

Implementasi Wireguard Sebagai Koneksi Menggunakan Routing Mikrotik

Oleh:

Muhammad Ilham Ikhwandi,

Azmuri Wahyu Azinar

INFORMATIKA

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2025

Pendahuluan

Virtual Private Network (VPN) merupakan sebuah protokol jaringan yang digunakan untuk membuat koneksi lebih aman dan terenkripsi. Maksudnya yaitu VPN mampu melindungi privasi dengan menyembunyikan alamat IP dan mengenkripsi data pengguna. Hal ini mencegah pihak ketiga, seperti penyedia layanan internet (ISP) atau peretas dalam memantau aktivitas online para pengguna. VPN juga membantu komunikasi yang memungkinkan para pengguna untuk bergabung ke dalam jaringan lokal untuk tetap terhubung ke jaringan publik[3]. Pada penggunaan VPN di Indonesia sangat diawasi oleh pemerintah untuk meminimalisir tindakan yang dapat merugikan negara. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik yang mengatur tentang penyelenggaraan sistem dan transaksi elektronik, termasuk persyaratan keamanan dan perlindungan data. Meskipun tidak langsung membahas VPN, peraturan ini dapat dijadikan Implementation of the C4.5 Algorithm on the HADOOP Platform © 2022 SMATIKA Jurnal. Published by LPPM STIKI Malang This is an open access article under the CC BY SA license. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) acuan dalam konteks penggunaan VPN untuk melindungi data pribadi. Penggunaan VPN di Indonesia diperbolehkan, tetapi harus dilakukan secara bijak dan tidak melanggar hukum. Pemerintah memiliki hak untuk melakukan pengawasan dan tindakan jika terdapat indikasi penyalahgunaan VPN terhadap aktivitas ilegal.

Pendahuluan

Virtual Private Network (VPN) juga membantu para penggunanya untuk mengontrol jaringan dari jarak yang jauh. Tetapi, masih memerlukan protokol lain yaitu Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) yang berfungsi sebagai pengalamatan jaringan yang nanti akan dikirim ke alamat yang lain. Adapun Protocol Virtual Private Network (VPN) juga dapat digunakan dalam mengakses jaringan jarak jauh yaitu seperti, PPTP, Ovpn, L2TP, Ipsec dan WireGuard yang sudah tersedia di perangkat salah satu brand jaringan yaitu Mikrotik. Teknologi Virtual Private Network (VPN) telah diadopsi secara luas sebagai solusi untuk mengamankan komunikasi data melalui jaringan publik, sebagian besar penelitian dan implementasi yang ada masih berfokus pada protokol-protokol konvensional seperti PPTP, L2TP/IPSec, dan OpenVPN. Protokol-protokol ini memiliki berbagai keterbatasan, baik dari sisi performa, efisiensi enkripsi, maupun kompleksitas konfigurasi. Tantangan ini semakin relevan mengingat sejumlah sistem operasi modern, seperti Android dan iOS versi terbaru, secara resmi menghentikan dukungan terhadap protokol-protokol lama seperti PPTP dan L2TP, karena dinilai tidak mampu memenuhi standar. WireGuard bekerja dengan membuat "terowongan" terenkripsi antara dua perangkat. Semua data yang dikirim melalui terowongan ini dienkripsi dan dilindungi dari penyadapan. Protokol ini mendapatkan popularitas karena sifatnya yang ringan, cepat dan mudah dalam penggunaannya sehingga mudah dikonfigurasi dibandingkan dengan protokol VPN tradisional seperti Ipsec. WireGuard dapat digunakan untuk mengamankan koneksi antar perangkat dengan mengenkripsi paket data dan mengaktifkan rute aman antar jaringan yang berbeda. Singkatnya WireGuard menawarkan solusi VPN yang menarik bagi pengguna Mikrotik. Performa tinggi, keamanan kuat, dan kemudahan penggunaan menjadikan WireGuard merupakan pilihan sempurna untuk berbagai kebutuhan jaringan[8]. Mikrotik RouterOs mikrotik merupakan sistem operasi yang sangat fleksibel dan kuat yang banyak digunakan untuk mengelola Jaringan.

Metode

Metode Penelitian Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode SDLC (Software/System Development life cycle) di mana metode tersebut cukup detail meliputi enam tahapan, yaitu: perencanaan (Planing), analisis (analysis), desain (design), implementasi (implementation), pengujian (testing), pemeliharaan (maintenance). Berikut penjelasan dari setiap tahapan.

