

Makalah Penelitian

PERANCANGAN SISTEM RADIUS PADA MIKROTIK ROUTEROS DI PT.PUAN BALEO RAHMADSYAH

Fachrid Wadly¹, Muslim², Wirda Fitriani³

¹Teknik Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi
²Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi
¹fadwa2020@pancabudi.ac.id*, ²muslim@dosen.pancabudi.ac.id, ³wirda@pancabudi.ac.id

Corresponding Author: Fachrid Wadly

ABSTRACT

The use of wireless networks for work needs at PT.Puan Baleo Rahmadsyah (PBR) has become one of the most important needs at this time. Disruption to the wireless signal often occurs due to the large number of users using the Wifi facility. The more users who use the network can also have an impact on data security at PT.PBR in activities using the internet. The purpose of this study is to find out how to implement the Radius (Remote Authentication Dial-In User Service) on the Mikrotik RouterOS which functions as a user authentication system for wireless networks. The results of the design can be implemented to secure the wireless network at PT.PBR.

Keywords: Radius, Mikrotik, PBR

ABSTRAK

Penggunaan jaringan wireless untuk kebutuhan kerja pada PT.Puan Baleo Rahmadsyah (PBR) telah menjadi salah satu kebutuhan yang sangat penting saat sekarang ini. Gangguan pada sinyal wireless sering terjadi karena banyaknya user yang menggunakan fasilitas Wifi tersebut. Semakin banyak user yang menggunakan jaringan tersebut juga bisa berdampak pada keamanan data di PT.PBR dalam beraktivitas menggunakan internet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana mengimplementasikan sistem RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) yang terdapat pada Mikrotik RouterOS dimana berfungsi sebagai sistem autentikasi pengguna untuk jaringan nirkabel. Hasil dari perancangan Ssitem ini dapat diimplementasikan untuk mengamankan jaringan wireless pada PT.PBR

Kata Kunci: Radius, Mikrotik, PBR.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi saat ini sangat pesat, hal ini menyebabkan semakin banyaknya pengguna internet yang memerlukan akses internet yang stabil dan aman. Seiring dengan itu, kebutuhan akan keamanan jaringan juga semakin meningkat. Salah satu solusi untuk mengamankan jaringan adalah dengan menggunakan protokol RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service).

RADIUS adalah protokol jaringan yang digunakan untuk otentikasi, otorisasi, dan akuntansi (AAA) pengguna yang terhubung ke jaringan. Dalam penggunaannya, RADIUS memungkinkan administrator jaringan untuk mengontrol akses pengguna ke jaringan dan memastikan keamanan jaringan terjaga. MikroTik RouterOS adalah salah satu sistem operasi jaringan yang dapat digunakan sebagai server RADIUS.

Perancangan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS akan memudahkan administrator jaringan untuk mengelola dan memonitor akses pengguna ke jaringan. Selain itu, dengan



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

menggunakan RADIUS, administrator jaringan dapat mengimplementasikan kebijakan keamanan jaringan seperti autentikasi pengguna, otorisasi akses, dan akuntansi penggunaan jaringan.

Dalam penelitian ini, akan dibahas tentang perancangan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS di PT.Puan Baleo Rahmadsyah (PBR). Penelitian ini akan membahas mengenai langkah-langkah perancangan, konfigurasi, dan pengujian sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS.

Diharapkan implementasi RADIUS dapat memberikan kontribusi dan solusi bagi administrator jaringan dalam mengelola dan memantau akses pengguna ke jaringan secara aman dan efisien..

2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka adalah langkah awal yang penting dalam penelitian. Melalui tinjauan pustaka, penulis dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang topik penelitian dan mengidentifikasi masalah yang belum terselesaikan. Berikut ini adalah beberapa tinjauan pustaka terkait dengan Perancangan Sistem Radius Pada Mikrotik Routeros di PT.Puan Baleo Rahmadsyah antara lain:

"Design and Implementation of RADIUS server on MikroTik RouterOS" (Abdullahi et al., 2018). Penelitian ini membahas tentang desain dan implementasi server RADIUS pada MikroTik RouterOS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa server RADIUS pada MikroTik RouterOS dapat diimplementasikan dengan mudah dan berhasil dalam mengautentikasi pengguna dan memberikan akses ke jaringan.

