

Penggunaan Mikhmon (Mikrotik Hotspot Monitor) Pada Jaringan Hotspot Asrama Menggunakan Router Mikrotik

Katon Pambudi Luhur¹, Ria Andriani², Gelang Surya Semedi³, Muhamad Diyan⁴
^{1,2,3,4}Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta, Ringroad Utara, Sleman 55283 Indonesia

Info Artikel

Kata Kunci:

Router
Mikrotik
User
Mikhmon

Keywords:

Router
Mikrotik
Bandwidth
User
Mikhmon

ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak orang menggunakan koneksi internet. Akan tetapi koneksi internet setiap daerah berbeda-beda kualitasnya. Untuk mengatasi hal itu maka dapat dilakukan dengan cara menyediakan layanan hotspot area. Hotspot dipilih karena penggunaan yang relatif mudah dan lebih murah dibandingkan berlangganan secara mandiri. Salah satu penggunaan layanan hotspot adalah di Pondok Pesantren Almuhsin. Suatu device router diperlukan untuk dapat memajemen penggunaan hotspot yang ada. Maka dipilihlah router mikrotik sebagai device pengelolaan bandwidth setiap user hotspot. Diharapkan administrator jaringan dapat melakukan manajemen user dari jarak jauh menggunakan windows application (winbox). Namun muncul masalah pada penggunaan metode queue dan kombinasi PCQ saat melakukan manajemen jaringan internet pada pondok pesantren tersebut. Penelitian ini difokuskan pada pengelolaan user dan pembagian bandwidth menggunakan Mikhmon router Mikrotik. Data dikumpulkan dari data primer dan data sekunder dengan teknik wawancara serta observasi.

ABSTRACT

In everyday life, many people use internet connections. However, the internet connection in each region is different - the quality is different. To overcome this, it can be done by providing a hotspot service area. Hotspot was chosen because the use is relatively easy and cheaper than subscribing independently. One of the uses of the hotspot service is Almuhsin Islamic Boarding School. A router device is needed to be able to manage the use of existing hotspots. Then the proxy router was chosen as a bandwidth management device for each hotspot user. It is expected that network administrators can perform user management remotely using windows application (winbox). However, problems arose in using the queue method and the combination of PCQ when managing internet networks at the boarding school. This research is focused on user management and bandwidth sharing using a Mikrotik router Mikhmon. Data was collected from primary data and secondary data with interview and observation techniques.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

Katon Pambudi Luhur
Email: katon.1103@students.amikom.ac.id

1. PENDAHULUAN

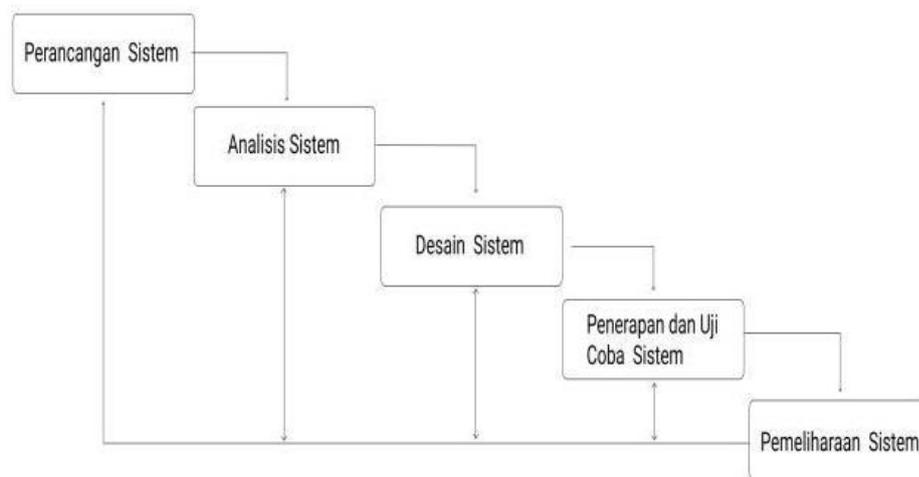
Jaringan komputer adalah sistem yang menghubungkan dua atau lebih komputer menggunakan media transmisi, baik melalui kabel maupun secara nirkabel. Istilah "Autonomous" merujuk pada komputer yang tidak memiliki kendali penuh atas komputer lain, yang dapat mengakibatkan tindakan seperti memulai ulang, mematikan, kehilangan file, atau merusak sistem komputer lain[1]. Kementerian Komunikasi dan Informatika