Metode

Metode Penelitian Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode SDLC (Software/System Development life cycle) di mana metode tersebut cukup detail meliputi enam tahapan, yaitu: perencanaan (Planing), analisis (analysis), desain (design), implementasi (implementation), pengujian (testing), pemeliharaan (maintenance). Berikut penjelasan dari setiap tahapan.

Metode

Analisis (analysis) juga diperlukan karena jika system dengan skala besar, maka harus diukur untuk beban yang akan dilewatkan di perangkat keras agar system berjalan lancar dan dapat mengontrol, upgrade sekaligus untuk maintenance dan tidak harus mematikan system terlebih dahulu agar pengguna tidak terganggu saat menggunakan sistem. RouterBoard: Pastikan Mikrotik normal dan sudah bisa menggunakan Router Os7. Winbox : Untuk remote dan konfigurasi pada RouterBoard. IP Publik: Gunakan IP publik sebagai koneksi antara RouterBoard dengan ISP (Internet Service Provider). Komputer: Sebagai konfigurasi pada RouterBoard Mikrotik melalui software Winbox. OLT HSGQ 8 PON : Sebagai Swicth untuk topologi jaringan PON

Metode

Analisis (analysis) juga diperlukan karena jika system dengan skala besar, maka harus diukur untuk beban yang akan dilewatkan di perangkat keras agar system berjalan lancar dan dapat mengontrol, upgrade sekaligus untuk maintenance dan tidak harus mematikan system terlebih dahulu agar pengguna tidak terganggu saat menggunakan sistem. RouterBoard: Pastikan Mikrotik normal dan sudah bisa menggunakan Router Os7. Winbox : Untuk remote dan konfigurasi pada RouterBoard. IP Publik: Gunakan IP publik sebagai koneksi antara RouterBoard dengan ISP (Internet Service Provider). Komputer: Sebagai konfigurasi pada RouterBoard Mikrotik melalui software Winbox. OLT HSGQ 8 PON : Sebagai Swicth untuk topologi jaringan PON

Metode

Rencana (Planning) Perencanaan perancangan sistem pada alat dalam penelitian ini membutuhkan dua perangkat yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (Software). Setiap perangkat memiliki tipe dan versi yang harus sesuai guna menjalankan sistem yang sesuai dan tersusun baik. Berikut penjelasan setiap perangkat yang diperlukan dalam penyusunan sistem. Menurut penulis, pemilihan perangkat keras dalam perancangan topologi jaringan merupakan aspek krusial yang tidak dapat diabaikan. Hal ini disebabkan oleh peran perangkat keras yang secara langsung memengaruhi stabilitas dan kinerja jaringan secara keseluruhan. Pemilihan perangkat dengan spesifikasi yang tidak sesuai dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan teknis seperti hang atau overload, terutama saat terjadi lonjakan trafik data[18]. Oleh karena itu, diperlukan pertimbangan yang matang dalam menyesuaikan kapasitas perangkat keras dengan kebutuhan operasional jaringan agar dapat menjamin performa yang optimal dan keberlangsungan layanan jaringan.

Perangkat Keras	Spesifikasi
Laptop	<ul style="list-style-type: none">• Processor : Intel Core i5 Gen 4• Ram : 12Gb• Oprating Sistem : Windows 10• Penyimpanan : SSD 256GB
Routerboard	<ul style="list-style-type: none">• Processor: Alpine AL21400 1.4GHz Quad Core• Ram: 1 GB• Penyimpanan: 512MB• Konektivitas: Ketersediaan IP <i>public</i> yang bisa digunakan sebagai koneksi di luar <i>local area network</i>
OLT HSGQ 8 Pon	<ul style="list-style-type: none">• DDR 512M• FLASH 16M• Vesion HSGQ-XE08ID_IR V2.0.2 REL• Tipe perangkat Epon• Layer 2 dan 3
Kabel UTP	<ul style="list-style-type: none">• CAT 6

