



Rancang Bangun Sistem Autentikasi Hotspot Berbasis Radius Server Menggunakan Mikrotik Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Luwu

Rahmi Ningsy Guncya
Universitas Andi Djemma Palopo

Alamat : Jalan Puang Haji Daud No.4 Kota Palopo
Korespondensi Penulis : guncyarahmi@gmail.com

Abstract. *This study aims to design and build a hotspot network system using userman and proxy server radius at SMK Negeri 5 Luwu to solve problems because users are not limited in using devices to make internet connections in the school environment. Radius servers run a centralized user administration system. This system will certainly simplify the task of an administrator. With this system, users can use hotspots in different places by authenticating to the radius server. This research was conducted at SMK Negeri 5 Luwu. The research method used in this study is Network Development Life Cycle (NDLC). Data collection methods consisting of direct observation methods to the research location, interviews with one of the operators as well as network operators / administrators in the school, literature studies. Testing was conducted using browser, CMD and Speedtest. The results of research with the hotspot using userman and radius server using the same user as the password in user authentication management to improve network security have been successfully implemented internet networks in schools to improve network security, so it is very helpful for network providers in managing and monitoring all users connected to their networks.*

Keywords: *Userman, Radius Server, NDLC, Mikrotik, browser.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem jaringan hotspot menggunakan *userman* dan radius server mikrotik pada SMK Negeri 5 Luwu untuk menyelesaikan permasalahan karena pengguna tidak dibatasi dalam menggunakan perangkat untuk melakukan koneksi internet pada lingkungan sekolah. *Radius server* menjalankan system administrasi pengguna yang terpusat. Sistem ini tentunya akan mempermudah tugas seorang administrator. Dengan sistem ini pengguna dapat menggunakan *hotspot* di tempat yang berbeda-beda dengan melakukan autentifikasi ke server *radius*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Luwu. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Network Development Life Cycle (NDLC)*. Metode pengumpulan data yang terdiri dari metode observasi langsung ke tempat lokasi penelitian, wawancara salah satu operator sekaligus operator/administrator jaringan yang ada di sekolah tersebut, studi pustaka. Pengujian dilakukan menggunakan *browser*, *CMD* dan *Speedtest*. Hasil penelitian dengan adanya hotspot menggunakan *userman* dan radius server menggunakan *user* sama dengan *password* pada manajemen autentikasi *user* untuk meningkatkan keamanan jaringan telah berhasil diterapkan jaringan internet di sekolah untuk meningkatkan keamanan jaringan, sehingga sangat membantu pihak penyedia jaringan dalam mengelola dan memonitoring semua user yang terhubung ke jaringan yang dimiliki.

Kata Kunci: *Userman, Radius Server, NDLC, Mikrotik, browser.*

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi semakin canggih setiap tahun dan hampir semua serba *online* menggunakan internet baik melalui komputer maupun *handphone*. Komunikasi tanpa kabel/nirkable (*wireless*) telah menjadi kebutuhan dasar gaya hidup baru masyarakat informasi. Jaringan internet *hotspot* yang lebih dikenal dengan jaringan *Wi-Fi* menjadi teknologi alternative yang lebih mudah diimplementasikan di lingkungan kerja seperti di perkantoran,

Received: Mei 30, 2024; Accepted: Juni 20, 2024; Published: Juni 30, 2024

* Rahmi Ningsy Guncya, guncyarahmi@gmail.com

rumah sakit dan sebagainya. Perangkat jaringan *Wi-Fi* lebih fleksibel karena tidak membutuhkan penghubung kabel antar komputer.

Layanan *hotspot* tidak asing lagi di kehidupan sehari-hari. Layanan ini biasa di temukan pada rumah sakit, tempat makan, pusat hiburan, instansi pendidikan dan diberbagai tempat umum lainnya. Penyedia layanan *hotspot* ini banyak menggunakan *password* yang di akses bersama dan memakai enkripsi WEP, WPA ataupun menggunakan portal captive dalam segi autentifikasi yang digunakan penyedia *hotspot*. Sebagian besar instansi saat ini menggunakan layanan *hotspot* yang menggunakan *password* bersama yang dapat diakses oleh semua pengguna di instansi.

