
Sistem Informasi Manajemen VPN Remote Mikrotik Berbasis Codeigniter PHP Framework Di Desa Sawo

Poerbaningtyas E ^{1*}, Achmad Riyan Adi²

^{1,2} Informatika, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia, Jl. Raya Tidar No.100, Karangbesuki, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur, 65146, Indonesia

***Email Korespondensi:**
evip@stiki.ac.id

Abstrak

Pengelolaan akun VPN dan konfigurasi port forwarding di Mikrotik CHR (Cloud Hosted Router) menggunakan Winbox menjadi tugas yang rumit bagi pengguna awam yang tidak memiliki pengalaman dalam administrasi jaringan. Sehingga dampaknya konfigurasi seperti kesalahan dalam penentuan TCP/UDP, Firewall Rules, IP dan nomor port yang mengakibatkan port konflik. Karena VPN remote gagal dikelola dengan baik. Dari permasalahan yang ada, maka peneliti membenahi infrastruktur jaringan dan membuat sebuah Sistem Informasi Manajemen untuk kelola forwarding, akun VPN, payment gateway. Sehingga akan meminimalkan human error dan lebih efektif dalam mengotomatisasi konfigurasi dengan antarmuka yang lebih intuitif. Hal ini berguna untuk mempermudah penggunaan port forwarding di Mikrotik CHR. Aplikasi sistem manajemen VPN berbasis website menggunakan mikrotik API dan jenis VPN yang digunakan hanya remote access site to site protocol L2TP/IPSec. Penelitian ini dapat meningkatkan produktivitas dalam mengelola akun VPN dan port forwarding.

Kata Kunci : Cloud Hosted Router; Sistem Informasi Manajemen; VPN Remote Mikrotik; Website.

Abstract

Managing VPN accounts and configuring port forwarding on a Mikrotik CHR (Cloud Hosted Router) using Winbox is a complicated task for ordinary users who have no experience in network administration. So the configuration impacts include errors in determining TCP/UDP, Firewall Rules, IP and port numbers which result in port conflicts because the remote VPN fails to be managed properly. Based on the existing problems, the researchers created a Management Information System to manage forwarding, VPN accounts, payment gateways. So it will minimize human error and be more effective in automating configuration with a more attractive interface. This is useful for making it easier to use port forwarding on the Mikrotik CHR. The website-based VPN management system application uses the Mikrotik API and the type of VPN used is only L2TP/IPSec site-to-site protocol remote access. This research can increase productivity in managing VPN accounts and port forwarding.

Keywords: Cloud Hosted Routers; Management Information Systems; Mikrotik Remote VPN; Website.

1. Pendahuluan

Dalam bahasa Indonesia, VPN (*Virtual Private Network*) berarti Jaringan Pribadi Virtual yang memungkinkan koneksi jaringan privat di antara beberapa perangkat melalui internet. VPN digunakan untuk mentransmisikan data secara aman dan anonim melalui jaringan public (Triyansa & Sobari, 2022). Dalam era digital saat ini, VPN menjadi solusi penting untuk menghubungkan dan mengamankan komunikasi antara berbagai lokasi dan perangkat. Terdapat berbagai jenis VPN yang bisa digunakan, salah satunya adalah Remote Access VPN, yang memungkinkan pengguna terhubung ke jaringan pribadi atau lokal. Salah satu platform populer yang digunakan untuk mengatur dan mengelola koneksi VPN adalah mikrotik RouterOS.

Komunikasi antar warga di Desa Sawo kecamatan Jetis Kabupaten Mojokerto telah dibangun jaringan internet dengan model jaringan komunikasi lokal menggunakan RDP (*Remote Desktop Protocol*). Keuntungan RDP adalah pengguna dapat melakukan apa saja pada PC yang diremote, namun kekurangannya adalah PC yang diremote akan otomatis *log off*. Karena jika terus dinyalakan akan mengonsumsi sumber daya listrik. Selain itu, jaringan Desa Sawo juga menggunakan DDNS (*Dynamic DNS*) untuk meremote perangkat Mikrotik. Kekurangan penggunaan DDNS adalah implementasinya yang lebih rumit dan nama domain yang sangat terbatas. Dalam mengelola akun VPN dan mengkonfigurasi *port forwarding* di Mikrotik CHR (*Cloud Hosted Router*) menggunakan Winbox. Permasalahan – permasalahan tersebut menjadi tugas yang rumit bagi pengguna awam yang tidak memiliki pengalaman dalam administrasi jaringan. Beberapa masalah yang sering terjadi, yaitu saat mengkonfigurasi terjadi kesalahan dalam penentuan TCP/UDP, Firewall Rules, IP dan nomor port. Hal ini mengakibatkan port konflik, sehingga VPN remote gagal dikelola dengan baik (Ayub et al., 2021).

Menurut (Pratama & Puspitasari, 2021) ketika seorang administrator berada pada jaringan public, maka administrator tidak dapat mengakses router dan perangkat access point yang ada di jaringan lokal. Menurut (Sampurno & E, 2022) penggunaan Mikrotik CHR VPS dan *port forwarding* VPN akan dapat meremote dari jaringan public dengan menghubungkan dua router berbeda ke dalam jaringan pribadi yang aman dan terenkripsi. Dari latar belakang permasalahan diatas, perlu adanya pembenahan infrastruktur jaringan dan pengembangan sistem informasi manajemen VPN remote. Sistem Informasi Manajemen VPN Remote adalah sistem informasi berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk mengkonfigurasi *port forwarding* melalui antarmuka yang lebih mudah digunakan dan dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi kebutuhan akan jaringan internet di Masyarakat. Dengan dibangunnya jaringan wifi dan dibuatkan aplikasi tata Kelola pemakaian data pada jaringan VPN di desa Sawo, maka infrastruktur jaringan berjalan dengan baik dan biaya pemakaian lebih kecil. Pada penelitian (Widodo et al., 2023) membuat server kecil yang diperuntukan untuk memfasilitasi kebutuhan internet Masyarakat desa dengan harga yang lebih terjangkau daripada penyedia jasa layanan internet lain. Pada penelitian ini juga menangani permasalahan kehabisan port dengan menambah server kecil. Menurut (Said et al., 2019) Suatu instansi Pendidikan, internet sangatlah penting. Dengan menggunakan API Mikrotik dapat dikembangkan Sistem pendaftaran berbasis Web dan Mysql guna mengelola pengguna jaringan. Pendaftaran online berbasis Web Membantu pengelola untuk pengguna jaringan di instansi lebih efisien. Menurut penelitian. (Sobah & Amrulloh, 2023) Administrator jaringan memerlukan sistem monitoring real-time untuk memastikan kualitas dan kondisi. Menggunakan API MikroTik yang terintegrasi dengan website berbasis PHP dan MySQL dapat memberikan data kecepatan internet real-time di MikroTik.