(Kemkominfo) menyatakan, pengguna internet di Indonesia hingga saat ini telah mencapai 123 juta orang, dengan pencapaian tersebut, Indonesia telah berada pada peringkat ke-6 di dunia[2]. Pondok pesantren almuhsin merupakan salah satu tempat yang memanfaatkan fasilitas internet, Adapun fasilitas yang terdapat pada pondok pesantren almuhsin adalah jaringan wifi, jaringan internet di Pondok pesantren almuhsin ini memiliki bandwidth sebesar 200Mbps dan menggunakan ISP (Internet Service Provider) dari XLHOME. Adapun pengguna yang terdapat di pondok pesantren almuhsin mencapai 100 user, yang perlu diperhatikan dalam fasilitas internet tersebut adalah masalah pengelolaan user, mengingat user yang menggunakan fasilitas internet ini sangat banyak dan tidak semua membayar setiap bulan dengan alasan tidak menggunakan fasilitas tersebut dan pihak pengelola tidak bisa mendeteksi karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki, Jika tidak dikelola dengan benar maka akan ada user yang menggunakan bandwidth dengan seandainya tanpa memperhatikan kebutuhan pengguna yang lain sehingga sangat dibutuhkan adanya manajemen user yang baik agar penggunaan internet tetap terpantau dan tidak terjadi masalah koneksi yang tidak stabil. Mikrotik adalah sebuah merek perangkat jaringan yang awalnya merupakan perangkat lunak yang diinstal pada komputer untuk mengelola jaringan. Namun, seiring perkembangan teknologi, Mikrotik telah berkembang menjadi perangkat jaringan yang handal dengan harga terjangkau. Saat ini, Mikrotik banyak digunakan oleh perusahaan penyedia layanan internet (ISP)[3]. MikroTik Hotspot Monitor adalah sebuah aplikasi berbasis web yang dikembangkan menggunakan MikroTik API PHP Class. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pengelolaan hotspot MikroTik, terutama pada perangkat MikroTik yang tidak mendukung User Manager. Perlu diketahui bahwa Mikhmon bukanlah Radius Server, sehingga tidak perlu selalu aktif. Mikhmon dapat diaktifkan sesuai kebutuhan atau situasi tertentu[4]. Dari latar belakang yang sudah dipaparkan di atas peneliti akan membuat hotspot mikrotik menggunakan Mikhmon yang mengambil topik penelitian dengan judul “Penggunaan Mikhmon pada Jaringan Hotspot Asrama Menggunakan Router Mikrotik.” Penelitian ini menggunakan metode queue dan kombinasi PCQ untuk membatasi bandwidth berdasarkan user profile tertentu. Secara garis besar, fungsi router adalah sebagai media jembatan antar 2 jaringan network agar dapat berkomunikasi tanpa harus mengganti alamat IP. Adapun penelitian sejenis yang membahas tentang manajemen user dalam jaringan adalah penelitian dengan judul Analisa Dan Pengembangan Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik Router OS V.5.20 Di Sekolah Dasar Negeri 24 Palu (2016) yang dilakukan oleh Muhammad Ibrahim Hasan adalah membahas penggunaan router Mikrotik OS v.5.20 sebagai router untuk mengolah dan mengkonfigurasi manajemen bandwidth, web filtering, dan user management sehingga jaringan wireless pada SDN 24 Palu menjadi aman dan efisien. Topologi jaringan yang digunakan adalah koneksi internet dari modem ISP (internet service provider) dihubungkan ke PC router untuk memajemen jaringan. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Samudro Waskito Aji dan Rizqi Sukma Kharisma berjudul Manajemen User Dan Pengelolaan Bandwidth Pada Jaringan Hotspot Menggunakan Router Mikrotik. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah konfigurasi yang dilakukan untuk melakukan manajemen bandwidth dan user dengan membuat ip pool berdasarkan user profiles. Sehingga tiap user profiles mendapatkan alokasi ip masing-masing dan manajemen bandwidth dilakukan berdasarkan ip pool tiap user profiles. User akan mendapatkan ip dhcp setelah login dengan username dan password yang telah diberikan. Pengkombinasian parent queue dan child queue pada metode simple queue dengan PCQ dapat dilakukan pengelolaan bandwidth dengan user profiles pada fitur hotspot Mikrotik[5]. Penelitian yang dilakukan oleh Fatah Yasin (2017) dengan judul Implementasi Jaringan Hostpot Sebagai jalan akses jaringan Pada Markas Komunitas One Day One Jez. Adapun hasil yang didapat adalah One Day One Juz Speedy, jaringan di Komunitas One day One Juz ini menggunakan modem ADSL untuk menghubungkan jaringan LAN. Jaringan LAN yang ada di Komunitas One Day One Juz menggunakan beberapa perangkat keras, antara nya ADSL, switch, LAN card, dan adapun kabel UTP sebagai jaringan tersebut, memakai software OS mikrotik 2.9.27 dapat melakukan manajemen bandwidth yang digunakan dengan user yang ada. Jaringan yang ada di komunitas One Day One Juz memakai topologi tree dan topologi pohon karena dengan topologi itu mudah di control dan di kembangkan[6]. Selain itu terdapat penelitian serupa yang dilakukan oleh Mateus Dhias Adhi Nugraha dengan judul Implementasi Hostpot Server Mikrotik Untuk Café. Adapun hasil yang di peroleh adalah pembagian bandwidth dengan mikrotik memberi efisien pemakaian bandwidth internet dan sistem keamanan jaringan yang diberikan mikrotik dapat terfasilitas dengan bagus, dengan memakai mikrotik cukup beli satu alamat ip sudah dapat digunakan banyak PC[7]. Kemudian terdapat penelitian yang dilakukan oleh Sujalwo, Bana Handaga, dan Heru Supriyono dengan judul Manajemen Jaringan Komputer Dengan Menggunakan mikrotik Router. Menurut analisa di penelitian tersebut bahwa router mikrotik memiliki fitur seperti antara lain: manajemen bandwidth, hotspot for plug and play acces, statefull firewall, remote winbox GUI, dan routing. Hasil yang diperoleh adalah kecepatan acces pengguna relatif cepat. Dan juga kode login yang telah diberikan oleh administrator hanya dapat digunakan oleh satu alamat IP saja dalam waktu yang sama. Semua access internet yang terhubung secara DHCP server harus melalui tahap login username dan password[8]. Selain itu ada penelitian dengan judul “Manajemen User Dan Bandwidth Pada Hotspot di Kantor BUMD Provinsi Bangka Belitung Menggunakan Router Mikrotik” yang ditulis oleh Reza Oktaviani dan Dian Novianto. Penelitian tersebut membahas mengenai pengoptimalan jaringan komputer di kantor BUMD