Fasilitas *hotspot* sering digunakan untuk mengakses internet, walaupun secara umum teknologi kabel masih belum bisa dikalahkan oleh teknologi nirkabel (*wireless*). Saat ini penggunaan jaringan menggunakan *hotspot* sudah banyak ditemui di berbagai macam tempat umum sehingga pengguna menjadi cukup leluasa dalam mengakses internet.

SMK Negeri 5 Luwu telah dilengkapi dengan fasilitas jaringan *wireless* dan *LAN* yang belum menggunakan perangkat mikrotik untuk distribusi jaringan di dalam lingkungan sekolah untuk proses koneksi jaringan internet di sekolah. Permasalahan yang dihadapi oleh SMK Negeri 5 Luwu saat ini adalah memiliki *Wi-Fi* menggunakan *access point* yang tidak terkontrol dengan baik. Permasalahan ini disebabkan karena pengguna tidak dibatasi dalam menggunakan perangkat untuk melakukan koneksi internet yang menyebabkan jaringan yang lambat *loading* karena banyaknya pengguna pada jaringan, baik itu guru dan staf sekolah. Untuk penggunaan bandwidth yang ada sekarang 50 *Mbps* dari ISP *Indihome*.

Dengan adanya *RADIUS server* ini tentunya akan mempermudah tugas seorang administrator dalam memonitoring dan mengelola pengguna dalam menggunakan internet. Dengan sistem ini pengguna dapat menggunakan *hotspot* di tempat yang berbeda-beda dengan melakukan autentifikasi ke *server RADIUS*.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis terdorong untuk mengambil tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Autentikasi *Hotspot* Berbasis *RADIUS* Menggunakan Mikrotik Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Luwu”, sehingga administrator jaringan dapat mengontrol dan memonitoring *user*, sehingga lubang keamanan bisa tertutupi.

KAJIAN TEORITIS

1. Kajian Teori

a. Pengertian Rancang

Rancang adalah gambaran jelas dari sistem yang dirancang dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan lengkap pada programmer komputer serta ahli teknik yang terlibat didalamnya.

b. Pengertian Bangun

Bangun adalah gambaran jelas dari sistem yang dirancang dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan lengkap pada programmer komputer serta ahli teknik yang terlibat didalamnya. Berikut ini beberapa pendapat tentang perancangan sistem.

c. Hotspot

Hotspot adalah lokasi fisik tempat orang dapat mengakses Internet, biasanya menggunakan *Wi-Fi*, melalui jaringan area lokal nirkabel (WLAN) dengan router yang terhubung ke penyedia layanan Internet (ISP).

d. User Manager

User manager fitur *server* yang dimiliki oleh Mikrotik digunakan untuk melakukan autentifikasi *user* yang *login* ke dalam sebuah jaringan, memberikan kebijakan terhadap *user* tersebut.

e. RADIUS Server

RADIUS adalah sebuah protokol keamanan komputer yang digunakan untuk melakukan autentikasi, otorisasi, dan pendaftaran akun pengguna secara terpusat untuk mengakses jaringan.

f. Mikrotik

Mikrotik merupakan nama perusahaan yang berasal dari negara Latvia yang didirikan pada tahun 1996. Mikrotik adalah perusahaan yang mengembangkan *Router* dan sistem *ISP* nirkabel. Mikrotik terbagi menjadi 2 macam tipe, yaitu *hardware (RouterBOARD)* dan *software (RouterOS)*. Mikrotik juga memiliki perangkat lunak khusus untuk melakukan konfigurasi terhadap Mikrotik *Router*, yaitu *WinBox*.

g. Jaringan Wireless

wireless merupakan *jaringan* yang menghubungkan telekomunikasi perangkat satu dengan yang lainnya tanpa menggunakan media kabel sebagai media penghantarnya.

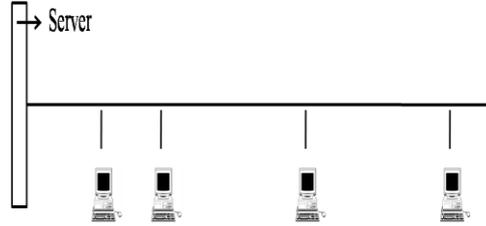
h. Jaringan Komputer

Jaringan Komputer merupakan kumpulan dari perangkat keras dan lunak di dalam suatu sistem yang memiliki aturan tertentu untuk mengatur seluruh anggotanya dalam melakukan aktivitas komunikasi atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*).