"MikroTik RouterOS as a RADIUS Server" (Mulyana, 2018). Artikel ini membahas tentang konfigurasi MikroTik RouterOS sebagai server RADIUS. Artikel ini membahas langkah-langkah untuk mengaktifkan dan mengkonfigurasi server RADIUS pada MikroTik RouterOS dan memberikan panduan untuk mengkonfigurasi klien RADIUS.

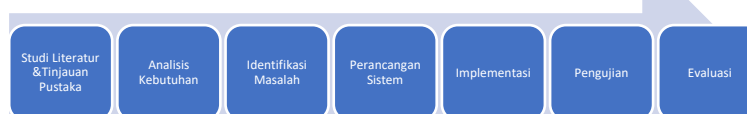
"Configuring RADIUS Server on MikroTik RouterOS" (Jaiswal, 2017) Artikel ini memberikan panduan tentang cara mengkonfigurasi server RADIUS pada MikroTik RouterOS. Artikel ini membahas langkah-langkah konfigurasi RADIUS, termasuk konfigurasi pengguna, konfigurasi profil, dan konfigurasi klien.

"MikroTik RouterOS Manual" (MikroTik, 2021) berisi informasi lengkap tentang konfigurasi MikroTik RouterOS, termasuk konfigurasi server RADIUS. Manual ini memberikan panduan langkah demi langkah tentang cara mengkonfigurasi server RADIUS pada MikroTik RouterOS dan memberikan informasi tentang opsi konfigurasi yang tersedia.

Dari tinjauan pustaka tersebut, dapat disimpulkan bahwa perancangan dan implementasi server RADIUS pada MikroTik RouterOS di PT. Puan Baleo Rahmadsyah dapat dilakukan dengan mudah dan berhasil dalam mengautentikasi pengguna dan memberikan akses ke jaringan. Selain itu, terdapat banyak sumber informasi dan panduan tentang cara mengkonfigurasi server RADIUS pada MikroTik RouterOS yang dapat digunakan sebagai referensi dalam perancangan sistem ini.

3. Metode Penelitian

Tahapan penelitian dijabarkan secara bertahap berdasarkan diagram alur pada Gambar 1



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Gambar 1. Diagram alur penelitian

Berikut adalah beberapa langkah yang mungkin dapat digambarkan dalam flowchart penelitian tentang perancangan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS di PT. Puan Baleo Rahmadsyah:

- a) Studi literatur dan tinjauan pustaka
Studi literatur dan tinjauan pustaka adalah langkah awal yang penting dalam penelitian perancangan sistem RADIUS. Pada tahap ini, peneliti perlu melakukan pencarian dan pembacaan berbagai referensi terkait topik penelitian untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep, teknologi, dan metode yang terkait dengan perancangan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS.
- b) Analisis kebutuhan pengguna
Analisis kebutuhan pengguna adalah proses untuk memahami kebutuhan dan persyaratan pengguna terkait perancangan sistem ini. Hal ini sangat penting untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat digunakan dengan efektif.
- c) Identifikasi masalah
Sebelum merancang, peneliti perlu mengidentifikasi masalah yang perlu diatasi oleh sistem tersebut dan menemukan kendala atau permasalahan pada objek penelitian apa yang terjadi di lapangan.
- d) Perancangan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS
Perancangan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS bertujuan untuk menyediakan sistem autentikasi dan otorisasi yang efektif untuk manajemen jaringan dan penggunaan sumber daya internet. Berikut adalah tahapan perancangan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS:
 - 1) Identifikasi kebutuhan pengguna: Peneliti perlu mengidentifikasi kebutuhan pengguna terkait sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS. Kebutuhan ini dapat berupa fitur, fungsionalitas, dan kinerja yang diinginkan oleh pengguna.
 - 2) Desain arsitektur sistem: Setelah mengidentifikasi kebutuhan pengguna, peneliti perlu merancang arsitektur sistem yang efektif. Arsitektur sistem harus mempertimbangkan kebutuhan pengguna dan memastikan bahwa sistem mudah dikonfigurasi dan dikelola.
 - 3) Instalasi MikroTik RouterOS dan konfigurasi RADIUS: Setelah merancang arsitektur sistem, peneliti perlu menginstal MikroTik RouterOS pada server dan mengkonfigurasi RADIUS. Konfigurasi RADIUS meliputi pengaturan akun, grup, dan akses pengguna.
 - 4) Integrasi dengan server jaringan: Setelah RADIUS terkonfigurasi, peneliti perlu mengintegrasikan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS dengan server jaringan. Integrasi ini memastikan bahwa sistem RADIUS dapat digunakan secara efektif untuk manajemen jaringan dan penggunaan sumber daya internet
- e) Implementasi sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS
Setelah perancangan sistem selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi. Berikut adalah tahapan implementasi:



