**Digital Transformation Technology (Digitech) | e-ISSN: 2807-9000**
**Volume** 4, **Number** 1, Maret 2024
https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.3667

# Penerapan Mikrotik Layer 2 Tunneling Protocol Sebagai Remote Akses Pengindraan Jarak Jauh

**Muhammada Edy Supriyadi[1*], Dina Agusten[2], Meta Meysawati[3], Fauziah[4], Mariza Wijayanti[5], Yuli Fitriyani[6]**

[1,2,3,4,5,6] Universitas Gunadarma, Indonesia
[1]edysupriyadi@staff.gunadarma.ac.id, [2]dina_agustin@staff.gunadarma.ac.id,
[3]meta_meysawati@staff.gunadarma.ac.id, [4]fauziah87@staff.gunadarma.ac.id,
[5]mariza_w@staff.gunadarma.ac.id, [6]yuli_fitriyani@staff.gunadarma.ac.id

**Histori Artikel:**
Diajukan: 29 Februari 2024
Disetujui: 27 Maret 2024
Dipublikasi: 31 Maret 2024

**Kata Kunci:**
Emby, Konten Media, Mikrotik, Server, TrueNAS Scale.

***Digital Transformation Technology (Digitech)*** *is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

**Abstrak**
Era digital di Indonesia berkembang pesat, akses jarak jauh dan akses ke server media menjadi semakin penting. Perkembangan penggunaan internet sangat dibutuhkan dalam menbuat konten media seperti video dan audio, akses ke server media. Pembangunan jaringan dapat mengimplementasikan MikroTik L2TP menjadikan suatu solusi dalam meremote akses jarak jauh dan akses media server, sehingga dapat memungkinkan pengguna untuk mengakses jaringan dan server media dari lokasi yang berbeda secara aman dan mudah. Dengan menggunakan protokol L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) yang didukung oleh MikroTik, pengguna dapat terhubung ke jaringan internal melalui koneksi internet publik dengan enkripsi yang kuat. Selain itu, solusi ini juga memungkinkan pengguna untuk mengakses server media yang terhubung ke jaringan internal, sehingga memungkinkan mereka untuk streaming konten multimedia dengan lancar dan tanpa hambatan. Dengan implementasi MikroTik L2TP, organisasi dapat meningkatkan fleksibilitas dan produktivitas pengguna dengan memberikan akses yang aman dan mudah ke jaringan dan server media dari jarak jauh.

## PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, akses jarak jauh dan akses ke server media menjadi semakin penting. Banyak organisasi dan individu yang membutuhkan akses yang aman dan handal ke jaringan mereka dari lokasi yang berbeda. Selain itu, dengan semakin berkembangnya konten media seperti video dan audio, akses ke server media juga menjadi kebutuhan yang mendesak.

MikroTik L2TP adalah protokol tuneling yang memungkinkan pengguna untuk mengakses jaringan pribadi secara aman melalui jaringan publik, seperti internet. Dengan menggunakan MikroTik L2TP, pengguna dapat terhubung ke jaringan pribadi mereka dari lokasi yang jauh dengan aman dan efisien. Selain itu, MikroTik L2TP juga dapat digunakan sebagai solusi untuk akses server media. Dengan mengimplementasikan MikroTik L2TP, pengguna dapat mengakses server media mereka dari jarak jauh dengan kualitas yang baik dan kecepatan yang tinggi. Hal ini memungkinkan pengguna untuk menikmati konten media seperti video dan audio tanpa hambatan, bahkan ketika mereka berada di lokasi yang berbeda dengan server media. MikroTik L2TP menawarkan banyak manfaat, implementasinya juga dapat menimbulkan beberapa tantangan. Beberapa tantangan yang mungkin dihadapi dalam mengimplementasikan MikroTik L2TP adalah konfigurasi yang kompleks, keamanan yang rentan, dan keterbatasan bandwidth.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Bayu Gagat Rahino, dkk menyatakan bahwa dengan konfigurasi L2TP/IPsec pada VPN server Mikrotik berhasil diaktifkan, dan enkripsi data customer dalam jaringan VPN terlihat menggunakan aplikasi Wireshark, sehingga metode tunneling mode dengan kombinasi L2TP dan IPSec dapat digunakan dalam implementasi jaringan VPN untuk remote access selama work from home(Maulana & Qomaruddin, 2022) melakukan penelitian yang menyatakan implementasi konfigurasi jaringan VPN menggunakan protokol L2TP/IPsec pada Kejaksaan Negeri Jakarta Barat, yang memungkinkan karyawan untuk bekerja secara efisien dari lokasi manapun dengan tingkat keamanan yang lebih baik (Wicaksono, 2022; Wijaya et al., 2024). Dari penelitian tersebut didapatkan dan dipelajari tentang beberapa jenis protokol tunneling yang diperuntukan sebagai remote access, diantaranya Point to Point Tunneling Protocol (PPTP) (ISSN, 2657-0793), Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) (ISSN: 2354-5771), Internet Protocol Security (IPSec) (p-ISSN: 2406-773). Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti merancang Implementasi MikroTik L2TP untuk memenuhi kebutuhan dalam solusi remote akses jarak jauh dan akses server media.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulakan untuk penerapan mikrotik L2TP dapat