Pada penelitian pengembangan sistem informasi manajemen VPN remote yaitu sistem informasi berbasis web ini dibangun menggunakan framework Codeigniter PHP dan infrastruktur API Cloud Hosted Router. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyederhanakan dan mengotomatiskan proses konfigurasi port forwarding, serta memberikan pengguna pengalaman yang lebih intuitif dalam mengelola meningkatkan efisiensi, produktifitas, dan kemudahan dalam mengelola akun VPN remote menggunakan Mikrotik CHR.

2. Metode Penelitian

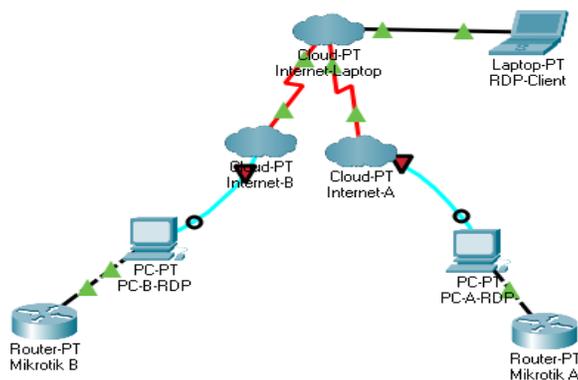
MikroTik RouterOS adalah sistem operasi berbasis Linux yang mampu mengubah komputer menjadi router dengan berbagai fitur, termasuk fungsi manajemen jaringan untuk skala kecil hingga besar. MikroTik RouterOS menawarkan fleksibilitas dan kehandalan dalam pengelolaan jaringan, memungkinkan pengguna untuk mengkonfigurasi dan mengelola jaringan secara efisien (Riadi, 2011). MikroTik CHR (*Cloud Hosted Router*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mendistribusikan jaringan internet melalui mesin virtual, berfungsi mirip dengan MikroTik RouterOS. Menurut (Wicahyanto & Sumirat, 2012) MikroTik CHR memungkinkan pengguna untuk menjalankan sistem operasi MikroTik pada VPS (Virtual Private Server) dan mengelola jaringan internet di cloud. Meskipun penggunaan dasar dapat dilakukan secara gratis, terdapat batasan fitur yang hanya dapat diakses dengan membeli lisensi tambahan.

Winbox adalah alat untuk mengonfigurasi MikroTik menggunakan MAC atau IP Address. Winbox memungkinkan konfigurasi pada MikroTik RouterOS atau RouterBoard GUI. Menurut (Mustofa et al., 2019), Winbox dikembangkan sebagai biner Win32 yang juga dapat berjalan di Linux melalui Wine. Semua fungsi Winbox dirancang serupa dengan fungsi konsol, sehingga istilah yang digunakan dalam Winbox seringkali mirip dengan yang ada di konsol. Kebanyakan teknisi banyak mengkonfigurasi mikrotik os atau mikrotik routerboard menggunakan winbox dibanding dengan yang mengkonfigurasi langsung lewat mode CLI (Command Line Interface).

VPN akses jarak jauh adalah implementasi VPN yang memungkinkan akses ke layanan pribadi melalui jaringan publik. VPN akses jarak jauh juga dapat digunakan untuk memantau perangkat seperti router atau access point, serta melaksanakan berbagai fungsi lainnya. Menurut (Wardana et al., 2022), penggunaan VPN akses jarak jauh menawarkan fleksibilitas dalam pengelolaan dan pemantauan perangkat di jaringan yang lebih luas, memastikan keamanan dan kontrol yang lebih baik. Terdapat perbedaan pengiriman data setelah jaringan PPTP Virtual Private Network (VPN), data yang dikirim telah terenkripsi

Router MikroTik menjalankan berbagai layanan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses router dan menggunakan fitur lainnya. Layanan ini mencakup manajemen konfigurasi, pemantauan jaringan, dan pengaturan keamanan, yang memungkinkan pengguna untuk mengelola router dengan lebih efisien. Menurut (H. Gunawan et al., 2018), layanan-layanan ini dirancang untuk meningkatkan fungsionalitas dan kemudahan penggunaan router MikroTik dalam berbagai skenario jaringan.

Pada saat ini di desa Sawo telah dibangun sebuah jaringan wifi sebagai media komunikasi antar warga. Infrastruktur jaringan ini dibangun dengan keterbatasan khususnya sulitnya tatakelolanya bagi seorang administrator.



Gambar 1. Topologi Jaringan Komputer Wifi saat ini

Dari beberapa uraian yang dikemukakan pada latar belakang maka dapat di-identifikasi masalah-masalah sistem jaringan wifi di kelurahan Sawo sebagai berikut:

Tabel 1 Tabel Identifikasi Masalah

No	Permasalahan	Dampak	Solusi	Manfaat
1.	Di desa Sawo terdapat beberapa server jaringan berbasis Mikrotik membutuhkan akses remote yang mudah, murah, dan terorganisir guna memonitoring jaringan yang dibutuhkan	Admin jaringan mencari beberapa cara lain seperti penggunaan remote destop pc dan yang biaya mahal dan di tanggung secara individu	Membeli license Mikrotik dan menerapkan port forwarding di Hoste Router penyedia VPS	Mendapatkan satu ip public yang sama memiliki perbedaan port tiap server dan ip service tertentu, menjadi lebih efisien dan mudah

2.	Dari beberapa server jaringan di desa Sawo saat ini menerapkan cara yang berbeda-beda untuk meremote server Seperti RDP dan DDNS agar supaya bisa meremote perangkat lokal seperti CCTV, Acces Point, Router,OLT(Optical Line Termination) dan ONT(Optical Network Termination)	Mengakibatkan banyak ip public serta port remote dan domain yang berbeda-beda menjadi sulit Ketika akan meremote salah satu service server dan server lainya menjadi tidak teratur dan tidak terorganisir	Dengan menggunakan Mikrotik CHR di VPS bisa memanajemen port ip service yang dibutuhkan pada tiap server	Mendapatkan kemudahan dengan mengelompokkan port tiap servernya dan bisa mengkustomisasi port tiap ip service nya
3.	Penggunaan Winbox pada Mikrotik CHR untuk membuat akun VPN dan mengkonfigurasi suatu rule Port Forwarding menjadi tugas yang rumit dan lama Ketika semakin banyaknya permintaan	Mengakibatkan kesalahan konfigurasi port forwading, pemberian Alamat ip sehingga bisa terjadi human error	Membuat sistem informasi berbasis web menggunakan API Mikrotik yang memberi otomatisasi pembuatan rule port forwading tiap ip service dengan user interface yang user friendly	Memberi kemudahan pembuatan suatu rule port forwading guna meremote ip service yang dibutuhkan
4.	Dari pihak Bpk.Bagus selaku Mitra Metro-E PT.Ring Media Nusantara, ISP (Internet Server Provider) memerlukan sistem yang bisa memanajemen kebutuhan port forward yang bertambah banyak pada tiap server di desa Sawo	Setiap kali Bpk.Bagus akan meremote salah satu server atau perangkat beliau membuka catatannya untuk mencari ip dan port yang akan diremote saat itu	Membuat sistem informasi berbasis web memanfaatkan API Mikrotik yang bisa memanajemen akun	Memberi kemudahan Ketika akan memilih akun mana dan ip service apa yang akan di remote sehingga menjadi lebih efisien dan cepat