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- 1) Persiapan hardware dan software: Sebelum melakukan implementasi, pastikan bahwa hardware dan software yang akan digunakan telah memenuhi spesifikasi minimum yang dibutuhkan. Hal ini untuk memastikan bahwa sistem RADIUS dapat berjalan dengan lancar dan stabil.
- 2) Instalasi MikroTik RouterOS: Langkah pertama dalam implementasi sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS adalah dengan menginstal MikroTik RouterOS pada server yang telah disiapkan. Pastikan bahwa instalasi berjalan dengan lancar dan semua komponen terinstal dengan benar.
- 3) Konfigurasi RADIUS: Setelah instalasi MikroTik RouterOS selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi RADIUS pada server. Konfigurasi RADIUS meliputi pengaturan akun, grup, dan akses pengguna. Pastikan bahwa konfigurasi RADIUS telah dilakukan dengan benar dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- 4) Integrasi RADIUS pada MikroTik RouterOS: Setelah konfigurasi RADIUS selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan RADIUS pada MikroTik RouterOS. Integrasi ini memastikan bahwa sistem RADIUS dapat digunakan secara efektif untuk manajemen jaringan dan penggunaan sumber daya internet.
- 5) Uji coba dan evaluasi: Setelah sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS selesai diimplementasikan, langkah terakhir adalah melakukan uji coba dan evaluasi. Uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa sistem RADIUS berjalan dengan baik dan efektif. Evaluasi dapat dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari pengguna dan melakukan pengukuran kinerja sistem.

Implementasi yang baik akan memastikan bahwa sistem RADIUS dapat digunakan secara efektif untuk manajemen jaringan dan penggunaan sumber daya internet.

f) Pengujian sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS

Pada tahap pengujian yaitu pengujian proses user dalam mendapatkan akun dan login ke RADIUS, setelah akun dinyatakan tervalidasi di sistem maka dilakukan kontrol akses user

g) Evaluasi

Setelah sistem diimplementasikan, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi untuk mengetahui kinerja sistem dan seberapa efektif sistem RADIUS dalam mengelola jaringan dan penggunaan sumber daya internet. Beberapa hal yang perlu dievaluasi antara lain, Kinerja sistem dengan melakukan evaluasi kinerja sistem yang dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran waktu respon sistem dan kecepatan pengiriman data. Hal ini akan membantu dalam menentukan seberapa baik sistem RADIUS dapat bekerja dalam situasi yang berbeda. Kemudian keamanan sistem untuk memastikan bahwa sistem RADIUS tidak mudah ditembus oleh pihak yang tidak berwenang. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan pengujian keamanan sistem secara berkala dan memastikan bahwa semua keamanan telah terpasang dan berjalan dengan baik. Selanjutnya Efektivitas manajemen jaringan; dilakukan dengan memantau laporan aktivitas jaringan dan memastikan bahwa manajemen jaringan dapat dilakukan secara efektif dan efisien dengan menggunakan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS. Tak lupa penggunaan sumber daya internet untuk memastikan bahwa sumber daya internet yang tersedia telah digunakan secara optimal oleh pengguna. Hal ini dapat dilakukan dengan memantau laporan penggunaan internet dan memastikan bahwa penggunaan internet sesuai dengan aturan dan kebijakan yang telah ditetapkan.