dikaji dan dianalisis kembali sebagai pengindraan jarak jauh dan akses media server yang merupakan sebuah langkah efektif dalam memungkinkan pengguna untuk mengakses jaringan dan server media dari lokasi yang berbeda secara aman dan mudah.

## STUDI LITERATUR

**TrueNAS Scale**

TrueNAS Scale adalah sebuah sistem operasi open-source yangdikembangkan oleh iXsystems. Ini adalah versi dari TrueNAS yang dirancang khusus untuk lingkungan skala besar dan menawarkan skalabilitas yang tinggi. TrueNAS Scale didasarkan pada proyek open-source bernama OpenZFS, yang merupakan sistem file dan manajemen penyimpanan yang kuat dan handal(Hikmatulloh et al., 2023).




Gambar 1. *Icon TrueNAS Scale*

TrueNAS Scale menyediakan alat dan antarmuka yang memudahkan pengguna untuk mengelola dan mengawasi kluster yang terdiri dari beberapa node. Pengguna dapat mengatur replikasi data, mengelola sumber daya, dan memantau kesehatan sistem secara efisien. menggunakan teknologi ZFS yang kuat untuk memastikan keandalan dan keamanan data. ZFS menyediakan fitur seperti checksum, snapshot, dan replikasi yang membantu melindungi data dari kerusakan dan kehilangan. dirancang untuk dapat diperluas secara horizontal dengan menambahkan lebih banyak node ke dalam kluster. Ini memungkinkan pengguna untuk meningkatkan kapasitas penyimpanan dan kinerja sistem sesuai dengan kebutuhan (*https://www.truenas.com*).

**Emby Server**

Emby Server adalah sebuah aplikasi media server yang digunakan untuk mengorganisir, mengelola, dan streaming konten media seperti film, musik, dan foto. Emby Server memungkinkan pengguna untuk mengakses konten media mereka dari berbagai perangkat seperti komputer, smartphone, tablet, atau perangkat streaming lainnya (Bermúdez & Cedeno, 2018; Nikas et al., 2018; Zasypkin, 2021).




Gambar 2. Icon Emby

Cara kerja Emby Server dimulai dengan menginstal aplikasi server di komputer atau perangkat yang akan digunakan sebagai server. Setelah itu, pengguna dapat mengimpor konten media ke dalam Emby Server, baik secara langsung dari perangkat penyimpanan lokal atau melalui koneksi jaringan. Emby Server akan mengindeks dan mengorganisir konten media tersebut, membuatnya tersedia untuk streaming.Ketika pengguna ingin mengakses konten media, mereka dapat menggunakan aplikasi Emby Client yang terinstal di perangkat mereka. Emby Client akan terhubung ke Emby Server melalui jaringan, dan pengguna dapat memilih dan memutar konten media yang diinginkan (*https://www.rapidseedbox.com*).