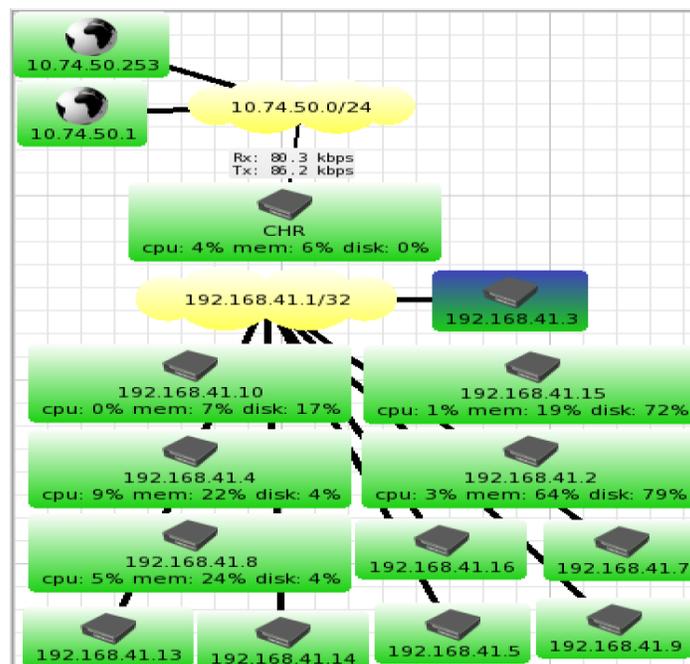
Berdasarkan analisis, solusi dari permasalahan tersebut adalah perlunya pembenahan infrastruktur jaringan dan perlunya membangun sistem informasi berbasis web yang memungkinkan manajemen VPN jarak jauh dan mengotomatiskan pembuatan aturan penerusan port untuk setiap layanan IP yang diperlukan untuk mengelola LAN. alamat IP publik di desa Sawo.

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah jaringan Internet yang terletak di Desa Sawo yang menggunakan perangkat Mikrotik sebagai servernya. Tahapan dalam penelitian ini sebagai berikut. Pertama, pembenahan infrakturktur jaringan wifi khususnya dalam penerapan VPN remote. Kedua, membangun aplikasi sistem manajemen VPN Remote berbasis web yang nantinya digunakan untuk mengelola adminitratornya. Ketiga, melakukan pengujian, baik pengujian fungsi dari insfratruktur baru dan pengujian sistem manajemen VPN remote.

Tabel 2. Rancangan Pengujian

No	Sistem Yang Diuji	Butir Uji
1	Pengujian VPN	Pengujian keberhasilan koneksi, l2tp atau pptp
2	Pengujian Forwarding	Pengujian keberhasilan memforward service ip
3	Pengujian Website	Pengujian tampilan, fungsi, tombol, crud api, otomatisasi

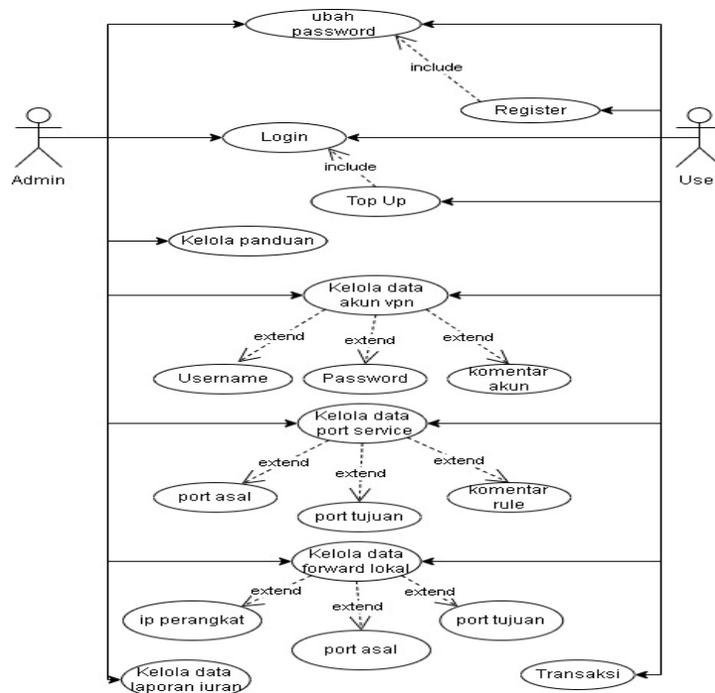
Pada daerah tersebut terdapat beberapa server internet yang menggunakan mikrotik untuk manajemen internet, sehingga memerlukan akses mikrotik melalui IP Publik atau di luar jaringan lokal. Berikut gambar topologi jaringan yang di bangun di desa Sawo, beserta dengan IP dari masing-masing client.