2. Topologi Jaringan Komputer

a. Topologi Bus

Topologi *Bus* dianalogikan ada komputer yang bertindak sebagai server dan nada komputer yang menerima layanan (*client*).

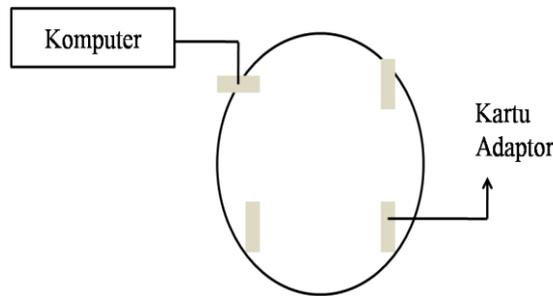


Gambar 1. Topologi Bus

Sumber: Tahir (2022)

b. Topologi Ring (Cincin)

Bentuk dari topologi *Ring* dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Berbeda dengan topologi *Bus*, setiap komputer/simpul/*host* pada topologi ini memiliki tingktan yang sama yaitu dapat bertindak sebagai *client*.

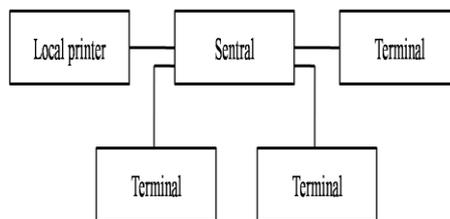


Gambar 2. Topologi Ring

Sumber: Tahir (2022)

c. Topologi Star

Topologi *star* terdapat alat yang digunakan sebagai sentral. Semua link harus malalui sentral yang menyalurkan data kesemua komputer atau *client* yang dipilhnya.

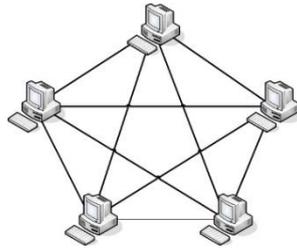


Gambar 3. Topologi Star

Sumber: Tahir (2022)

d. Topologi *Mesh* (Jala)

Topologi *mesh* adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada didalam jaringan. Akibatnya dalam topologi *mesh* setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (*dedicated links*).

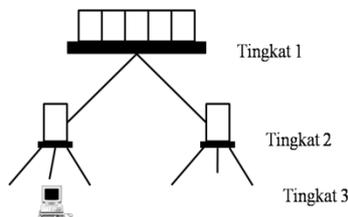


Gambar 4. Topologi *Mesh*

Sumber: Tahir (2022)

e. Topologi *Tree* (Pohon)

Topologi *Tree* adalah kombinasi karakteristik antara topologi bintang dan topologi *Bus*. Topologi ini terdiri atas kumpulan topologi bintang yang dihubungkan dalam satu topologi *Bus* sebagai jalur tulang punggung atau *backbone*.



Gambar 5. Topologi *Tree*

Sumber: Tahir (2022)

3. Penelitian Kualitatif

Penelitian kualitatif deskriptif adalah suatu metode yang menggambarkan suatu fenomena melalui deskripsi dalam bentuk kalimat dan bahasa yang menggunakan metode alamiah.

4. Profil SMK Negeri 5 Luwu

SMK Negeri 5 Luwu adalah salah satu satuan pendidikan dengan jenjang SMK di Jl. Poros Belopa-Palopo Km. 12, Pattedong, Kec. Ponrang Sel., Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan 91999. Dalam menjalankan kegiatannya, SMK Negeri 5 Luwu berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. SMK Negeri 5 Luwu menyediakan listrik

untuk membantu kegiatan belajar mengajar. Sumber listrik yang digunakan oleh SMK Negeri 5 Luwu berasal dari PLN. SMK Negeri 5 Luwu terdapat 64 orang termasuk guru, staff dan pimpinan. SMK Negeri 5 Luwu menyediakan akses internet yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar menjadi lebih mudah. Provider yang digunakan SMK Negeri 5 Luwu untuk sambungan internetnya adalah *Indihome*