Emby Server akan melakukan transkoding jika diperlukan, untuk memastikan konten media dapat diputar dengan baik di perangkat yang digunakan(Duskarnaen et al., 2020). Selain itu, Emby Server juga menyediakan fitur tambahan seperti sinkronisasi konten media untuk diakses secara offline, integrasi dengan layanan streaming seperti Netflix dan Hulu, serta kemampuan untuk berbagi konten media dengan pengguna lain melalui fitur berbagi. Secara keseluruhan, Emby Server bekerja sebagai pusat kontrol untuk mengatur dan mengelola konten media, serta menyediakan akses yang mudah dan nyaman ke konten tersebut melalui berbagai perangkat (Krisasta, 2016).

**MikroTik RouterOS**

Sistem operasi yang dikembangkan oleh perusahaan MikroTik untuk mengoperasikan perangkat jaringan mereka, terutama router dan switch (Amarudin & Ulum, 2018; Ardianto & Eliza, 2016) . RouterOS dirancang untuk memberikan solusi jaringan yang kuat dan fleksibel, dengan berbagai fitur yang mendukung routing, switching, keamanan, manajemen jaringan, dan banyak lagi. Sistem operasi ini banyak digunakan oleh penyedia layanan internet (ISP), organisasi, dan perorangan dalam mengelola infrastruktur jaringan. MikroTik RouterOS ditujukan untuk mengoperasikan dan mengelola perangkat jaringan seperti router dan switch MikroTik. Tujuan

utamanya adalah memberikan alat yang kuat dan komprehensif untuk mengelola lalu lintas jaringan, mengimplementasikan kebijakan keamanan, dan menyediakan solusi koneksi internet (Amarudin & Ulum, 2018; Ardianto & Eliza, 2016).

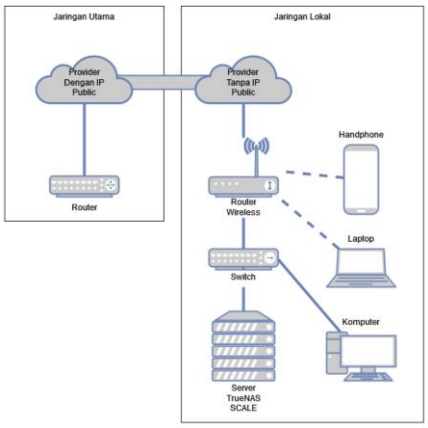
## METODE

Penerapan personal server streaming menggunakan TrueNAS Scale, Emby dan Mikrotik L2TP sebagai akses jarak jauh dapat menjadi salah satu solusi dari permasalahan media penyimpanan yang ada, TrueNAS Scale mengizinkan setiap perangkat yang terhubung dapat memanfaatkan kapasitas penyimpanan untuk melakukan pertukanran data. Penggunaan Samba Server juga berguna agar memungkinkan komputer mengunggah file atau folder media yang ingin di simpan pada server dengan cara mengupload file tersebut melalui jaringan dengan cara membuka network drive pada file explorer.

Prototipe ini terdiri dari sebuah Komputer yang menggunakan system operasi TrueNAS Scale yang terhubung pada switch TP-Link LS1005G dimana switch tersebut juga terhubung pada perangkat lain seperti Mikrotik RB941-2nD dan laptop/komputer. Selain itu Mikrotik RB941-2nD adalah Router berjenis Router AP yang mana router tersebut juga dapat berguna sebagai access point yang akan menghubungkan smartphone, tablet, dan laptop melalui jaringan nirkabel. L2TP pada Mikrotik berguna sebagai VPN Tunnel yang berguna untuk mengamankan dan melindungi komunikasi antara dua jaringan yang terhubung melalui intrnet. Dengan menggunakan VPN Tunnel, akses remote jarak jauh menjadi lebih aman karena data yang dikirimkan melalui internet dienkripsi dan dilindungi dari ancaman keamanan.