Gambar 2. Topologi Perencanaan Rancangan

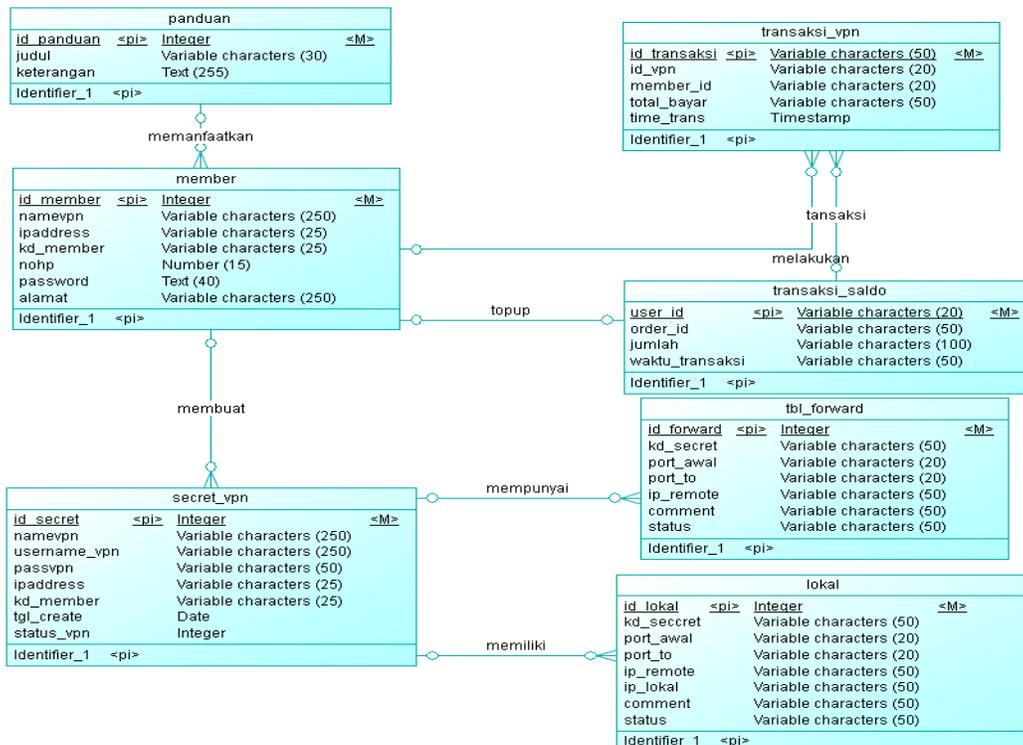
Menurut (Gustiawan & Rismayadi, 2022), penggunaan NDLC dengan penggabungan sistem protokol VPN L2TP dan portforward yang ada di mikrotik. VPN L2TP dapat membantu menghubungkan dua mikrotik yang berbeda dalam satu jaringan private yang aman dan memungkinkan data terenkripsi dengan aman. Teknisi mendapatkan IP Public kantor sehingga dapat di port forward untuk membuka akses terhadap perangkat pada jaringan lokal agar dapat diakses melalui jaringan publik melalui remote address VPN. Keamanan data dan ketertutupan transmisi data dari akses yang tidak berhak dalam transmisinya pada internet menjadi standar utama dalam VPN, sehingga dalam VPN selalu disertakan akan fitur utama yaitu enkripsi dan tunneling. Sedangkan menurut (Rahino & Susila, 2022) L2TP/IPSec-VPN yang menghubungkan intranet perusahaan. Jaringan L2TP/IPSec-VPN diimplementasikan dengan protokol keamanan untuk manajemen kunci dan pertukaran, otentikasi, dan integritas menggunakan perangkat virtual dengan bantuan program Vmware Workstation dapat berjalan dengan baik.

Pada penelitian ini, dibangun sebuah Sistem Manajemen VPN Remote Mikrotik yang bertujuan untuk manajemen port forwarding dan akun VPN. Sehingga ini akan memudahkan administrator dalam mengelola banyak akun VPN dan rule DST-NAT pada Mikrotik Cloud Hosted Router (CHR). Website yang akan di bangun ini memiliki konsep penggunaan rest-API SSL pada Mikrotik Cloud dan mengaktifkan VPN server dengan jenis VPN L2TP dan menggunakan IP static agar mikrotik lokal bisa berkomunikasi dan saling bertukar data menggunakan protokol TCP, sehingga mikrotik lokal bisa online dan dapat di akses dimana saja selama member memiliki koneksi internet. Sistem Informasi Manajemen VPN Remote Mikrotik ini memiliki 2 aktor yaitu admin dan user. User ialah para pengelola server jaringan yang akan membuat akun VPN guna remote Mikrotik dan perangkat lokal. Berikut usecase sistem tersebut :



Gambar 3. Diagram Use case

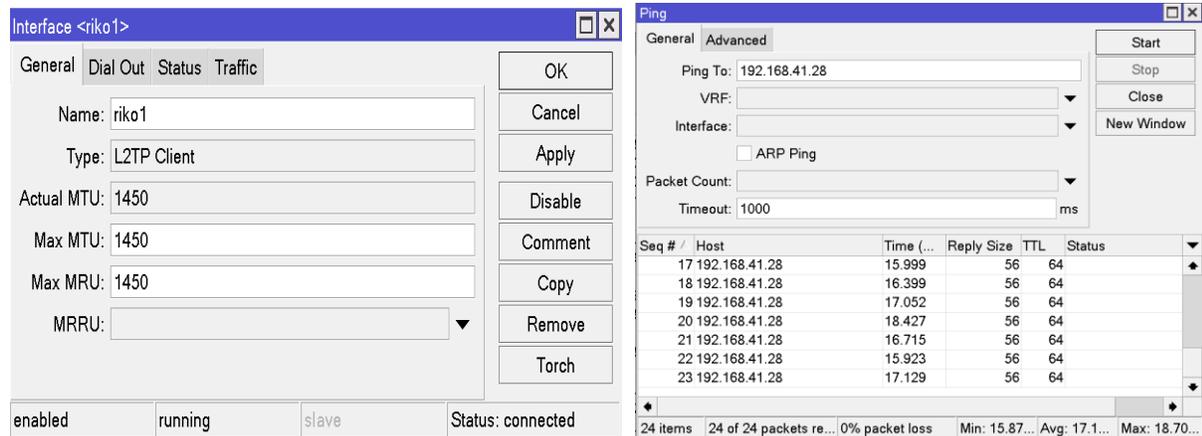
Sistem Informasi Manajemen VPN Remote Mikrotik ini, memerlukan data yang terintegrasi. Berikut perancangan data base secara konseptual.



Gambar 4. Conceptual Data Model

3. Hasil

Pembinaan infrastruktur jaringan internet di Desa Sawo seperti yang disampaikan pada gambar 2. Topologi Perencanaan Rancangan, telah dibangun dan dilakukan pengujian fungsi VPN remote dan forwarding sudah berjalan dengan optimal. Pengujian Koneksi VPN L2TP memastikan bahwa VPN terhubung dan berjalan dengan yang diharapkan karena IP sudah otomatis terurut dengan benar.