Provinsi Bangka Belitung yang mengalami masalah seperti data yang dikirim rusak, kecepatan yang tidak stabil, data tidak tersampaikan, dan juga security safety pada jaringan. Pada kantor tersebut dilakukan upgrade perangkat keras dan perangkat lunak agar dapat membangun jaringan dengan baik. Hasil yang didapatkan adalah administrator tidak harus melakukan setting IP secara manual karena secara otomatis user mendapat IP address dari DHCP server. Dari segi security safety lebih dapat diminimalisir dari access pihak luar karena untuk mengakses diperlukan username dan password[9] William [10] dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis dan Perancangan User Manager pada Mikrotik Router dengan Sistem Pembelian Kredit Voucher" menunjukkan bahwa voucher tidak dapat digunakan setelah masa berlaku yang telah ditentukan habis. Oleh karena itu, pengguna tidak akan bisa login kembali setelah waktu tersebut. Selain itu [11] melakukan penelitian dengan judul Network Development Life Cycle (NDLC) dalam Perancangan Jaringan Komputer Pada Rumah Shalom Mahanaim. Penelitiannya menggunakan Siklus Hidup Pengembangan Jaringan (NDLC). Metode ini dapat memperluas jaringan yang sudah ada melalui beberapa tahap proses, yaitu analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, pemantauan, dan manajemen. Hasil penelitian ini berupa jaringan komputer di rumah Shalom Mahanaim yang mengimplementasikan Captive Portal, Virtual LAN, Penyaringan Firewall, protokol L7, dan Manajemen Bandwidth. Penelitian Rafif,dkk[12] melakukan Implementasi Sistem Monitoring Hotspot Jaringan Komputer Menggunakan Mikhmon Dengan Metode Wireless Distribution System. Hasil dari penelitian ini adalah berupa sistem monitoring jaringan komputer yang diharapkan dapat memudahkan proses pengolahan jaringan internet pada warkop Idols.