**Topologi**

Penerapan personal server streaming menggunakan TrueNAS Scale, Emby dan Mikrotik L2TP sebagai akses jarak jauh memiliki topologi sebagai berikut :

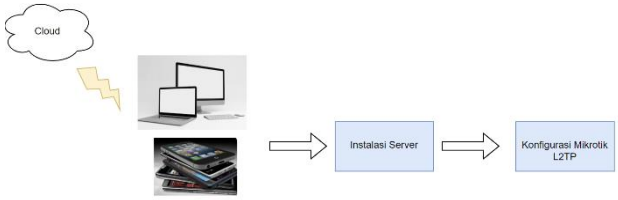



Gambar 3. Topologi Jaringan

Topologi tersebut router yang berada pada jaringan utama berguna sebagai Penyedia jasa L2TP Server dengan IP Static sedangkan Router yang berada pada jaringan local dan tanpa ip public berguna sebagai L2TP Client. Router Wireless berguna untuk membagikan IP Lokal menggunakan DHCP Server dengan pool yang telah di tentukan, dan untuk L2TP Client Pengguna harus mengetahui IP dari Penyedia jasa L2TP agar dapat saling terhubung, dengan begitu Router Wireless yang terhubung menggunakan L2TP dapat di akses melalui IP Public yang terdapat pada jaringan Utama. Selain itu Server Yang terhubung dengan L2TP juga dapat di akses melalui IP Public dengan Port yang telah ditentukan.

**Tahapan Penelitian**

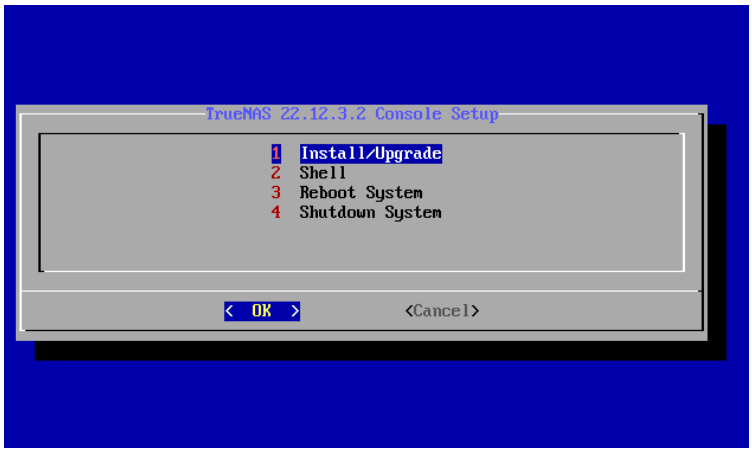
Penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang dilakukan dalam menerapkan remote akses jarak jauh menggunakan Mikrotik L2TP, pertama melakukan instalasi server sebagai alat ujicoba. Setelah instalasi server selesai tahapan berikutnya adalah melakukan konfigurasi mikrotik agar dapat melakukan remote dari jarak jauh.




Gambar 4. Tahapan Penelitian

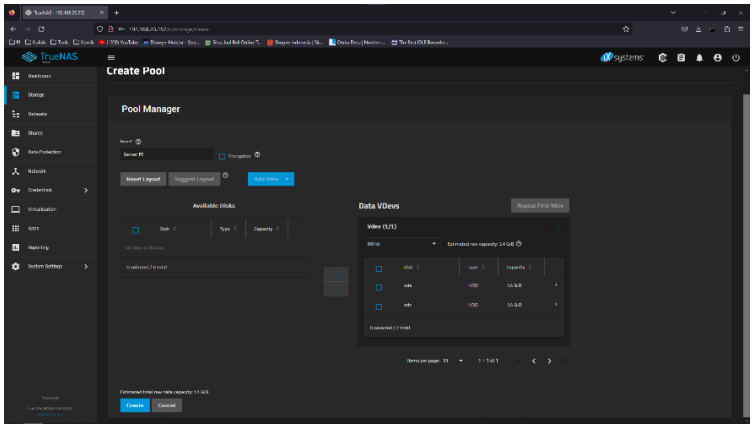
**Instalasi Server**

Pada dasarnya TrueNAS Scale digunakan sebagai sistem operasi NAS, dalam prototipe ini juga akan di install aplikasi seperti Emby Server dan Samba Server. Berikut cara linstallasi TrueNAS, Emby Server, dan Samba Server terdapat pada gambar 5.