5. Penelitian yang Relevan

- a. Muhamad Hariadi, Wire Bagye, Mohammad Taufan Asri Zaen (2019) Membangun Server *Hotspot* Berbasis Mikrotik Di SMAN 1 Praya Tengah Tengah.
- b. Ahmad Sa'di, Ria Andriani, Taufikurrahman (2023). Perancangan Sistem Autentikasi *Wireless Hotspot* Berbasis RADIUS Menggunakan Mikrotik.
- c. Mokhamad Gustiawan, Ristu Juli Yudianto, Johanes Pratama, Abdurahman Fauzi (2021). Implementasi Jaringan *Hotspot* Di Perkantoran Guna Meningkatkan Keamanan Jaringan Komputer.
- d. Kitri, Dippo Wirya and Heryanto, Ahmad and Hermansyah, Adi (2021). Penerapan RADIUS *Server* Untuk Autentikasi Pada Jaringan *Wireless Local Area Network*
- e. Zakwan, A. (2021). Rancang Bangun Jaringan *Hotspot* Menggunakan Eksternal RADIUS *Server* Pada Smk Hudatul Muna 2 Ponorogo

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Metode analisis kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk melihat sistem yang ada pada objek penelitian yang akan diteliti, dengan berdasarkan analisis yang difokuskan pada fungsi kualitas berdasarkan jumlah perangkat yang ada di sistem topologi yang ada di lokasi penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Network Development Life Cycle (NDLC)* yaitu mendefinisikan siklus proses perancangan suatu sistem jaringan komputer. *NDLC* mempunyai elemen yang mendefinisikan fase, tahapan, langkah atau mekanisme proses spesifik. *NDLC* dijadikan metode yang digunakan sebagai acuan (secara keseluruhan atau secara garis besar) pada proses pengembangan dan perancangan sistem jaringan komputer.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini difokuskan pada satu tempat yaitu di SMK Negeri 5 Luwu di Jl. Poros Belopa-Palopo Km. 12, Pattedong, Kec. Ponrang Selatan, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan 91999. Penelitian ini dimulai pada bulan Nopember 2023 sampai Januari 2024

3. Tahapan Penelitian

a. Pengumpulan data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data dalam bentuk dokumen serta hasil dari obeservasi dan wawancara guna untuk menemukan kendala serta menemukan kekurangan dalam sistem yang berjalan saat ini.

1) Observasi

Observasi yaitu adalah tahapan awal dalam penelitian ini. Di mana peneliti mengunjungi lokasi penelitian pada SMK Negeri 5 Luwu.

2) *Interview*

Tahapan kedua dalam penelitian ini yaitu *interview*.

3) *Studi Pustaka*

Studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data dengan mempelajari teori-teori objek yang diperoleh dari buku, jurnal, skripsi serta hasil penelitian lainnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu sistem *hotspot*.

4) Kuisisioner

Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang berisi pertanyaan untuk memperoleh data dari responden untuk dijawabnya.

5) Dokumentasi

Dokumentasi merupakan proses pengumpulan, pemilihan, pengolahan, dan penyimpanan informasi di bidang pengetahuan.

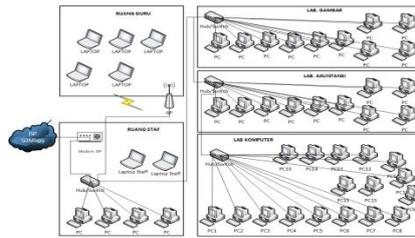
b. Analisis Data

Analisis data merupakan upaya atau cara untuk mengelolah data menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut mudah di pahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan, terutama masalah yang berkaitan dengan penelitian analisis dan perancangan jaringan komputer menggunakan metode *NDLC* pada SMK Negeri 5 Luwu.