Lisensi

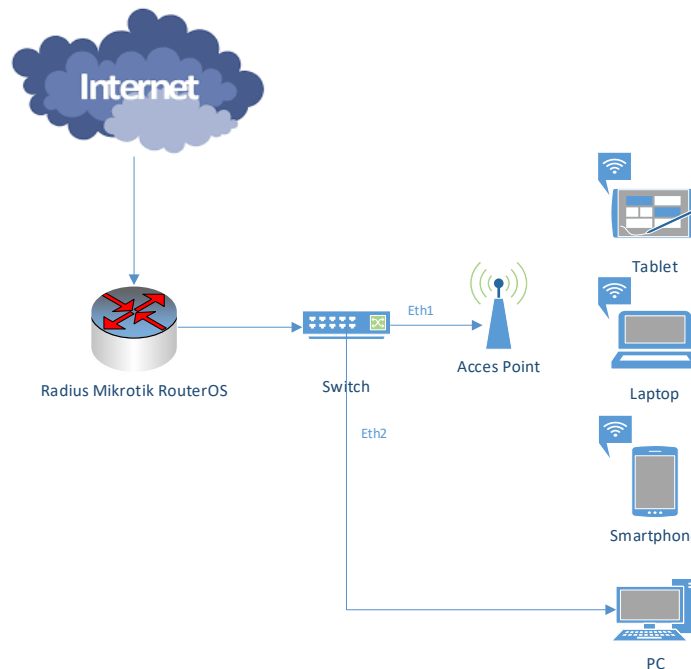
Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Dalam melakukan evaluasi, pastikan bahwa semua data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja sistem dan memastikan bahwa sistem RADIUS dapat bekerja secara optimal untuk manajemen jaringan dan penggunaan sumber daya internet. Evaluasi yang baik akan membantu meningkatkan kinerja sistem dan memastikan bahwa sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS dapat digunakan secara efektif dan efisien.

4. Hasil

a) Perancangan Sistem

Proses perancangan sistem ini meliputi beberapa langkah antara lain sebagai berikut: Dalam konfigurasi jaringan tersebut, terdapat Acces Point (AP) dan router Mikrotik yang berperan dalam mengelola WLAN. AP bertugas untuk melakukan routing dari jaringan lokal ke internet dengan menggunakan default route. Untuk melakukan hal ini, protokol NAT (network address translation) digunakan untuk menerjemahkan alamat IP private pada WLAN ke alamat IP publik di internet. Router Mikrotik digunakan sebagai server RADIUS yang bertanggung jawab untuk melakukan autentikasi akun pengguna hotspot pada WLAN. Beberapa unit laptop dan ponsel berfungsi sebagai klien RADIUS yang terhubung ke WLAN. Dengan demikian, Router berfungsi sebagai autentifikasi pengguna layanan pada WLAN. Secara keseluruhan, konfigurasi jaringan ini memungkinkan pengguna pada WLAN dapat mengakses internet dan layanan WiFi dengan aman dan terlindungi



Gambar 2. Topologi Jaringan

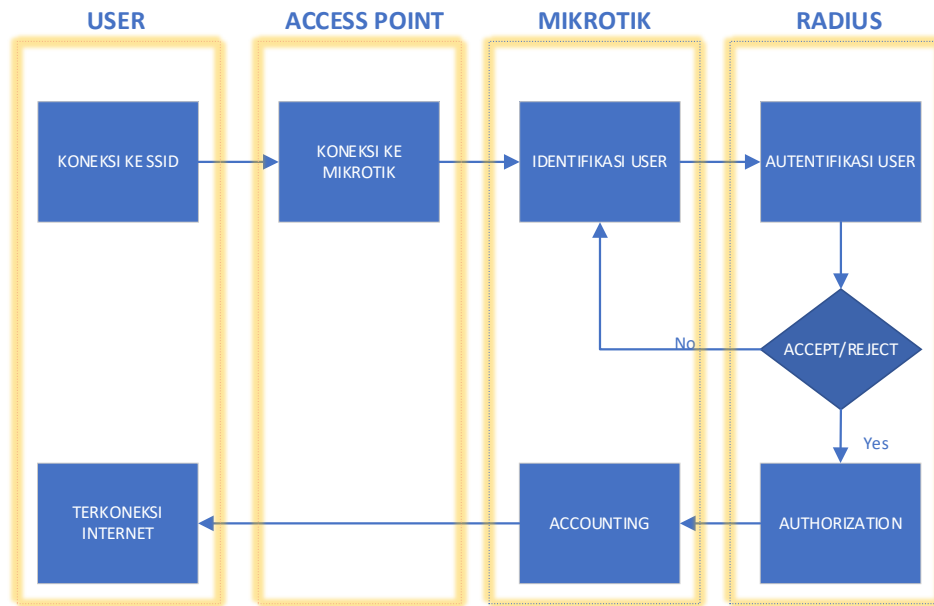
Adapun IP Address yang digunakan sebagai berikut