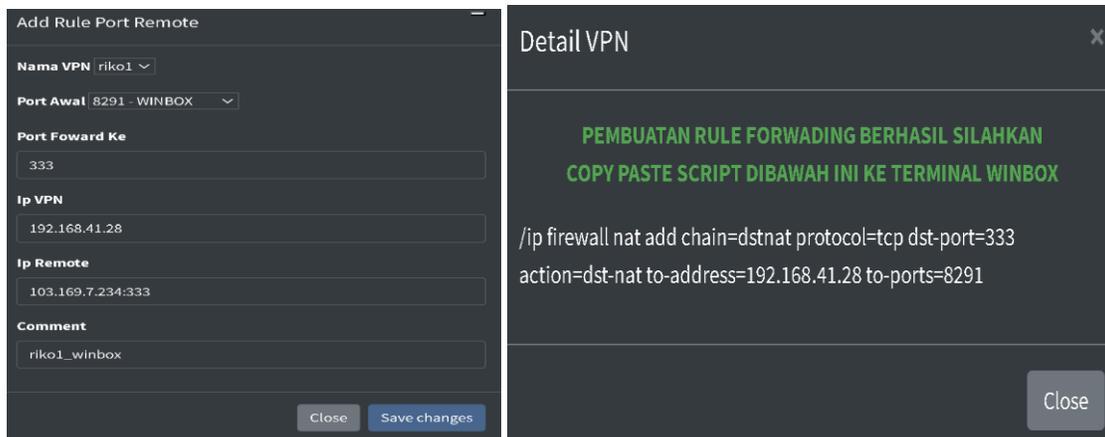
Gambar 5. VPN L2TP

Tabel 3. Pengujian VPN

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengujian VPN L2TP	Dapat terhubung menggunakan service l2tp	berhasil
2	Pengujian VPN PPTP	Dapat terhubung menggunakan service pptp	berhasil
3	Pengujian Profile VPN	Dapat enkripsi dan limitasi atau protocol yang di sesuaikan	berhasil
4	Pengujian Koneksi	Dapat saling berkomunikasi ping antara client dan server	berhasil

Pada pengujian VPN L2T, hasil menunjukkan bahwa layanan VPN dengan protokol L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) berfungsi dengan baik. Protokol L2TP biasanya digunakan untuk menyediakan keamanan tingkat lanjut dengan enkripsi tambahan saat dikombinasikan dengan IPsec. Keberhasilan ini mengindikasikan konfigurasi protokol L2TP sudah benar, dan layanan dapat digunakan oleh klien untuk membangun koneksi aman. Pada pengujian VPN PPTP, protokol PPTP (*Point-to-Point Tunneling Protocol*) berfungsi dengan baik dan mampu membangun koneksi. Meskipun PPTP lebih sederhana dan memiliki kecepatan koneksi tinggi, protokol ini diketahui memiliki kelemahan dalam hal keamanan. Oleh karena itu, jika kecepatan lebih diutamakan daripada keamanan, PPTP cocok digunakan. Keberhasilan ini menunjukkan server PPTP dikonfigurasi dengan benar. Pada pengujian Profile VPN, hasil ini menunjukkan bahwa profil VPN dapat menerapkan kebijakan sesuai kebutuhan, termasuk enkripsi data dan pembatasan protokol. Kemampuan untuk melakukan enkripsi memastikan keamanan data saat transit, melindungi informasi dari akses tidak sah. Limitasi atau protokol yang sesuai mencerminkan fleksibilitas sistem dalam mengatur parameter koneksi berdasarkan kebutuhan pengguna. Pada pengujian koneksi, keberhasilan *ping* antara klien dan server menunjukkan bahwa jalur koneksi VPN sudah stabil dan dapat berfungsi sebagai penghubung jaringan. Hasil ini mengonfirmasi bahwa tidak ada gangguan dalam komunikasi dua arah, dan VPN berfungsi sebagai terowongan yang menghubungkan kedua pihak secara efektif.

Hasil dari Pembuatan Rule Forwarding Service Winbox dengan otomatisasi dari sistem bisa berjalan :



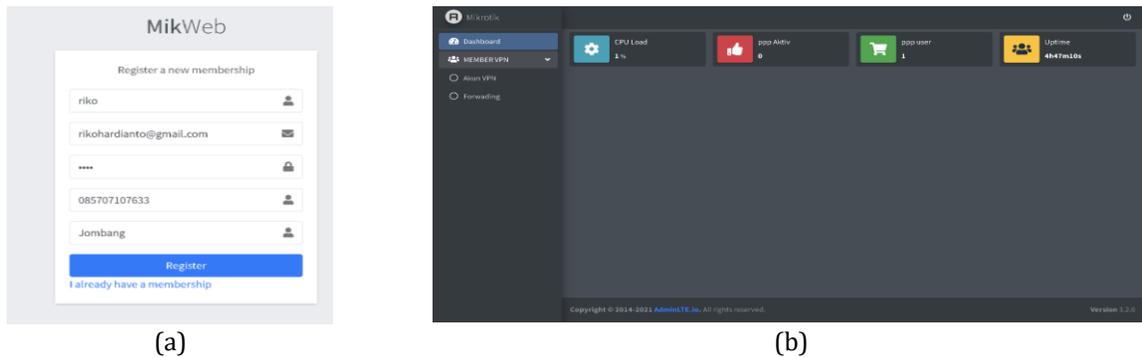
Gambar 6. Forwarding Winbox

Tabel 4. Pengujian Forwardding

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Forwardding mikrotik lokal service winbox	Mikrotik lokal bisa di akses dari luar jaringan lokal	berhasil
2	Forwardding mikrotik lokal service api	Mikrotik lokal bisa di akses dari luar jaringan lokal dan bisa dimanfaatkan ke aplikasi api lainnya seperti mikhmon	berhasil
3	Forwardding mikrotik lokal service www	Mikrotik bisa diakses dari luar jaringan lokal dengan nip service www bisa diakses melalui web browser	berhasil
4	Forwardding mikrotik lokal service ftp	Mikrotik bisa diakses dari luar jaringan lokal Untuk file transfer protokol	berhasil

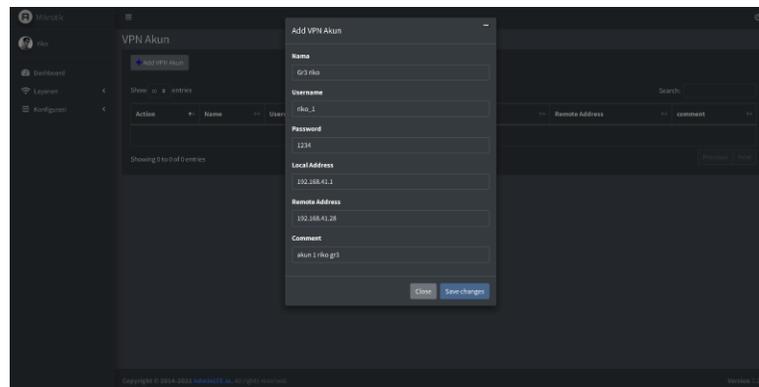
Tabel pengujian forwarding di atas menjelaskan pengujian terhadap kemampuan akses layanan Mikrotik lokal dari luar jaringan lokal melalui beberapa protokol dan layanan. Winbox adalah aplikasi GUI yang digunakan untuk mengonfigurasi perangkat Mikrotik. Pada Forwarding Mikrotik Lokal Service Winbox, keberhasilan ini menunjukkan konfigurasi *port forwarding* untuk layanan Winbox telah dilakukan dengan benar, sehingga administrator dapat mengelola perangkat Mikrotik dari lokasi eksternal. Ini penting untuk mempermudah pemeliharaan dan pengelolaan jaringan tanpa harus berada di lokasi fisik. Sedangkan hasil pengujian pada Forwarding Mikrotik Lokal Service API menunjukkan layanan API pada Mikrotik memungkinkan integrasi dengan aplikasi pihak ketiga, seperti Mikhmon, untuk pengelolaan hotspot atau fitur otomatisasi lainnya. Keberhasilan pengujian ini memastikan bahwa port forwarding API berjalan dengan baik, sehingga pengembang atau administrator dapat memanfaatkan layanan API untuk mengontrol perangkat mikrotik secara jarak jauh. Pada pengujian *forwarding mikrotik lokal service WWW*, layanan WWW pada mikrotik biasanya digunakan untuk akses antarmuka berbasis web. Keberhasilan pengujian ini menunjukkan bahwa port forwarding untuk layanan WWW telah dikonfigurasi dengan benar, memungkinkan pengguna untuk mengakses perangkat Mikrotik melalui browser dari jaringan luar. Hal ini memberikan alternatif lain untuk mengelola Mikrotik selain menggunakan Winbox. Pada pengujian *forwarding mikrotik lokal service FTP* menunjukkan bahwa layanan FTP pada Mikrotik memungkinkan transfer file, seperti backup konfigurasi, skrip otomatisasi, atau file log. Keberhasilan ini memastikan bahwa port forwarding untuk FTP telah diatur dengan benar, memberikan fleksibilitas bagi administrator untuk mengunggah atau mengunduh file dari perangkat Mikrotik secara jarak jauh.