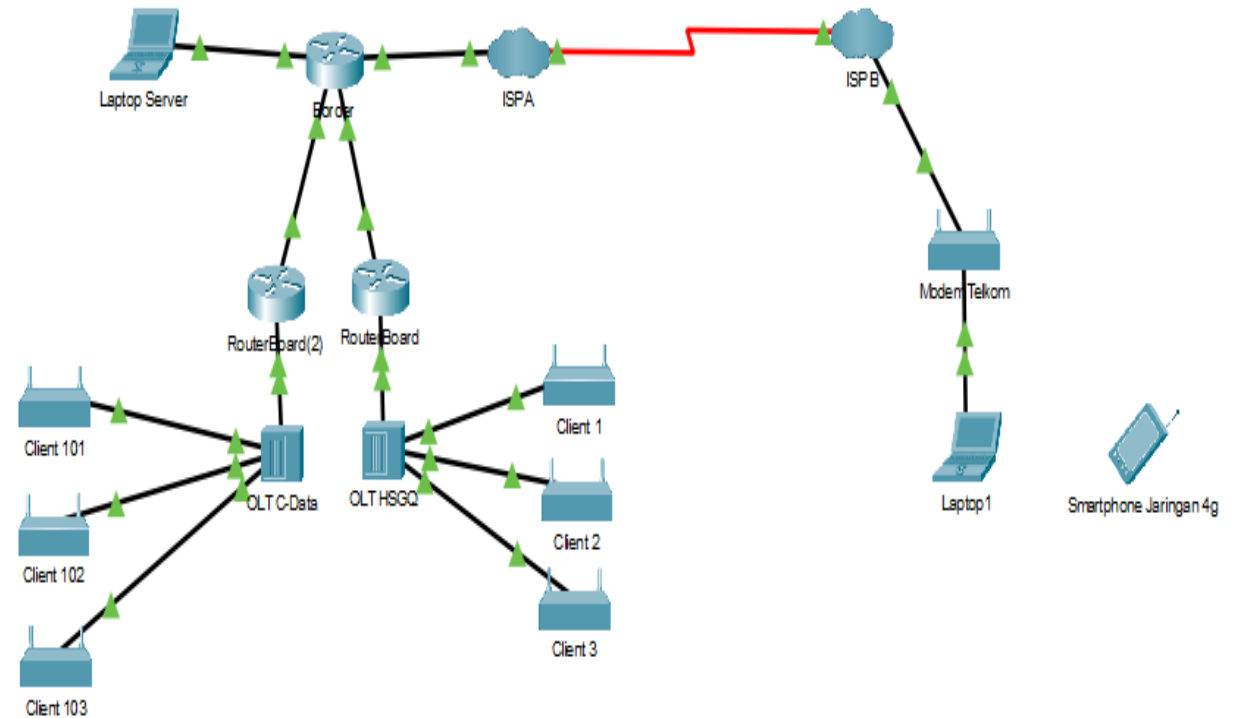
Metode

Dalam rangka mendukung kelancaran proses penelitian ini, peneliti melakukan sejumlah persiapan perangkat lunak yang diperlukan. Persiapan tersebut mencakup pemilihan dan instalasi software yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan teknis, guna memastikan bahwa seluruh tahapan penelitian dapat berjalan secara sistematis, efisien, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Pemilihan software dilakukan berdasarkan kompatibilitas, stabilitas, serta kemampuan aplikasi dalam mendukung proses analisis dan pengujian yang akan dilakukan.

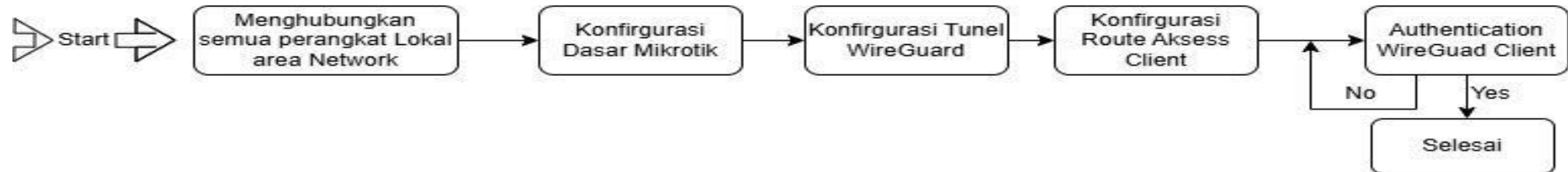
Perangkat Lunak	Spesifikasi
<i>Winbox</i>	Versi: 4.0 Beta
<i>ROS 7</i>	<i>Mikrotik Router Oprating system Versi 7</i>
<i>Wireguard</i>	<ul style="list-style-type: none">• Untuk <i>android v1.0.20231018</i>• Untuk <i>WireGuard/0.5.3(Windows 10.0.19045; amd 64)</i>
<i>Windows</i>	<i>windows 10 pro 64bit(10.0,Build 19045</i>
<i>Google Chrome</i>	<i>Version 133.0.6943.142 (Official Build) (64-bit)</i>
<i>Cisco Packet Tracer</i>	<i>Version 8.2.1</i>
<i>Wireshark</i>	<i>Version 4.4.5</i>