Tabel 1. Perancangan Alamat IP (Internet Protocol)

No	Nama	Port	Alamat IP
1	Mikrotik RB951Ui 2HND	Eth1 (WAN)	192.168.1.1/24
		Eth1 (LAN)	192.168.2.1/24
		Radius	127.0.0.1
		Wireless Access Point	192.168.2.2/24
2	Komputer	Ethernet	192.168.2.5/24
3	Laptop	Wifi	192.168.2.6/24
4	Smartphone	Wifi	192.168.2.7/24

Ada 3 poin penting yang terjadi yaitu user, NAS dan radius yang melakukan proses AAA (Authetication, Authorization, Accounting). Tahapannya yaitu user yang ingin mengakses harus melaporkan ke admin PT.PBR untuk mendapatkan hak aksesnya. kemudian user melalui mobile phone atau laptop harus terhubung ke ke SSID yang diset baik itu melalui LAN maupun WAN yang disediakan, kemudian nantinya akan diarahkan ke halaman login user.. RADIUS sebagai Network Access Server (NAS) akan melakukan validasi akun user melalui proses AAA ini. Ketika akun ini tervalidasi, maka AAA akan meneruskan informasi kepada NAS bahwa user tersebut dapat menggunakan jaringan serta bandwidth dan rules yang ditetapkan. Langkah berikutnya adalah RADIUS melakukan pencatatan atas kegiatan yang dilakukan use seperti log aktifitas akses layanan, total besar data dan bandwidth yang dipakai, waktu penggunaan layanan pada jaringan, dan lain sebagainya.



Gambar 3. Proses AAA

b) Proses Autentifikasi Sistem

RADIUS pada MikrotikOS berfungsi menhandle proses AAA (Authentication, Authorization, Accounting) yaitu dengan meng-autentikasi user, autorisasi terhadap pengguna untuk mendapatkan layanan, serta accounting yaitu menghitung jumlah layanan baik itu bandwidth



maupun lama akses yang digunakan oleh user. Prosesnya berlangsung dengan user menginputkan akun yaitu username dan password yang diarahkan ke RADIUS MikrotikOS dan kemudian memvalidasi akun tersebut dengan mencocokkan identitas akun tersebut apakah ada di dalam database RADIUS MikrotikOS, Jika benar dengan identitas yang terdapat dalam database maka RADIUS MikrotikOS akan memberikan hak akses ke jaringan, tetapi jika tidak tepat, maka RADIUS MikrotikOS akan meminta agar akun tersebut dapat memasukkan identitas dengan benar atau akan memunculkan peringatan.

c) Konfigurasi

1) Konfigurasi Bridge_ISP

Ethernet 1 dikonfigurasi sebagai bridge_ISP. Merupakan metode pengelompokan interface yang berguna sebagai penghubung ISP dengan Mikrotik supaya menjadi satu segmen jaringan yang sama dan melakukan bridging antar interface ethernet dengan memakai jaringan wifi.

2) DHCP Client pada port Bridge_ISP

Konfigurasi DHCP Client akan menggunakan alamat IP yang telah dikonfigurasi pada Bridge_ISP, yaitu "192.168.1.1/24" dengan menggunakan DHCP Client pada port Bridge_ISP, perangkat yang terhubung ke jaringan melalui port Bridge_ISP dapat secara otomatis menerima konfigurasi jaringan yang diperlukan, sehingga penggunaan jaringan menjadi lebih mudah dan efisien.