Hasil pengembangan dibangunnya Sistem Manajemen VPN Remote Mikrotik berbasis, dimana pada halaman website diharapkan Member baru bisa daftar dengan mengisi form yang tersedia dan jika berhasil akan muncul pop-up



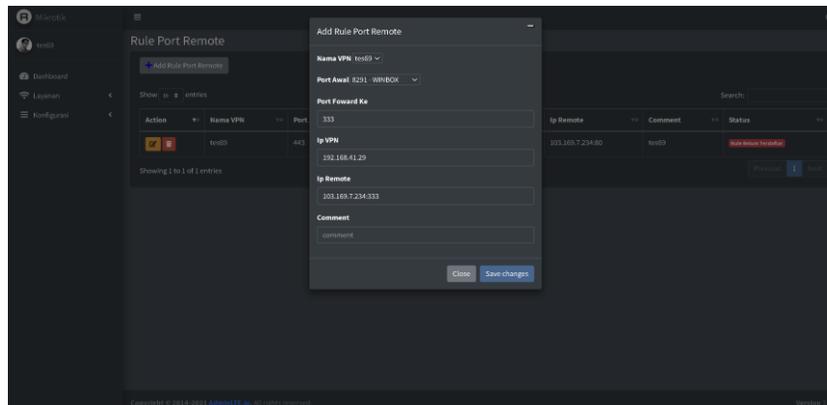
Gambar 7. (a) Tampilan Registrasi untuk membership (b) Tampilan dashboard admin untuk memonitoring Akun VPN yang Aktif dan CPU Load Mikrotik

Member bisa membuat atau menambah akun VPN dengan mengisi form yang tersedia, sehingga mendapatkan ip dan Scrip secara otomatis



Gambar 8. Member Daftar Akun VPN

Pada Halaman ini diharapkan Member bisa membuat atau menambah Rule Forwarding dengan mengisi form yang tersedia, sehingga mendapatkan IP dan Port yang di harapkan.



Gambar 9. Member Tambah Rule Forwarding

Pengujian website ini dilakukan dengan menggunakan metode Black Box. Metode ini memungkinkan evaluasi apakah setiap proses dalam website berhasil atau gagal, tanpa melihat ke dalam kode atau struktur internalnya. Fokusnya adalah pada fungsi dan output yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Tabel 5. Pengujian Sistem Manajemen VPN Remote Mikrotik berbasis Web

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Uji Pendaftaran member	Member bisa melakukan pendaftaran pada website	berhasil
2	Uji Halaman Login Member	Member bisa login setelah memiliki akun	berhasil
3	Uji Halaman Dashboard member	Member melihat transaksi dan akun vpn pada dashboard	berhasil
4	Uji Halaman Tambah Akun VPN	Member bisa menambahkan akun vpn baru	berhasil
5	Uji Halaman Tambah Forwarding Member	Member bisa menambahkan Rule forwarding baru	berhasil
6	Uji Halaman Edit Akun VPN member	Member bisa melakukan edit akun vpn	berhasil
7	Uji Halaman Edit Rule Forwarding Member	Member bisa melakukan edit Rule Forwarding	berhasil
8	Uji Halaman Konfigurasi akun member	Member bisa melakukan konfigurasi akun merubah nama dan password	berhasil
9	Uji Halaman Top Up Saldo	Member bisa melakukan top up saldo	berhasil
10	Uji Halaman Login Admin	Admin bisa login website menggunakan ip public mikrotik	berhasil
11	Uji Halaman Manajemen vpn Member	Admin bisa menambah vpn baru melalui CRUD Api mikrotik dan database	berhasil
12	Uji Halaman Manajemen Rule Forwarding	Admin bisa melakukan CRUD Api mikrotik dan database	berhasil
13	Uji halaman Dashboard Admin	Admin bisa memonitor uptime mikrotik	berhasil
14	Uji Coba Fitur Report	Admin bisa mendapatkan fitur Laporan iuran member	berhasil
15	Uji Fitur Otomatis Potong Saldo	Member tiap bulan akan terpotong saldo otomatis	berhasil

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian *blackbox* pada sistem manajemen VPN *remote* berbasis web dengan berbagai fitur yang ditujukan untuk member dan admin. Semua pengujian dinyatakan berhasil, yang menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi ekspektasi fungsionalnya. Pada uji fitur untuk member, fitur-fitur yang diuji meliputi pendaftaran, login, pengelolaan akun VPN, rule forwarding, konfigurasi akun, dan top-up saldo. Analisis untuk masing-masing pengujian adalah sebagai berikut. Pada Pendaftaran dan Login Member, berhasilnya pengujian menunjukkan bahwa sistem autentikasi dan validasi data berjalan dengan baik. Member dapat membuat akun baru dan masuk ke dalam sistem dengan mudah. Pada dashboard member, dashboard menyediakan informasi penting seperti transaksi dan akun VPN. Keberhasilan pengujian ini menunjukkan bahwa data dapat ditampilkan secara dinamis berdasarkan akun member. Pada Tambah dan Edit Akun VPN/Rule Forwarding, member dapat menambah atau mengedit akun VPN dan rule forwarding. Hal ini menunjukkan keberhasilan integrasi antara antarmuka pengguna dan fungsi backend untuk CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) data. Pada konfigurasi akun member, member dapat mengubah nama dan password, yang mencerminkan sistem pengelolaan data akun yang fleksibel dan user-friendly. Pada top up saldo, keberhasilan fitur ini memastikan sistem pembayaran (atau simulasi transaksi saldo) berjalan dengan baik, memungkinkan member untuk menambah saldo dengan mudah.