4. Analisis Sistem yang Berjalan

a. Topologi jaringan yang berjalan

Adapun topologi sistem jaringan yang sedang berjalan di SMK Negeri 5 Luwu adalah sebagai berikut:

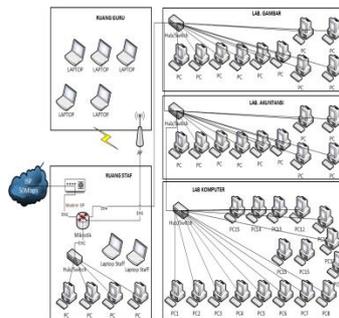


Gambar 6. Topologi Jaringan Yang Berjalan

Pada gambar diatas topologi jaringan yang berjalan dengan 1 modem ISP dihubungkan dengan *switch* yang berada pada ruangan staf. Pada ruangan guru terhubung melalui *access point* dengan jumlah *client* 5 buah laptop.

b. Topologi jaringan yang diusulkan

Adapun topologi sistem jaringan yang diusulkan pada SMK Negeri 5 Luwu adalah sebagai berikut:

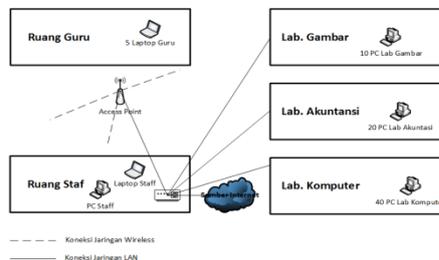


Gambar 7. Topologi Jaringan Yang Diusulkan

Pada gambar diatas topologi jaringan yang diusulkan dengan 1 *modem* ISP dihubungkan dengan mikrotik. Pada ruangan guru terhubung melalui *access point* dengan jumlah *client* 5 buah laptop.

c. Denah Ruangan

Adapun denah ruangan yang ada di SMK Negeri 5 Luwu adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Denah Ruangan

Gambar diatas menjelaskan denah ruangan dan perangkat jaringan internet di SMK Negeri 5 Luwu terdapat 1 buah *modem* dan 4 buah PC dan 2 laptop yang ada pada ruangan

staf. Pada ruangan guru terdapat 5 buah laptop yang digunakan oleh guru. Untuk ruangan lab gambar terdapat 10 PC, ruangan lab akuntansi 20 PC dan untuk lab komputer terdapat 40 PC.

d. Perapan mikotik untuk *hotspot userman* dan RADIUS server

Pada tahap ini peneliti akan mengkonfigurasi dasar mikrotik, mulai dari konfigurasi *IP Server* dan *client*, konfigurasi NAT, konfigurasi *hotspot*, konfigurasi *userman* dan konfigurasi RADIUS server.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi (*Implementasi*)

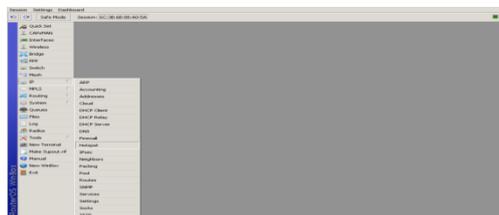
Pada tahap implementasi digunakan *tool winbox*, *browser* untuk membangun jaringan *mobile hotspot* pada SMK Negeri 5 Luwu .

a. Implementasi dan Konfigurasi Mikrotik

Konfigurasi mikrotik dimaksudkan untuk mengatur mikrotik agar dapat terhubung ke jaringan dengan berbagai macam tujuan penggunaannya sehingga dapat membantu *admin* dalam melakukan tugasnya.

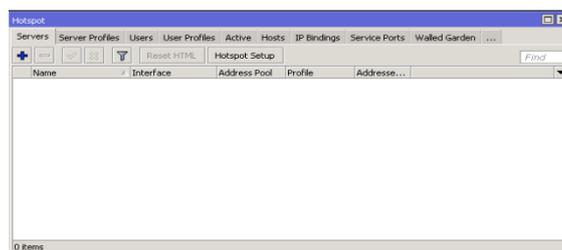
b. Implementasi dan Konfigurasi *Hotspot*

Setelah itu kita membuat *hotspot*, dengan cara klik *IP* lalu pilih *Hotspot*, kemudian pilih *interface* yang akan ditempat *hotspot* berjalan kemudian kita klik *next* sampai selesai, seperti pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan tab buat *hotspot*

Pada Gambar 9 merupakan tampilan tab untuk membuat *hotspot* mikrotik dengan memilih menu *IP* kemudian pilih menu *Hotspot*.