3) DNS

Menggunakan DNS server eksternal, seperti DNS server milik ISP atau Google Public DNS, masukkan alamat IP DNS server tersebut pada kolom "Servers" dengan ip address 8.8.8.8 dan 8.8.4.4 Setelah konfigurasi DNS selesai, perangkat pada jaringan dapat menggunakan DNS server yang telah dikonfigurasi untuk mengakses situs web atau layanan yang memerlukan nama domain.

4) Routing Jaringan

Routing di setting default static artinya routing yang mengarah ke outside network, agar semua lalu lintas keluar dapat terarah melalui Bridge_ISP yang sudah disetting sebagai DHCP dengan gateway 192.168.1.1.

d) Setting Hotspot Radius

1) adanya IP address secara dinamis yang diberikan server DHCP kepada client yang meminta IP address.

2) sertifikat SSL untuk mengamankan proses autentikasi pengguna di jaringan hotspot.

3) Create user admin yang bertugas untuk mengatur rules.

4) Setting alamat, protocol, port autentikasi, port accounting, dan batasan waktu di RADIUS

5) Create user untuk pengguna.

e) Pengujian Sistem Autentikasi User

Pengujian sistem autentikasi user pada sistem RADIUS MikroTik RouterOS bisa dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1) Membuat user pada database RADIUS dengan menggunakan perintah `/radius add user=<nama_user> password=<password_user> profile=<nama_profile>` pada terminal MikroTik RouterOS atau melalui Winbox dengan masuk ke menu Radius → Users.

2) Melakukan uji coba autentikasi dengan mencoba koneksi ke jaringan yang terhubung dengan MikroTik RouterOS yang telah di-set dengan autentikasi RADIUS. Jika koneksi berhasil terhubung, berarti autentikasi telah berjalan dengan baik.

3) Jika koneksi gagal, dapat dilakukan pengecekan pada MikroTik RouterOS melalui menu Radius → Incoming, apakah terdapat request autentikasi dari client. Jika ada, cek apakah request tersebut di-accept atau di-reject. Jika di-reject, cek apakah konfigurasi RADIUS telah dilakukan dengan benar.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- 4) Melakukan pengujian terhadap fitur- fitur tertentu seperti menambahkan user baru, menghapus user, dan memodifikasi data user. Pastikan semua fitur berjalan dengan baik.
- 5) Melakukan pengujian skenario pemakaian yang lebih kompleks, seperti penggunaan multiple RADIUS server atau menggunakan fitur load balancing dan failover untuk memastikan keamanan dan ketersediaan sistem autentikasi.

Setelah pengujian dilakukan, lakukan evaluasi untuk mengevaluasi keberhasilan sistem dan mencari masalah yang harus ditangani. Secara keseluruhan dari hasil pengujian yang sudah dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Memvalidasi user yang akan masuk kedalam sistem
- 2) Akun yang tervalidasi dicatat setiap aktivitas terhubung ke jaringan yaitu dengan menghitung durasi waktu yang digunakan serta jumlah transfer datanya di jaringan.
- 3) User yang mencoba login akses akan dicocokkan ke data autentikasi user dan akan tercatat di server database

5. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS di PT.PBR yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat digunakan untuk melakukan autentikasi pada jaringan yang terhubung dengan MikroTik RouterOS. Konfigurasi RADIUS pada MikroTik RouterOS memungkinkan pengguna untuk mengelola dan memonitor autentikasi user dengan mudah dan efisien.

Dalam proses perancangan, dibutuhkan langkah-langkah yang cukup kompleks, seperti konfigurasi Bridge_ISP, setting routing, konfigurasi hotspot, dan sebagainya. Namun, dengan mengikuti langkah-langkah tersebut dengan benar dan teliti, maka sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS dapat berjalan dengan baik dan efektif.