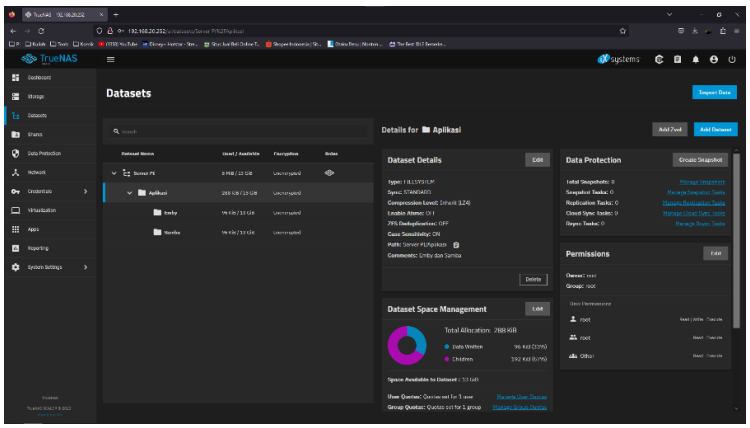



Gambar 5. Instalasi Server

Setelah proses instalasi server selesai, maka user masuk kedalam web browser menggunakan ip server, lalu login server menggunakan root dengan password yang telah dibuat saat instalasi server. Kemudian memuat pool storage dan membuat datasets agar aplikasi tidak saling berbenturan seperti gambar 6 dan 7. Arahkan host path ke container yang telah di buat tambahkan host path lain jika diinginkan dan membuat file sharing Samba pada menu Shares, arahkan path sharing pada datashets yang diinginkan. Setelah selesai melakukan konfigurasi server, maka server siap untuk digunakan.



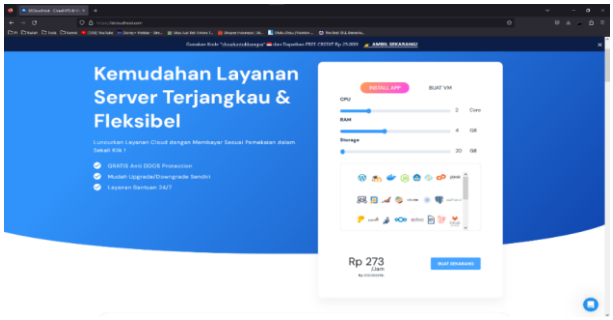

Gambar 6. Pool Storage




Gambar 7. DataSets

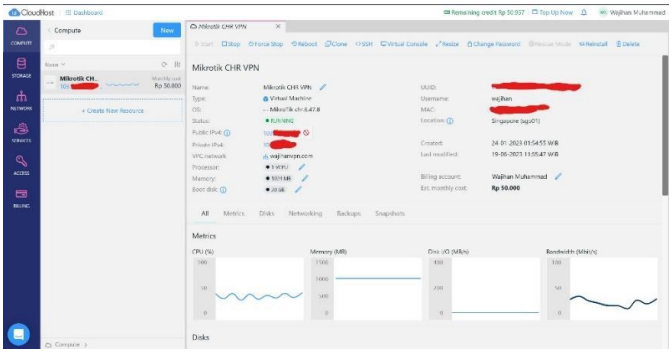
**Konfigurasi Mikrotik L2TP**

Mikrotik L2TP merupakan sebuah protokol jaringan yang digunakan untuk memfasilitasi koneksi jaringan Virtual Private Network (VPN) melalui jaringan publik. Pada prototipe ini penulis menggunakan Virtual Private Server Yang berisikan Mikrotik Router OS yang terhubung langsung ke ip public. Berikut pembelian VPS dan konfigurasi mikrotik L2TP :



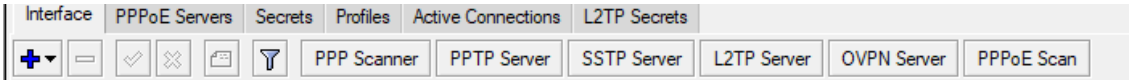

Gambar 8. Pembelian VPS

Gambar 8 merupakan proses pembelian VPS pada website idcouldhost.com pilih jumlah cpu, ram dan storage yang diinginkan, setelah menentukan lanjut pada metode pembayaran.