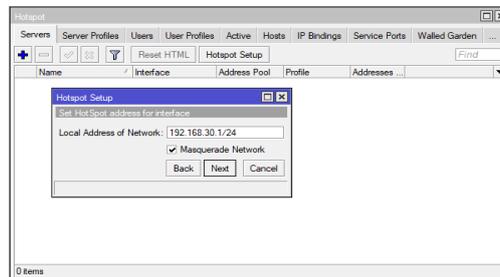
Gambar 10 Tampilan *interface hotspot*

Pada Gambar 10 merupakan tampilan *interface hotspot* untuk membuat *hotspot* pada ethernet mikrotik.



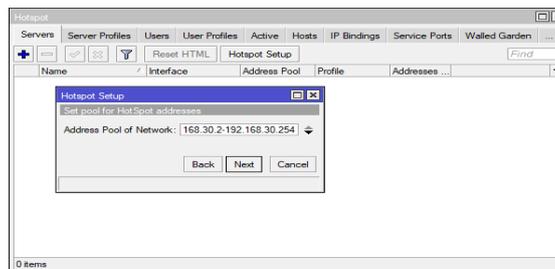
Gambar 11 Tampilan *Interface Hotspot Setup*

Pada Gambar 11 klik tanda Tambah (+) sehingga muncul tampilan *hotspot setup*, kemudian pada bagian *hotspot interpace* klik tanda panah bawah lalu pilih *Wlan1-Access Point*, kemudian klik *Next*.



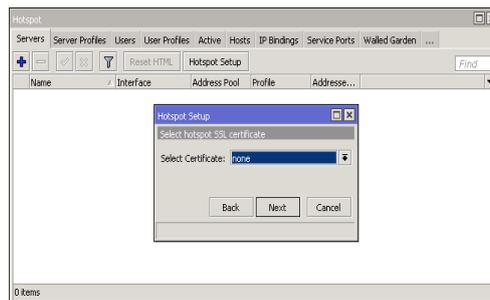
Gambar 12 Tampilan *Interface Hotspot Setup Masquerade Network*

Pada Gambar `12 masukkan *ip address* pada bagian *local address of network*, lalu centang (✓) bagian *masquerade network* kemudian, klik *next*.



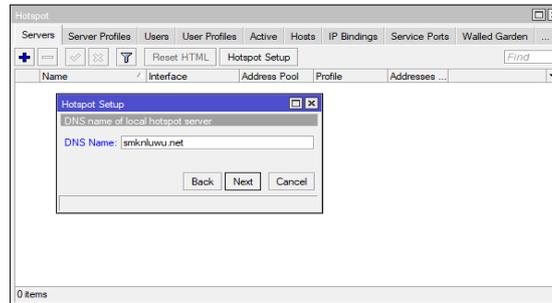
Gambar 13 Tampilan *Interface Hotspot Setup Address Pool*

Pada Gambar 13 merupakan tampilan *Interface Hotspot Setup Address Pool* untuk *IP address* yang bisa digunakan oleh *client hotspot* pada mikrotik.



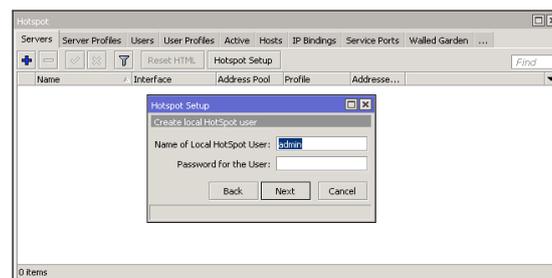
Gambar 14 Tampilan *Interface Hotspot Setup Select Certificate*

Pada Gambar 14 merupakan tampilan *Interface Hotspot Setup Select Certificate* yang berguna untuk memasukan *certifacate* ketika ingin melakukan *login* pada *hotspot* untuk konfigurasi yang dilakukan dengan memilih *none* kemudian, klik *next*.