2. METODE

Berdasarkan penelitian langsung di Asrama Almuhsin, studi ini menggunakan metode Network Development Lifecycle (NDLC)[13], [14] dalam merancang implementasi Hotspot Server dengan Mikhmon. Tahapan yang dilalui meliputi perancangan, analisis, desain, simulasi (prototipe), dan pemantauan (pemeliharaan sistem). Adapun alur penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Perancangan
Melakukan perancangan alur pembuatan sistem yang terdiri dari analisis sistem jaringan, topologi jaringan, penerapan sistem dan pemeliharaan sistem. Selain itu memastikan kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan sistem seperti tool jaringan yang akan digunakan.
2. Analisis Sistem
Meng identifikasikan dengan mengevaluasi permasalahan yang terjadi. Dengan demikian sistem dapat berjalan sesuai dengan yang di inginkan administrator jaringan dan pemilik sistem.
3. Desain sistem
Penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa sistem.
4. Penerapan dan uji coba sistem

Penerapan sistem dengan menerapkan rancangan yang telah dibuat sekaligus uji coba sistem bagi administrator jaringan untuk mendapatkan respon terhadap kepuasan sistem yang dibuat.

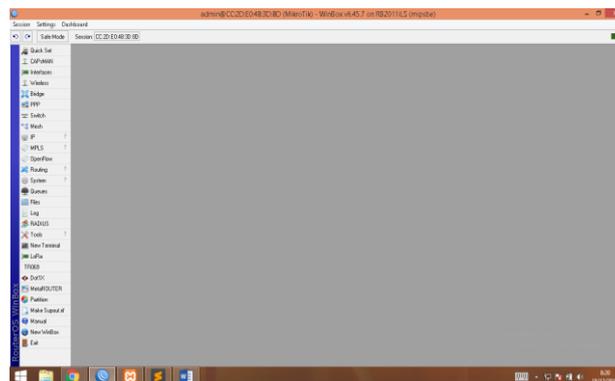
5. Pemeliharaan Sistem

Melakukan perawatan dan troubleshoot jika terjadi sebuah permasalahan sekaligus menengani permasalahan tersebut.

3. HASIL DAN DISKUSI

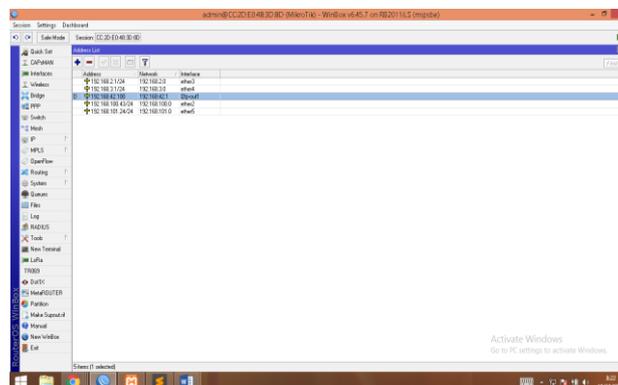
Hasil dan pembahasan disajikan dalam gambar saat melakukan konfigurasi di Winbox dan tool Mikhmon. Winbox adalah perangkat lunak atau utilitas yang digunakan untuk mengakses dan mengelola server Mikrotik melalui antarmuka grafis (GUI) pada sistem operasi Windows. Sebagian besar teknisi lebih memilih menggunakan Winbox untuk mengkonfigurasi Mikrotik OS atau Mikrotik Routerboard dibandingkan dengan melakukan konfigurasi langsung melalui antarmuka baris perintah (CLI)[15].

Dengan konfigurasi winbox yang sudah tersedia dan kita hanya akan menghubungkannya dengan tool Mikhmon.