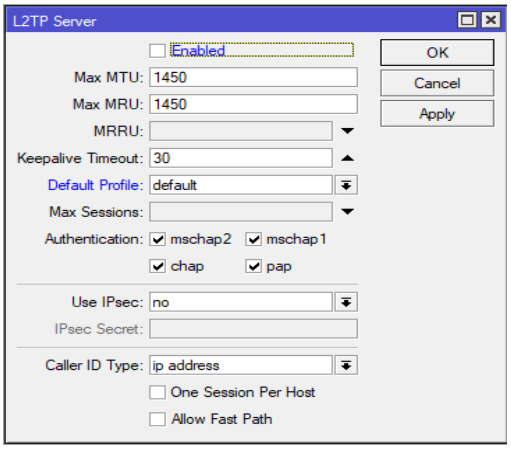



Gambar 9. VPS Sewaan

Gambar 9 tahapan saat pengguna akan diberikan ip public dan port yang digunakan untuk mensetting vps yang telah di sewa.



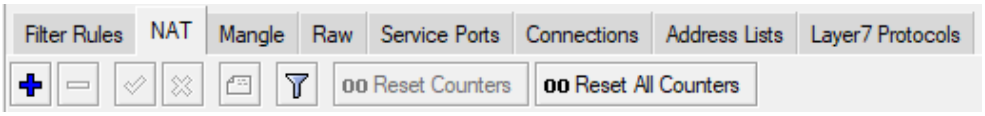

Gambar 10. Setting Janringan Utama 1



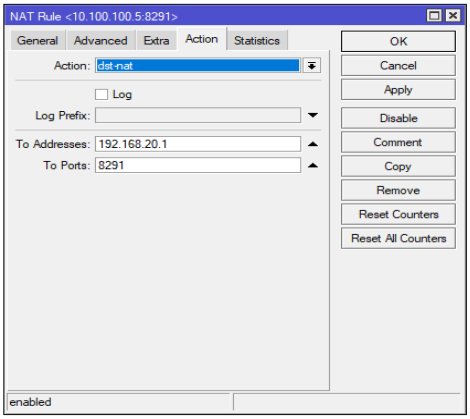

Gambar 11. Setting Janringan Utama 2

Gambar 10 dan 11 merupakan tahapan saat teknisi mensetting mikrotik pada VPS sebagai jaringan utama yang memberikan layanan L2TP dengan cara klik menu PPP > L2TP Server lalu ubah profile dan maksimal

session. Kemudian mensetting Mikrotik pada VPS sebagai jaringan utama tahap selanjutnya adalah mensetting Mikrotik lokal sebagai jaringan client dengan cara klik menu PPP > icon bertanda " + " biru > L2TP Client. Ubah ip pada
connect to ke ip VPS lalu ubah profile sesuai dengan yang diberikan pada jaringan utama dan masukkan user dan password jika ada.




Gambar 12. Setting Firewall Client 1



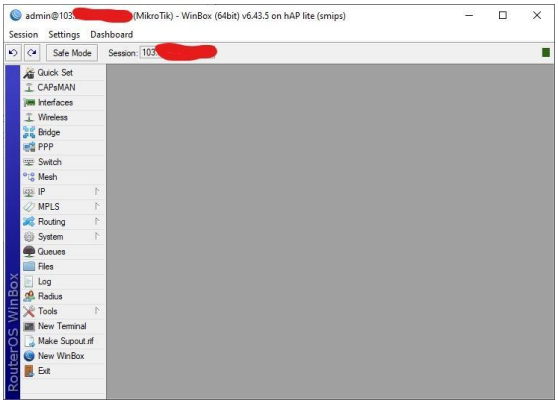

Gambar 13. Setting Firewall Client 2

Gambar 12 dan 13 merupakan bagian untuk mensetting L2TP pada bagian mensetting Firewall agar server dan mikrotik dapat di aksses melalui jarak jauh dengan cara masuk ke menu Firewall > NAT > icon bertanda " + " biru > action, lalu ubah action menjadi dst-nat dan masukkan ip server dan mikrotik client yang telah dibuat selanjutya masukkan port dari server dan mikrotik client.