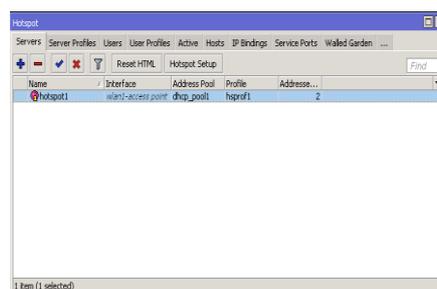
Gambar 15 Tampilan *Interface Hotspot Setup DNS Name*

Pada Gambar 15 merupakan tampilan *DNS name of local hotspot server* dengan memasukkan *DNS name* yaitu *smknluwu.net* kemudian, klik *next*



Gambar 16 Tampilan *Interface Hotspot Setup Create User*

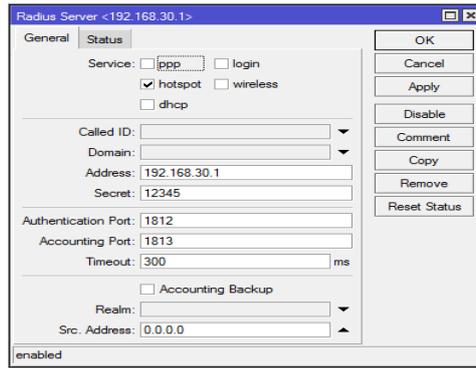
Pada Gambar 16 merupakan tampilan *Interface Hotspot Setup Create User*. Pada bagian *name of local hotspot user* masukkan *user name* *admin* kemudian, klik *next*.



Gambar 17. Tampilan *Interface Hotspot Server*

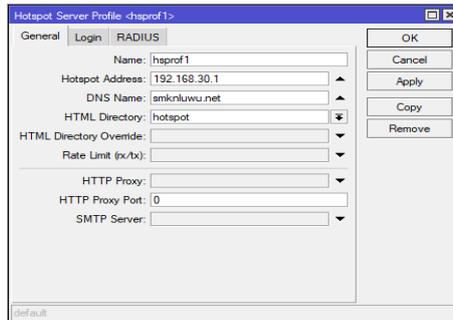
c. Implementasi dan Konfigurasi RADIUS

pada Gambar 18 merupakan tampilan RADIUS *server*, selanjutnya klik pada menu *general*, kemudian pilih atau centang (✓) *hotspot* lalu klik *ok*.



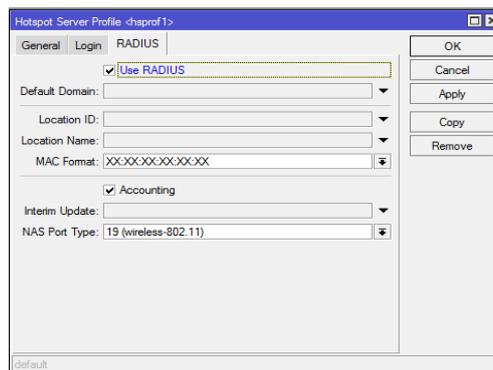
Gambar 18. Konfigurasi RADIUS

Pada Gambar 18 tampilan *hotspot server profile* pada menu *general* Masukkan *user name hspref1*, selanjutnya pada *hotspot address* klik tanda panah (↑), pilih *ip address 192.168.30.1*, kemudian pada *DNS name* klik tanda panah (↑), pilih *user name smknluwu.net* kemudian, pada *HTML directory* klik tanda panah (↓), pilih *hotspot* lalu klik ok.



Gambar 19. Konfigurasi DNS Halaman Login

Pada Gambar 19 tampilan *hotspot server profile* pada menu RADIUS centang (√) *use RADIUS*