Untuk uji fitur untuk admin, fitur-fitur yang diuji melibatkan login admin, manajemen VPN dan rule forwarding, monitoring uptime Mikrotik, laporan, dan pemotongan saldo otomatis. Pada Login admin, admin dapat mengakses sistem menggunakan IP public Mikrotik. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa konfigurasi remote access melalui IP public berjalan sesuai rencana. Pada manajemen VPN dan rule forwarding, admin dapat melakukan operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) menggunakan API Mikrotik dan database. Hal ini mencerminkan integrasi yang baik antara sistem manajemen berbasis web dan perangkat Mikrotik. Pada dashboard admin, admin dapat memonitor uptime Mikrotik. Fitur ini penting untuk memastikan ketersediaan perangkat jaringan secara *real-time*. Pada fitur *report*, admin dapat mengakses laporan iuran member, yang menunjukkan keberhasilan pengolahan data dan penyajiannya dalam format yang mudah dipahami. Pada pemotongan saldo otomatis, fitur otomatis ini menunjukkan implementasi logika bisnis yang berjalan sesuai harapan, di mana saldo member terpotong secara berkala.

4. Pembahasan

Hasil pengujian dari tabel 3 dapat disimpulkan bahwa semua protokol VPN yang diuji (L2TP dan PPTP) berfungsi dengan baik dan sesuai harapan. Profil VPN mampu melakukan enkripsi dan pengaturan kebijakan koneksi dengan baik, menunjukkan sistem mendukung keamanan data dan fleksibilitas dalam pengelolaan. Koneksi antara klien dan server stabil, memastikan komunikasi data berjalan tanpa kendala. Dengan demikian, layanan VPN yang diuji dapat dianggap siap untuk diimplementasikan dalam lingkungan yang memerlukan koneksi aman dan handal. Jika ada kebutuhan khusus terkait keamanan tambahan atau optimasi, hal ini dapat disesuaikan berdasarkan tujuan penggunaan VPN. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang membahas implementasi dan evaluasi kinerja VPN dengan membandingkan protokol PPTP dan L2TP/IPsec, serta menganalisis hubungan antara kinerja VPN dan topologi yang direncanakan dengan membuat metrik kinerja jaringan VPN secara metodis (M. A. Gunawan & Wardhana, 2023). Ada juga penelitian serupa yang memperkuat hasil penelitian ini yaitu menganalisis kinerja jaringan VPN dengan protokol PPTP dan L2TP berbasis mikrotik, dengan mengukur parameter seperti delay, throughput, dan packet loss untuk mengetahui kinerja dari kedua protokol dalam lingkungan jaringan Diskominfo Kabupaten Muko-muko (Pamungkas et al., 2021).

Pada hasil pengujian *forwarding* pada tabel 4, keberhasilan seluruh pengujian forwarding menunjukkan bahwa konfigurasi port forwarding pada perangkat Mikrotik telah dilakukan dengan benar untuk berbagai layanan (Winbox, API, WWW, dan FTP). Winbox untuk mempermudah pengelolaan Mikrotik secara jarak jauh melalui aplikasi GUI. API untuk memberikan akses layanan yang dapat diintegrasikan dengan aplikasi pihak ketiga, seperti Mikrotik Winbox. WWW memungkinkan akses konfigurasi Mikrotik berbasis web sebagai alternatif dari Winbox. FTP untuk menyediakan solusi transfer file untuk mendukung administrasi perangkat (Iwan Giri Waluyo & Kurniawan, 2023; Rosyidah & Parenreng, 2023). Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem Mikrotik siap untuk dioperasikan dalam lingkungan yang membutuhkan akses jarak jauh yang aman dan fungsional. Namun, disarankan untuk memastikan keamanan koneksi, seperti penggunaan VPN atau firewall, untuk mencegah akses tidak sah pada layanan-layanan yang terbuka untuk jaringan luar. Penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menganalisis serangan yang menargetkan router berbiaya rendah, khususnya perangkat MikroTik. Meskipun berfokus pada aspek keamanan, artikel ini memberikan wawasan tentang pentingnya konfigurasi yang tepat, termasuk port forwarding, untuk melindungi perangkat dari akses yang tidak sah (Ceron et al., 2020).

Pada hasil pengujian balckbox pada tabel 5 dapat disimpulkan bahwa pada keberhasilan fungsional, semua pengujian berhasil menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi semua kebutuhan fungsional baik untuk member maupun admin. Fitur CRUD, autentikasi, integrasi API Mikrotik, dan fitur otomatisasi berjalan dengan lancar. Pada integrasi API mikrotik, keberhasilan fitur seperti manajemen VPN dan rule forwarding melalui API Mikrotik menunjukkan bahwa komunikasi antara sistem web dan perangkat jaringan Mikrotik berjalan tanpa kendala. Pada kemudahan penggunaan, sistem dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang baik, baik untuk member (seperti pendaftaran, pengelolaan akun, dan top-up saldo) maupun admin (monitoring, manajemen data, dan laporan). Pada implementasi fitur otomatis, pemotongan saldo otomatis menunjukkan keberhasilan implementasi logika bisnis yang mendukung keberlanjutan sistem.

Pengembangan Sistem Informasi Manajemen VPN Remote Mikrotik Berbasis Codeigniter PHP Framework dan Cloud Hosted Router Di Desa Sawo, meliputi pembenahan infrastruktur jaringan dan pengembangan website untuk tata Kelola. Dari hasil pengujian pembenahan infrastuktur telah berhasil dan berfungsi dengan baik. Sedangkan pengembangan website sistem manajemen akan memudahkan Admin dalam mengelola tagihan member. Pembenahan dan pengembangan yang dilakukan akan memberi efisiensi dalam pembuatan akun VPN di Mikrotik CHR dan rule forwarding karna IP dan port. Hal ini akan dilakukan secara otomatis sistem dibandingkan konfigurasi melalui Winbox. Selain itu memajemen member digunakan untuk memberikan kemudahan admin, yaitu untuk mengetahui iuran tiap member. Sehingga member yang belum melakukan iuran akan di nonaktifkan. Sedangkan untuk member website ini akan mendapatkan fitur perpanjang VPN otomatis apabila saldo masih cukup dan masa aktif telah habis.