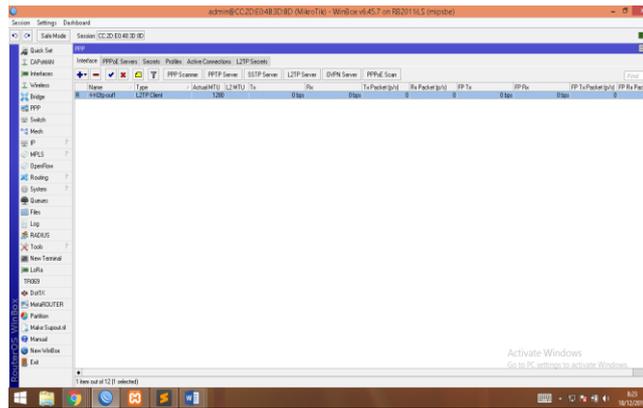
Gambar 2. Tampilan Awal Winbox

Menambahkan IP pada L2TP untuk menyambungkan winbox dengan Mikhmon melalui VPN



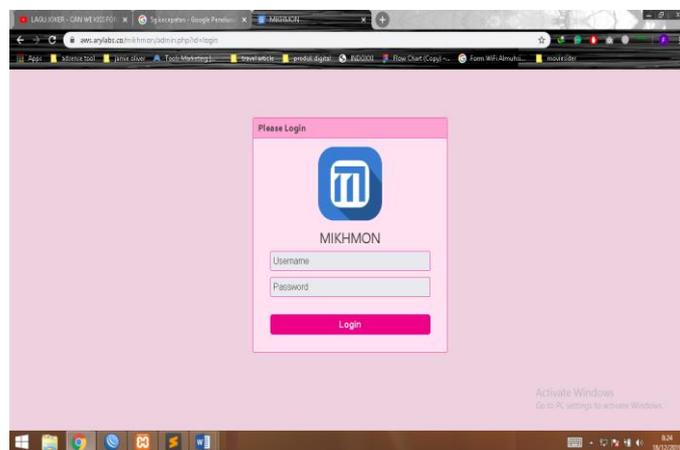
Gambar 3. Tampilan Penambahan IP Address

Menambahkan VPN pada tab PPP untuk membuat ip public supaya dapat diakses oleh administrator jaringan tanpa harus terkoneksi dengan jaringan internet Asrama Almuhsin, sehingga administrator jaringan dapat mengakses router dari manapun dan dengan jaringan manapun. Dalam hal ini VPN yang digunakan adalah L2TP.



Gambar 4. Tampilan PPP untuk menambah VPN

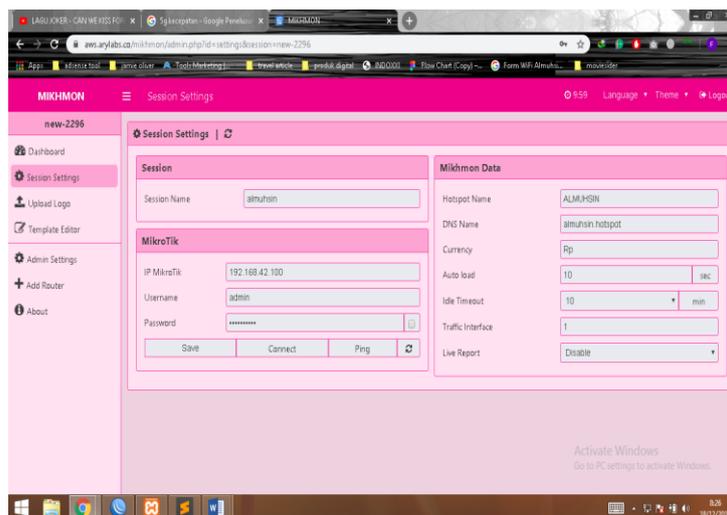
Tampilan halaman login Mikhmon (Mikrotik Hotspot Monitor) sebelum masuk ke konfigurasi Mikhmon agar terkoneksi dengan Hotspot Winbox.



Gambar 5. Tampilan Login Mikhmon

Tampilan penambahan Hotspot dan Router yang akan dihubungkan dengan Mikhmon, dengan beberapa settingan berikut:

1. Memasukkan nama session yang diinginkan
2. Memasukkan Ip router Mikrotik yang akan dihubungkan dengan tool Mikhmon.
3. Memasukkan Username yang akan digunakan untuk login ke Mikhmon.
4. Memasukkan Password yang akan digunakan.
5. Memasukkan Hotspot name yang disediakan.
6. Memasukkan DNS name dari hotspot name sebelumnya.
7. Idle Timeout yaitu waktu dimana user aktif akan logout secara otomatis setelah user putus secara fisik dari Mikhmon.