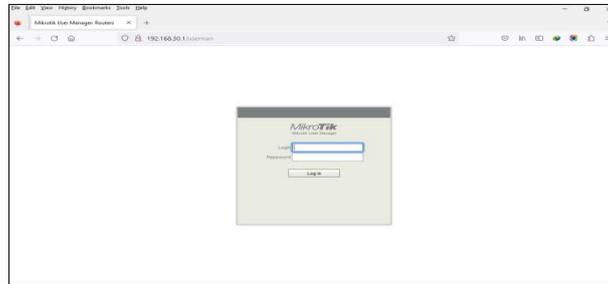


Gambar 20. Konfigurasi Halaman RADIUS

d. Konfigurasi *Usermanager* pada *Hotspot* Mikrotik

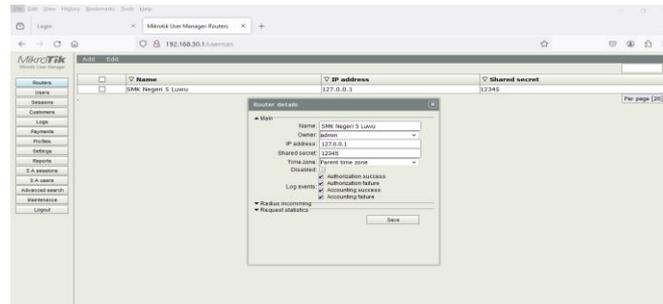
RANCANG BANGUN SISTEM AUTENTIKASI HOTSPOT BERBASIS RADIUS SERVER MENGGUNAKAN MIKROTIK PADA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 5 LUWU

Konfigurasi dilakukan untuk pembuatan profil *user* dan generate *user* sesuai limitasi *uptime* dan *bandwidth* yang akan di alokasikan kepada masing-masing *user hotspot* sebagai berikut.



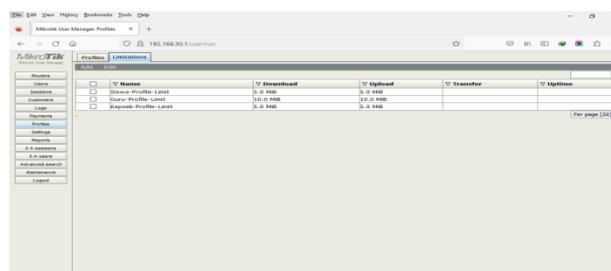
Gambar 21. Halaman Login Userman

Pada Gambar 21 melakukan akses ke *Usermanager* 192.168.30.1/userman dan login dengan *default userman admin* tanpa menggunakan *password*. Berikut merupakan halaman konfigurasi nama *router*.



Gambar 22 Konfigurasi Nama Router di Userman

Pada Gambar 22 melakukan nama *router* pada *userman*. Berikut merupakan halaman konfigurasi profil *user* pada *usermanager*.



Gambar 23. Konfigurasi Profil User

Pada Gambar 23 melakukan konfigurasi *profile* nama untuk *user* pada *hotspot* pada *userman*. Berikut merupakan halaman konfigurasi *user* pada *usermanager*.

- Astuti, M., & Ismail, H. F. 2021. *Studi Inovasi Dan Globalisasi Pendidikan Suatu Pendekatan Teoritis dan Riset Dilengkapi Contoh Hasil R & D Bahan Ajar*. Yogyakarta: Deepublish.
- Azis, N., Pribadi, G., & Nurcahya, M. S. 2020. "Analisa dan Perancangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Dasar Berbasis Android". *IKRA-ITH INFORMATIKA: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 4(3), 1-5.
- Bayu, T. I., & Abel, C. C. 2018. "Desain Sistem Manajemen User Menggunakan Mikrotik User Manager di SMA Negeri 1 Ambarawa". *aiti*, 15(2), 115-120.
- Citraweb.com. 2019. User Manager pada RouterOS v7. Diakses pada Tanggal 02 Januari 2023, dari https://citraweb.com/artikel_lihat.php?id=408,
- Fatayana, N. F., Mustika, M., & Hidayat, A. 2022. "Pengembangan Keamanan Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Menggunakan Otentikasi Pengguna (User) Di Smp Negeri 7 Metro". *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 3(2), 376-385.
- Gustiawan, M., Yudianto, R. J., Pratama, J., & Fauzi, A. 2021. "Implementasi Jaringan Hotspot Di Perkantoran Guna Meningkatkan Keamanan Jaringan Komputer". *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 4(4), 244-247.
- Hadi, H. A., Dwilestari, G., Faqih, A., & Nuris, N. D. 2022. "Manajemen Autentifikasi User Menggunakan Metode Radius Server pada RS Jantung Hasna Medika". *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, 6(2), 34-41.
- Hariadi, M., Bagye, W., & Zaen, M. T. A. 2019. "Membangun Server Hotspot Berbasis Mikrotik Di Sman 1 Praya Tengah". *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 2(1), 70-77.
- Hariyadi, I. P. 2019. "Perancangan Keamanan Jaringan Authentication Login Hotspot Menggunakan Radius Server Dan Protokol Eap-Ttls Pada Mikrotik Di Idoop Hotel". *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 1(1), 51-59.