Pengembangan Sistem Informasi Manajemen VPN Remote Mikrotik Berbasis Codeigniter PHP Framework dan Cloud Hosted Router di Desa Sawo secara khusus memberi kemudahan untuk member yang masih awam dalam mengkonfigurasi Vpn dengan Winbox karena sistem akan menggenratekan secara otomatis scrip sehingga pengguna tinggal salin dan tempel pada perintah terminal Mikrotik.

5. Kesimpulan

Pembenahan infrastruktur jaringan internet dan pengembangan sistem manajemen VPN Romte Mikrotik berdasarkan framework PHP CodeIgniter di Desa Sawo dan router berbasis cloud telah memungkinkan port forwarding pada Mikrotik CHR terotomatisasi dengan antarmuka yang lebih intuitif. Kemudahan penggunaan Sistem informasi manajemen VPN Remote tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas akun VPN dan manajemen port dengan mengurangi risiko kesalahan konfigurasi.

Saran untuk pengembangan dan perbaikan adalah sebagai berikut. Penelitian berikutnya diharapkan dapat meningkatkan penggunaan sistem jaringan yang lebih modern dan tata kelola jaringan yang sesuai kebutuhan efektif serta efisien. Diharapkan penelitian selanjutnya API bisa disempurnakan sepenuhnya, tidak hanya admin saja yang bisa mengakses melainkan untuk user juga bisa mengaplikasikan untuk pengelolaan jaringan. Diharapkan untuk Mikrotik CHR bisa dimanfaatkan secara maksimal fitur-fitur yang berbasis seperti rest-API, IOT, Thedude, Container, dll.

Referensi

- Ayub, M., Maulana, A., & Fauzi, A. (2021). Penerapan Firewall Dan Protokol IpSec/L2TP Sebagai Solusi Keamanan Akses Jaringan Publik. *Computer Science (CO-SCIENCE)*, 1(2), 81–90. <https://doi.org/10.31294/coscience.v1i2.435>
- Ceron, J. M., Scholten, C., Pras, A., Lastdrager, E., & Santanna, J. (2020). *Characterising attacks targeting low-cost routers: a MikroTik case study (Extended)*. 1, 1–11. <http://arxiv.org/abs/2011.01685>
- Gunawan, H., Simorangkir, H., & Ghiffari, M. (2018). PENGELOLAAN JARINGAN DENGAN ROUTER MIKROTIK UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS PENGGUNAAN BANDWITH INTERNET (STUDI KASUS SMK KI HAJAR DEWANTORO KOTA TANGERANG). *JIK: Jurnal Ilmu Komputer*, 3(1).
- Gunawan, M. A., & Wardhana, S. (2023). Implementasi dan Perbandingan Keamanan PPTP dan L2TP/IPsec VPN (Virtual Private Network). *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 6(1), 69. <https://doi.org/10.24853/resistor.6.1.69-78>
- Pamungkas, A. P., Putra, M. R., & Hafizh, M. (2021). Analisis Jaringan VPN Menggunakan PPTP dan L2TP Berbasis Mikrotik pada Diskominfo Kabupaten Muko Muko. *Jurnal KomtekInfo*, 5(1), 1–6. <https://scholar.archive.org/work/5fkarcocwbeg5okacrqcqflph4/access/wayback/https://jkomtekinfo.org/ojs/index.php/komtekinfo/article/download/183/132>
- Gustiawan, M., & Rismayadi, A. A. (2022). Remote Access Virtual Private Network Menggunakan Layer 2 Tunneling Protocol Berbasis Mikrotik. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 5(4), 674–684. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v5i4.4612>

- Iwan Giri Waluyo, & Kurniawan, D. (2023). Mikrotik Login Security with Port-Knocking and Brute Force Firewall at PT. Time Excelindo. *International Journal of Integrative Sciences*, 2(7), 971-978. <https://doi.org/10.55927/ijis.v2i7.4782>
- Mustofa, T. A., Sutanta, E., & Triyono, J. (2019). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING JARINGAN WI-FI MENGGUNAKAN MIKHMON ONLINE DI WISMA MUSLIM KLITREN GONDOKUSUMAN YOGYAKARTA. *Jurnal JARKOM*, 7(2).
- Pratama, H., & Puspitasari, N. F. (2021). Penerapan Protokol L2TP/IPSec dan Port Forwarding untuk Remote Mikrotik pada Jaringan Dynamic IP. *Creative Information Technology Journal*, 7(1), 51. <https://doi.org/10.24076/citec.2020v7i1.253>
- Rahino, B. G., & Susila, A. (2022). Implementasi Jaringan VPN (L2TP/Ipsec) Mikrotik Untuk Remote Access Sebagai Security Selama Work From Home. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 1(11).
- Riadi, I. (2011). Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik. *JUSI*, 1(1).
- Rosyidah, A., & Parenreng, J. M. (2023). Network Security Analysis Based on Internet Protocol Security Using Virtual Private Network (VPN). *Internet of Things and Artificial Intelligence Journal*, 3(3), 239-249. <https://doi.org/10.31763/iota.v3i3.613>
- Said, L. Y., Jatmika, A. H., & Arimbawa, I. W. A. (2019). Sistem Pendaftaran Hotspot Online Berbasis Web Menggunakan Mikrotik API, PHP, MySql Pada SMK Plus Nurul Hakim Kediri. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTika)*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/jtika.v1i2.28>
- Sampurno, M. A., & E, P. (2022). Perancangan Jaringan Wifi di Desa Landungsari Guna Efisiensi Tagihan Bulanan. *J-INTECH*, 10(1), 1-9. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v10i1.672>
- Sobah, N., & Amrulloh, M. F. (2023). Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Jaringan di MA Darut Taqwa Berbasis Web yang Mengintegrasikan dengan API MikroTik. *BIOS : Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, 4(2), 42-53. <https://doi.org/10.37148/bios.v4i2.75>
- Triyansa, F., & Sobari, I. A. (2022). Implementasi Jaringan VPN Menggunakan L2TP Dengan IP Sec Pada PT Datindo Infonet Prima. *Computer Science (CO-SCIENCE)*, 2(2), 82-89. <https://doi.org/10.31294/coscience.v2i2.1168>
- Wardana, M. A., Nusri, A. Z., & Juliandika, J. (2022). Jaringan Virtual Private Network (Vpn) Berbasis Mikrotik Pada Kantor Kecamatan Marioriawa Kabupaten Soppeng. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JISTI)*, 5(2), 107-116. <https://doi.org/10.57093/jisti.v5i2.135>
- Wicahyanto, A., & Sumirat, E. W. (2012). Pendaftaran pengguna layanan hotspot berbasis web Pada hotspot mikrotik dan freeradius. *IJNS - Indonesian Journal on Networking and Security*, 1(1).
- Widodo, P., Suleman, S., & Simpony, B. K. (2023). Analysis of Internet Network Installation in Karangjati Village. *J-INTECH*, 11(1), 141-148. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i1.848>