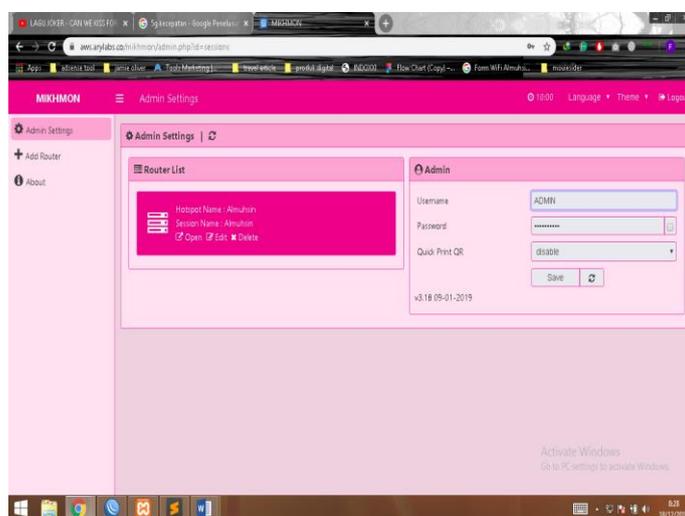


Gambar 6. Tampilan untuk Menghubungkan Hotspot dengan Mikhmon

Setelah konfigurasi selesai dan disimpan maka dibagian Dashboard akan ditampilkan router yang dikonfigurasi. Ada beberapa tombol di bagian dashboard seperti:

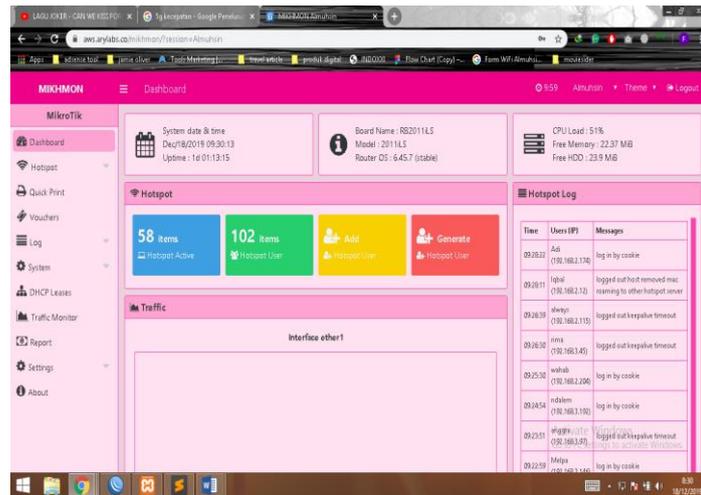
- Open: untuk membuka router yang akan kita gunakan.
- Edit: untuk mengedit konfigurasi router yang sudah pernah kita tambahkan.
- Delete: untuk menghapus router yang pernah dikonfigurasi dari router list.

Dan di samping router list terdapat pengaturan untuk mengganti *username* dan *password* yang digunakan untuk login ke Mikhmon.



Gambar 7. Tampilan Dashboard Mikhmon

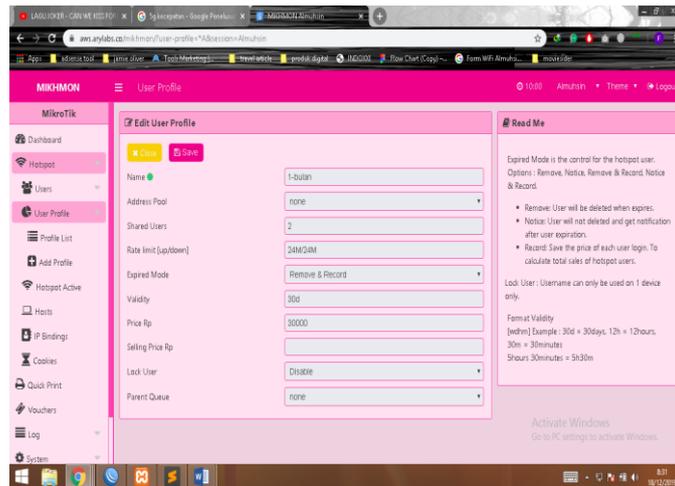
Setelah login akan muncul tampilan dashboard yang akan menampilkan beberapa informasi seperti banyak user yang terdaftar, user yang aktif sedang menggunakan hotspot, log traffic mikrotik yang berjalan, dan beberapa sub menu disebelah kiri.



