata, antar sesama client tidak akan saling Tarik menarik bandwidth yang dapat mengakibatkan ketidak nyamanan client dan menjadikan jaringan di area lokal tidak kondusif karena bandwidth saling berebut. Terlihat pada gambar 14 bahwa bandwidth client tidak akan melewati batas yang telah ditentukan yaitu 2Mbps.



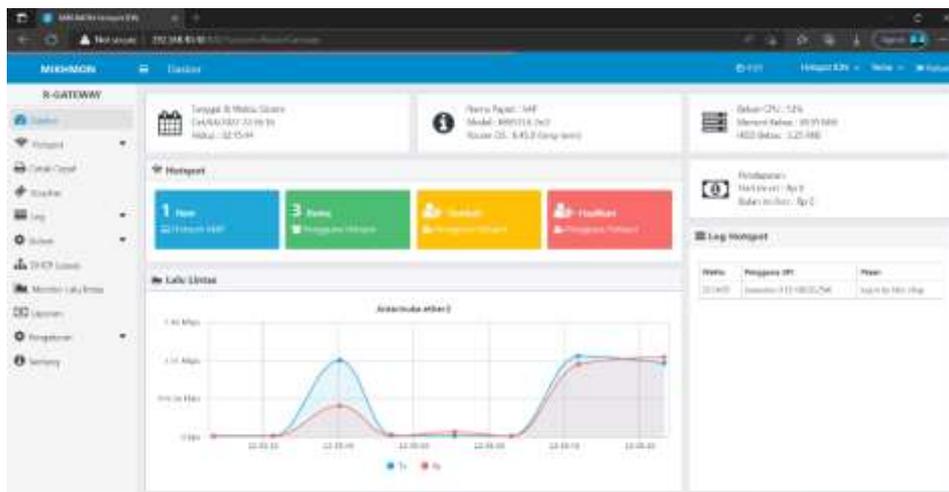
Gambar 14. Hasil uji coba kecepatan *client*.

Dari sisi Server Mikrotik, dapat dilihat pada menu Queue terdapat simple-queue yang terbentuk saat client berhasil login, pada tab menu Traffic, saat client melakukan speedtest akan muncul trafik bandwidth upload dan download yang digunakan seperti pada gambar 15 grafik menunjukkan bahwa client hanya memiliki batas maksimum bandwidth 2Mbps.



Gambar 15. Hasil monitoring HTB/Queue dari *client*

Pada server mikhmon pun menunjukkan hal yang serupa dengan bentuk grafik yang berbeda tapi dengan hasil yang sama seperti pada gambar 16 dibawah ini.



Gambar 16. Hasil monitoring HTB/Queue di server Mikhmon

## 5. Simpulan

Bahwa pemanfaatan sebuah fitur di MikroTik dapat memberikan fungsi yang bermanfaat dalam pengelolaan jaringan. Management jaringan sangat penting diterapkan mengingat banyaknya jaringan yang hanya bersipat *plug and play* dan tidak tertata, yang dapat menyebabkan ketidak nyamanan *client* saat menggunakan internet.

Pengelolaan *client* sangat berpengaruh dalam kerapihan administrasi jaringan, pentingnya informasi data client dari berapa jumlah *bandwith* yang terpakai, berapa kecepatan yang digunakan, serta berapa lama *user* digunakan akan menjadi informasi yang penting di masa mendatang.

Management *Bandwith* yang tersusun menjadikan jaringan lokal lebih terasa rapi dan dapat memaksimalkan dengan baik, banyaknya kasus *router* MikroTik yang hanya menjadi sebagai *router gateway* saja, padahal mampu melakukan manajemen yang luas.

## Daftar Referensi

- [1] S. Esabella, "Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Untuk Mendukung Implementasi Sistem Informasi Pada Universitas Teknologi Sumbawa". *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 16, no. 1, pp. 44-55, 2016.
- [2] G.F.E. Ardiansa, R. Primananda, & M.H. Hanafi, "Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan MikroTik". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 11, pp. 1226-1235, 2017
- [3] R.O. Nitra, M. Ryansyah, "Implementasi Sistem Keamanan Jaringan Menggunakan Firewall Security Port pada Vitaa Multi Oxygen. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 52-59, 2019.
- [4] E. S. R. O. B. Langobelen, R.Y. Rachmawayi, & C. Iswayudi, "Analisis Dan Optimasi Dari Simulasi Keamanan Jaringan Menggunakan Firewall MikroTik Studi Kasus Di Taman Pintar Yogyakarta". *Jurnal Jarkom*, vol. 7, no. 2, pp. 95-102, 20219.
- [5] F. H. P. Hari, & M.A. Amin, "Design and Implementation of Hotspot Network Login Authentication Using QR Code Based on MikroTik". *Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi (JKOMITEK)*, vol. 2, no. 2, pp. 229-238, 2022.
- [6] S. Siaulhak, S. Syafridi, & A. Makmur, "Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Traffik Jaringan Berbasis Web Tools Api Router dan Php Class pada Dinas Kominfo Luwu Timur". *Jurnal Artificial*, vol. 1, no. 1, pp. 43-52, 2022.
- [7] A. Roziqin, J. Triyono, & R. Y. R. Kusumaningsih, "Implementasi Pendaftaran Hotspot Menggunakan MikroTik Application Programming Interface (API) Pada Jaringan Wireless Distribution System (WDS) Untuk Peningkatan Pengelolaan Jaringan". *Jurnal Jarkom*, vol. 8, no. 2, pp. 108-117, 2020.

- [8] R.Z. Alhamri, K. Eliyen, & A. Heriadi, "Pemanfaatan Api Client Berbasis Python Untuk Konfigurasi Ips Pada Router MikroTik". *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*, vol. 3, no. 2, pp. 162-172, 2022.
- [9] M.N. Kholis, *Aplikasi Manajemen Remote Tunnel MikroTik Menggunakan Api MikroTik, Tugas Akhir*, Universitas Muhammadiyah Malang, 2022.
- [10] F. Alfaridzi, J.D. Irawan, & M. Orisa, "Perancangan Sistem Manajemen User Hotspot Berbasis Web Menggunakan Application Programming Interface (API) MikroTik". *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 2, pp. 974-981, 2022.
- [11] A. Hidayat, A., I.P. Saputra, & A. Bowo, "Bot Monitoring Jaringan Pada BMT Mentari Lampung Timur Menggunakan MikroTik Dan API Telegram". *JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 1-12, 2022.
- [12] A.S. Fitriani, "Wannacry Identification for Computer Data Security. *JICTE (Journal of Information and Computer Technology Education)*, vol. 3, no. 1, pp. 22-28, 2019.
- [13] A. Syaputra, D. Stiadi, "Pemanfaatan MikroTik Untuk Jaringan Hotspot Dengan Sistem Voucher Pada Desa Ujanmas Kota Pagar Alam". *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika) Volume 3, No 2*, pp. 176-186, 2020
- [14] F. Ardianto, B. Alfaresi, R. Alba Yuansyah, "Jaringan Hotspot Berbasis MikroTik Menggunakan Metode Otentikasi Pengguna (User)", *Jurnal Surya Energy*, vol. 2, no. 2, pp. 166-171, 2018.
- [15] T. Rohman, E. Kumalasari Nurnawati, E. Susanti "Analisis, Perancangan Dan Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Queue Tree Pada Hotspot MikroTik Di Wisma Muslim", *Jurnal JARKOM*, vol. 7, no. 1, pp. 60-64, 2019
- [16] Lisnawita, "Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket", *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, Vol. 7, No. 1, pp. 18-25, 2016