## HASIL

### Hasil Uji Coba Remote Access

Hasil Uji coba remote access dilakukan menggunakan Winbox.exe pada Laptop atau PC dan aplikasi Mikrotik pada Smartphone dapat terlihat pada gambar 14.



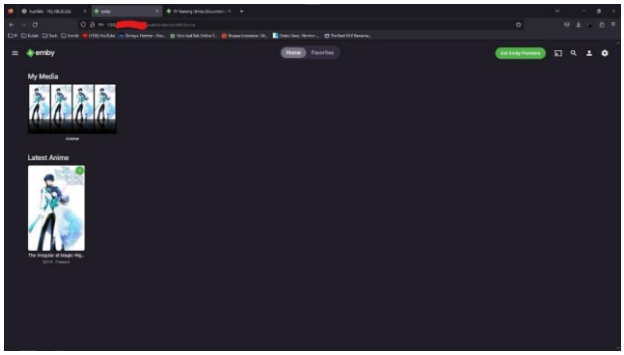

Gambar 14. Hasil Uji Coba Mikrotik

Gambar 14 merupakan uji coba menggunakan winbox pada komputer yang terhubung dengan jaringan Global System for Mobile Communications (GSM), jika user dapat masuk dalam admin dengan alamat session yang sama maka user telah berhasil mengakses mikrotik dari jarak jauh dengan menggunakan ip public dari VPS dan port yang telah ditentukan.

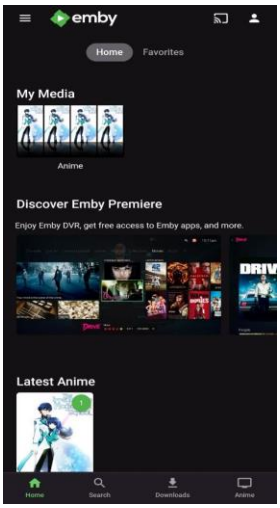
### Uji Coba Access Server

Uji coba access server dilakukan menggunakan sebuah Laptop atau PC dan Smartphone melalui browser

dengan cara mengetikkan ip dan port dalam address bar browser pada Laptop atau PC. Pada aplikasi Emby dapat mengetikkan ip dan port untuk menghubungkan server melalui Smartphone dan hasil dari uji coba tersebut terlihat pada gambar 15 dan 16.




Gambar 15. Hasil Uji Coba pada Laptop atau PC




Gambar 16. Hasil Uji Coba pada Smartphone

Setelah melakukan uji coba menggunakan Web Browser dan aplikasi emby pada komputer dan Smartphone yang terhubung menggunakan jaringan Global System for Mobile Communications (GSM) penulis dapat mengakses server dari jarak jauh dengan cara menghubungkannya menggunakan ip public dari VPS dan port yang telah ditentukan.

## PEMBAHASAN

Hasil uji coba yang telah dilakukan berjalan sesuai target baik dari server samba atau dari aplikasi emby. Data-data hasil pengamatan dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Samba

| Perangkat | Ukuran File | Banyak File | Lama Waktu | Status Unggah |
|---|---|---|---|---|
| PC/ Laptop | 500 MB | 1 | 5 Menit | Berhasil |
| PC/ Laptop | 1,5 GB | 3 | 13 Menit | Berhasil |
| Smartphone | 500 MB | 1 | 6 Menit | Berhasil |
| Smartphone | 1,5 GB | 3 | 20 Menit | Berhasil |

Table diatas merupakan tabel pengamatan yang di ambil dari lamanya proses unggah menggunakan server Samba secara lokal. pada tabel data pengamatan diatas memberi tahu meskipun file yang di unggah pada laptop lebih besar tetapi lamanya waktu unggah lebih sedikit daripada smartphone, hal ini dipengaruhi oleh media

koneksi yang digunakan, kemampuan pengiriman data tentu lebih baik menggunakan metode wired (kabel) daripada media koneksi wireless (nirkabel) dikarenakan media koneksi wireless berpengaruh terhadap noise yang mana berpengaruh pada sinyal.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Emby

| Perangkat | Resolusi Video | Status Streaming |
|---|---|---|
| PC/ Laptop | 480P | Lancar |
| PC/ Laptop | 720P | Kadang Kala Terputus |
| PC/ Laptop | 1080P | Terputus |
| Smartphone | 480P | Lancar |
| Smartphone | 720P | Kadang Kala Terputus |
| Smartphone | 1080P | Terputus |