Dalam implementasinya, sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS memiliki banyak manfaat, seperti meningkatkan keamanan jaringan, meningkatkan pengelolaan user, dan meningkatkan performa jaringan secara keseluruhan. Namun, seperti halnya dengan sistem teknologi lainnya, penggunaan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS juga memiliki kelemahan dan potensi masalah, seperti konfigurasi yang rumit dan kompleks, kebutuhan untuk memonitor dan melakukan pemeliharaan secara teratur, serta masalah yang dapat timbul akibat kesalahan konfigurasi.

Secara keseluruhan, penggunaan sistem RADIUS pada MikroTik RouterOS sangatlah berguna bagi pengelola jaringan yang ingin meningkatkan keamanan, pengelolaan, dan performa jaringan mereka. Namun, sebelum menggunakan sistem ini, pengguna perlu memahami konfigurasi dan manajemen yang dibutuhkan agar sistem dapat berjalan dengan baik dan efektif.

REFERENSI

- [1] Ahmad Sa'di1, Ria Andriani, Taufikurrahman, "Perancangan Sistem Autentikasi Wireless Hotspot Berbasis Radius Menggunakan Mikrotik", (JOISM) Vol. 4, No. 2 (2023)
- [2] F. Teknik and D. Komputer, "Implementasi Hotspot Server Dan Manajemen Bandwidth Menggunakan PCQ Pada Mikrotik," 2021, Accessed: Jan. 08, 2023.
- [3] P. Harianto, "Quality Of Service Penggunaan Mikrotik Rb750gr3 Menggunakan Metode Simple Queue Untuk Jaringan Hotspot Sebagai Usaha RT," 2022, Accessed: Jan. 08, 2023.
- [4] R.Rizkyani, "Analisis Keamanan Jaringan Pada Fasilitas Internet (Wifi) Terhadap Serangan Packet Sniffing Di Kantor Koran Seruya," 2019, Accessed: Jan. 08, 2023.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- [4] A. A. Gumelar, "Perancangan Jaringan Hotspot Berbasis Radius Server Untuk Manajemen Penggunaan Internet Di SMK Negeri 3 Pekalongan," *SemnastekNomedia Online*, vol. 5, no. 1, pp. 3-8-43, Feb. 2017, Accessed: Dec. 26, 2022.
- [5] P. Manajemen et al., "Perancangan Manajemen Hotspot Menggunakan Autentikasi Radius Server Mikrotik Pada Kantor Walikota Administrasi Jakarta Barat," *Repository.Nusamandiri.Ac.Id*, 2019
- [6] W. Sukartayasa and I. P. Hariyadi, "Perancangan Keamanan Jaringan Authentication Login Hotspot Menggunakan Radius Server Dan Protokol Eap-Ttls Pada Mikrotik Di Idoop Hotel," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 51-59, Jul. 2019, doi: 10.30812/BITE.V1I1.421.
- [7] S. Qidri, M. Asfi, T. S. Ridho, and M. Hatta, "Pengelolaan Hak Akses User Jaringan Menggunakan Freeradius Untuk Login Jaringan," *J. Sains dan Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 183-192, Dec. 2020, doi: 10.34128/JSI.V6I2.243.
- [8] E. Agus Darmadi Politeknik Tri Mitra Karya Mandiri, B. Semper Jomin Baru, and C. - Karawang, "Perancangan Sistem Otentikasi Radius Pada Pengguna Jaringan Wireless Untuk Meningkatkan Keamanan Jaringan Komputer," *ikraith-informatika*, vol. 2, no. 3, pp. 9-16, Nov. 2018, Accessed: Dec. 26, 2022.
- [9] H. Syahputra, R. W.-M. I. U. YPTK, and undefined 2022, "Pembangunan Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik pada Kampung Tematik di Kecamatan Padang Utara," *jmi-upiypk.org*, vol. 29, pp. 60-66, 2022, doi: 10.35134/jmi.v29i1.108.
- [10] R. W. Pratama, "Implementasi Sistem Autentikasi User Menggunakan Radius Server Dan Active Directory Pada Jaringan Wireless Di PT . Kudo Teknologi Indonesia," *ResearchGate*, no. April 2019, 2019



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.