Gambar 8. Tampilan Halaman setelah Login

Menambahkan User Profile pada hotspot mikrotik dengan melakukan pengaturan:

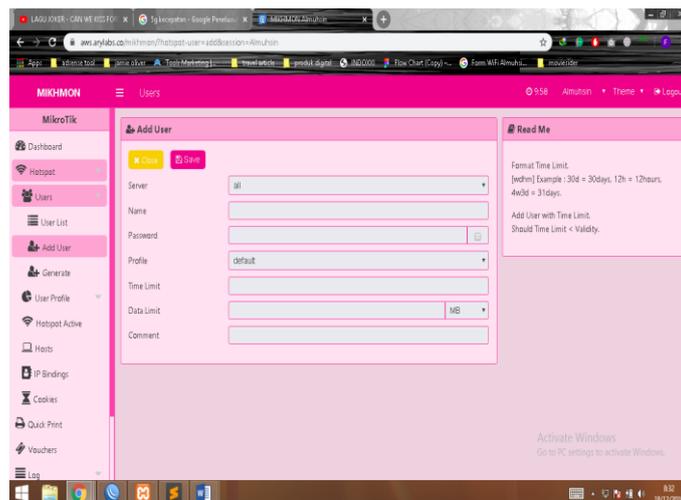
1. Nama User Profile yang diinginkan.
2. Address Pool yang ingin digunakan.
3. Shared User (satu user bisa untuk login di berapa device).
4. Rate limit [up/down] yaitu limitasi bandwidth setiap user.
5. Expired mode. Ada beberapa pilihan:
 - None (tidak ada expired)
 - Remove (jika username dan password yang menggunakan user profile ini expired akan dihapus dari user list)
 - Notice (user akan diberi tahu jika username dan password yang menggunakan user profile ini sudah expired)
 - Remove and Record (sama dengan remove hanya saja akan dicatat dan disimpan)
 - Notice and Record (sama dengan notice tapi akan dicatat dan disimpan).
6. Price Rp yaitu harga yang diberikan oleh pemilik sistem
7. Selling Price Rp yaitu harga yang akan diberikan kepada user.
8. Lock user yaitu router akan mencatat Mac Address dari user yang pertama login, sehingga tidak bisa digunakan oleh device lain.
9. Parent Queue yaitu user yang menggunakan user profile ini akan mengikuti queue yang telah diparent.



Gambar 9. Tampilan Setting User Profile

Tampilan penambahan user baru secara manual. Berikut beberapa langkahnya:

1. Server yaitu server yang kita pilih untuk user yang akan kita buat.
2. Name yaitu username yang ingin digunakan oleh pengguna.
3. Password yaitu password yang akan digunakan oleh pengguna.
4. Profile yaitu user profile yang digunakan untuk user ini.



Gambar 10. Tampilan Penambahan User

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan mengenai penggunaan Mikhmon pada jaringan hotspot asrama pondok pesantren Almuhsin dapat disimpulkan :

- a. Manajemen user layanan hotspot di pondok pesantren Almuhsin berjalan dengan baik. Yakni merata *bandwidth* yang diterima oleh user hotspot.
- b. *Device* router Mikrotik tidak perlu komputer PC yang spesifikasi tinggi kalau untuk digunakan sebagai konfigurasi ringan. Tetapi PC dengan spesifikasi tinggi tetap direkomendasikan.
- c. Mikrotik dengan menggunakan winbox memudahkan *administrator* untuk melakukan konfigurasi router meskipun *administrator* sedang tidak berada pada satu jaringan hotspot Almuhsin. Sehingga apabila terjadi *troubleshooting* dapat teratasi dengan cepat.
- d. Menggunakan VPN pada tab PPP mempermudah ip public agar dapat administrator jaringan tanpa terkoneksi dengan jaringan internet asrama Almuhsin.
- e. Dengan adanya Jaringan Hotspot menggunakan Router Mikrotik di Pondok pesantren almuhsin diberikan kemudahan untuk menggunakan jaringan tersebut.
- f. Mikrotik pada saat ini sangat digunakan karena dengan fiturnya yang begitu lengkap dalam kemudahannya dan juga harganya relative terjangkau.
- g. Kelebihan dari jaringan ini adalah tidak rumit untuk pemasangan kabel.