Metode

Desain (Design) Pada gambar di samping, ditampilkan desain RouterBoard sebagai server. Semua perangkat dalam jaringan dihubungkan oleh RouterBoard. RouterBoard sebagai server kontrol, dan laptop digunakan untuk mengkonfigurasi dan monitoring RouterBoard. RouterBoard di hubungkan menggunakan Fiber Optik yang langsung terhubung ke server ISP pusat yang nanti nya akan mendapatkan 1 IP publik dari ISP. Laptop dihubungkan ke RouterBoard melalui kabel ethernet, sehingga laptop dapat berkomunikasi dengan RouterBoard yang berfungsi sebagai server. AccesPoint juga di hubungkan menggunakan kabel ethernet sebagai server/Klien di bawah server utama (Border) yang akan di remote dari luar jaringan lokal.



Metode



Implementasi (*implementation*) merupakan implementasi konfigurasi *wireguard* dan *Routing* menggunakan *Mikrotik ROS (Router Oprating Sistem) 7* dan menggunakan *IP* publik sebagai alat komunikasi jaringan lokal dan jaringan publik.

Berikut merupakan implementasi konfigurasi *WireGuard* dan *Routing* menggunakan *Mikrotik ROS (Router Oprating Sistem) 7*:

Langkah pertama siapkan semua media yang di butuhkan.

Langkah kedua konfigurasi dasar *Mikrotik* agar terhubung dengan Internet (*IP* Publik).

Langkah ketiga konfigurasi *WireGuard* di *Mikrotik* dan membuat *user* untuk klien *WireGuard*.

Langkah keempat konfigurasi *wireguard* klien (laptop / *handphone*) sebagai remote di jaringan publik.

Langkah kelima konfigurasi *route* untuk memberi akses *IP* mana saja yang bisa diremote dari luar jaringan lokal.

Metode

Pengujian

- Pada pengujian koneksi *WireGuard VPN*, Ada beberapa pengujian yang perlu dilakukan, diantaranya *MyIp*, Kontrol dan monitoring jaringan lokal dan *packet los* yang akan melihat perubahan alamat *IP* pada *user*. Ketiga faktor ini dapat memengaruhi seberapa bagus koneksi *VPN*[19]. Terutama pada akses jaringan lokal untuk menjaga kestabilan saat menggunakan *VPN* sebagai alat penghubung antara jaringan lokal dan jaringan publik.
- Pada pengujian performa *WireGuard VPN*, tiga parameter utama yang perlu diuji adalah latensi (*delay*), *packet loss*, dan *jitter*. Ketiga faktor ini mempengaruhi kualitas koneksi *VPN*, terutama pada aplikasi *real-time* seperti *VoIP*, konferensi video, dan game.
- Selanjutnya, setelah berhasil mengkonfigurasi *WireGuard* di server dan di pengguna, Langkah berikutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan kinerja dan optimalisasi perangkat. Beberapa aspek yang perlu diuji yaitu, Perubahan IP : Bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat *user* sudah terkoneksi *VPN*. Remote Jaringan LAN (*Local area Network*) : pada penelitian ini digunakan sebagai alat mengontrol dan mengakses jaringan lokal dari jaringan publik. *Packet Loss*: Mengevaluasi apakah terdapat paket data yang hilang selama proses transmisi melalui *VPN*. Idealnya, tingkat kehilangan paket harus sangat rendah atau bahkan 0%.