Tabel 2 merupakan pengamatan yang diambil dari resolusi video yang diputar saat streaming, pada tabel pengamatan diatas memberi informasi bagaimana status streaming berdasarkan resolusi video yang diputar pada saat mengakses emby menggunakan ip public. Dapat dilihat dari data tersebut bahwa setiap perubahan resolusi maka memakan bandwidth yang besar, jika pada server client memiliki upload rate yang kecil maka pada saat steaming menggunakan perangkat akan menerima data dengan lambat.

## KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah Penerapan Mikrotik L2TP Sebagai Remote Akses Pengindraan Jarak Jauh ini berhasil dirancang dan sesuai dengan tujuan. Uji coba dilakukan dengan cara mengakses mikrotik menggunakan winbox atau aplikasi mikrotik dengan cara memasukkan ip public dan port dari jaringan pusat dan mengakses server menggunakan web browser atau aplikasi emby dengan cara memasukkan ip public dan port dari jaringan pusat. Untuk pengiriman data dapat dilakukan menggunakan sama dan menghubungkannya melalui file explorer namun pengiriman data hanya dapat dilakukan melalui jaringan lokal. Keamanan tentu juga menjadi hal yang harus diperhatikan dalam hal ini server emby belum memiliki ssl yang mana berpengaruh terhadap tingkat keamanan Ketika mengakses server media apalagi jika server tersebut bias diakses melalui internet, oleh karena itu pengguna dapat menambahkan nginx sebagai reverse proxy dan pengguna juga dapat membeli dns pribadi agar bias mengakses server media dengan aman.

## REFERENSI

Amarudin, A., & Ulum, F. (2018). Desain Keamanan Jaringan Pada Mikrotik Router OS Menggunakan Metode Port Knocking. *Jurnal Teknoinfo*, *12*(2), 72–75.

Ardianto, F., & Eliza, E. (2016). Penggunaan mikrotik router sebagai jaringan server. *Jurnal Surya Energy*, *1*(1), 24–29.

Bermúdez, M. V., & Cedeno, C. R. A. (2018). IPTV technology for the wireless Internet service provider (WISP). *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, *3*(1), 37–43.

Duskarnaen, M. F. et al. (2020). Desain Dan Implementasi Internet Protocol Version 6 (Ipv6) Di Kelas Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Upt Tik) Universitas Negeri Jakarta. *PINTER: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, *4*(1), 30–34.

Hikmatulloh, M. F. et al. (2023). Perancangan Sistem Cloud Storage Menggunakan Truenas Melalui Virtualbox. *Karimah Tauhid*, *2*(5), 1308–1313.

Krisasta, B. (2016). *Perancangan Virtual Storage Area Network Sebagai Media Penyimpanan Home Multimedia Server*. Program Studi Teknik Informatika FTI-UKSW.

Maulana, F., & Qomaruddin, M. (2022). Perancangan Virtual Prvate Network L2tp Dengan Mikrotik Untuk Remote Access Pada Kejaksaan Negeri Jakarta Barat. *Jurnal Keilmuan Teknologi Informasi Dan Ilmu Manajemen (Justifi)*, *2*(1).

Nikas, A. et al. (2018). I know what you streamed last night: On the security and privacy of streaming. *Digital Investigation*, *25*, 78–89.

Wicaksono, H. (2022). *Perancangan Cloud Storage Menggunakan Truenas Melalui Jalur VPN Tunneling*.

Wijaya, W. et al. (2024). Perbandingan Kinerja Sistem Operasi Network Attached Storage: Studi Kasus Truenas dan Xigmanas. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, *5*(1), 255–261.

Zasypkin, A. (2021). *EmbyPy Documentation*.