Di dalam penelitian ini masih memiliki keterbatasan, sehingga dikemudian hari perlu dilakukan pengembangan. Saran untuk pengembangan penelitian ini adalah melakukan penelitian dengan lebih spesifik dan mendetail dalam konfigurasi. Menganalisa *bandwidth* dengan rumus manual, sehingga dapat dijadikan acuan dalam membatasi *bandwidth* dan kecepatan akses user.

REFERENSI

- [1] Steven Wongkar, Alicia A.E. Sinsuw, and Xaverius Najoan, “Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggabungkan Jaringan LAN Dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 4, no. 6, 2015.
- [2] Muhammad Muhammad and Ibrahim Hasan, “ANALISA DAN PENGEMBANGAN JARINGAN WIRELESS BERBASIS MIKROTIK ROUTER OS V.5.20 DI SEKOLAH DASAR NEGERI 24 PALU,” *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer (JESIK)*, vol. 2, no. 1, 2016.
- [3] Athailah, *Mikrotik Untuk Pemula*. Jakarta: MediaKita, 2013.
- [4] MUHAMMAD ALFARABI HASIBUAN, “Implementasi Quality of Service (QoS) dengan Sistem Hotspot Voucher dan Schedule Time Menggunakan Mikrotik pada Jaringan WLAN di SMKN 5 Medan,” Universitas Pembangunan Panca Budi, 2019.
- [5] Samudro Waskito Aji and Rizqi Sukma Kharisma, “MANAJEMEN USER DAN PENGELOLAAN BANDWIDTH PADA JARINGAN HOTSPOT MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK,” *INTECHNO Journal*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [6] Fatah Yasin, “IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT SEBAGAI SARANA AKSES INTERNET PADA MARKAS KOMUNITAS ONE DAY ONE JUZ,” in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, Yogyakarta: STMIK Amikom Yogyakarta, 2017.
- [7] Irama Jeky, “IMPLEMENTASI HOTSPOT SERVER MIKROTIK DAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DAN PCQ (PEER CONNECTION QUEUE) PADA CAFÉ LOR SAWAH,” Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, 2021.
- [8] Sujalwo Sujalwo, “MANAJEMEN JARINGAN KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER (COMPUTER NETWORK MANAGEMENT USED WITH MICROTIC ROUTER),” *Komuniti : Jurnal Komunikasi dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, 2011.
- [9] R. Oktaviani and D. Novianto, “Manajemen User Dan Bandwidth Pada Hotspot Di Kantor BUMD Provinsi Bangka Belitung Menggunakan Router Mikrotik,” *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 47–55, Mar. 2015, doi: 10.32736/sisfokom.v4i1.203.
- [10] William Frado Pattipeilohy, “Analisis dan Perancangan User Manager pada Mikrotik Router dengan Sistem Pembelian Kredit Voucher,” *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 2016.
- [11] Tony Sanjaya and Didik Setiyadi, “Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Perancangan Jaringan Komputer Pada Rumah Shalom Mahanaim,” *JURNAL MAHASISWA BINA INSANI*, vol. 4, no. 1, 2019.
- [12] Muhammad Rafif Misbahuddin and Dede Sahrul Bahri, “IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING HOTSPOT JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN MIKHMON DENGAN METODE WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM (STUDI KASUS: WARKOP IDOL’S SAWANGAN DEPOK),” *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, vol. 2, no. 3, 2023.
- [13] Edem Eyibio Francis and F. U. Ogban, “INTRANET BASE-SMART AGENT ALERT SYSTEM USING EMAIL AND SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BROADCAST,” *International Knowledge Sharing Platform*, vol. 4, no. 8, 2014.
- [14] Sandy Kosasi, “PENERAPAN NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE UNTUK PENGEMBANGAN TEKNOLOGI THIN CLIENT PADA PENDIDIKAN KSM PONTIANAK,” *Jurnal Ilmiah Komputasi dan Elektron*, pp. 125–141, 2011.
- [15] Tomy Alif Mustofa, Edhy Sutanta, and Joko Triyono, “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING JARINGAN WI-FI MENGGUNAKAN MIKHMON ONLINE DI WISMA MUSLIM KLITREN GONDOKUSUMAN YOGYAKARTA,” *Jurnal JARKOM*, vol. 7, no. 2, 2019.