Metode

Pemeliharaan

Pemeliharaan jaringan *VPN WireGuard* merupakan langkah penting untuk memastikan koneksi tetap aman, stabil, dan berkinerja optimal. Dengan pemeliharaan yang tepat, *VPN* dapat terus berfungsi tanpa gangguan, melindungi data pengguna serta menjaga kecepatan dan kepenggunaan koneksi. Adapun tahapan yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan ini yaitu:

a) Pemantauan kinerja dan performa, dimulai dengan pemantauan rutin terhadap konektivitas dan kinerja *VPN*.

Administrator jaringan perlu memeriksa secara berkala terkait:

- Ketersediaan layanan - Pastikan *WireGuard* tetap aktif dan dapat diakses oleh pengguna.
- Penggunaan *Bandwidth* - Analisis lalu lintas jaringan untuk menghindari kemacetan.
- Keamanan koneksi - Periksa log aktivitas dan deteksi potensi serangan atau akses mencurigakan.

b) Pembaruan Perangkat Lunak dan Konfigurasi, *WireGuard* merupakan protokol yang terus dikembangkan untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi. Oleh karena itu, memperbarui perangkat lunak sangatlah penting.

c) Manajemen Pengguna dan Keamanan Akses

d) Pengujian Rutin dan Troubleshooting

Hasil

Pada tabel disamping menunjukkan perbedaan nilai latensi sebelum dan sesudah penggunaan VPN, terlihat pada peningkatan latensi yang relatif kecil. Kenaikan latensi ini merupakan hal yang wajar, mengingat rute lalu lintas data menjadi lebih kompleks dan memerlukan proses enkripsi serta pengiriman melalui terowongan VPN. Meskipun demikian, nilai latensi yang diperoleh masih sangat memadai untuk kebutuhan *remote access* dan pemantauan jaringan lokal dari luar jaringan utama.

Peningkatan latensi yang cukup signifikan disebabkan oleh lokasi server MikroTik yang tidak berada di data center, melainkan melewati border ISP terlebih dahulu. Kondisi ini berdampak besar terhadap kinerja VPN karena jalur transmisi menjadi lebih panjang dan berpotensi mengalami gangguan pada tingkat jaringan ISP. Oleh karena itu, server VPN MikroTik ditempatkan di data center yang memiliki koneksi langsung dan infrastruktur jaringan yang lebih optimal, latensi yang terjadi diperkirakan akan jauh lebih rendah dan meningkatkan performa keseluruhan VPN.

Detail	Ping To	Latensi	Packet Loss	Bandwidth
No VPN	8.8.8.8 / www.google.com	Minimum = 23ms, Maximum = 47ms, Average = 29ms	Packets: Sent = 20, Received = 20, Lost = 0 (0% loss)	Download = 9.75 Mbps Upload = 10.47 Mbps
VPN Wire Guard	8.8.8.8 / www.google.com	Minimum = 55ms, Maximum = 134ms, Average = 67ms	Packets: Sent = 20, Received = 20, Lost = 0 (0% loss),	Download = 17.28 Mbps Upload = 11.58 Mbps
No VPN	192.168.100.1 / Local area Network	Packet Loss	Packets: Sent = 20, Received = 0, Lost = 20 (100% loss),	Download = 9.75 Mbps Upload = 10.47 Mbps
VPN Wire Guard	192.168.100.1 / Local area Network	Minimum = 29ms, Maximum = 84ms, Average = 39ms	Packets: Sent = 20, Received = 20, Lost = 0 (0% loss),	Download = 17.28 Mbps Upload = 11.58 Mbps

Pembahasan

WireGuard menunjukkan keunggulan yang konsisten dalam berbagai aspek performa jaringan, terutama dalam stabilitas *jitter*, konsistensi latensi, dan efisiensi *bandwidth*. WireGuard mencatatkan nilai *jitter* rata-rata sebesar 0,1176 ms, lebih rendah dibandingkan L2TP/IPSec yang mencapai 0,1228 ms. Meskipun selisihnya relatif kecil, hal ini mencerminkan kestabilan transmisi data yang lebih baik, yang sangat krusial dalam aplikasi *real-time*.

Pengalamatan IP

Pada proses implemetasi ini, peneliti melakukan konfigurasi dasar pada *mikrotik* agar terhubung ke internet dan *IP Address* yang akan digunakan untuk pengalamatan di *VPN WireGuard*. Setiap jaringan mempunyai alamat sendiri. Selanjutnya, peneliti akan mengatur jalur *route* yang berfungsi untuk mengenalkan jaringan satu ke jaringan yang lain , ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar proses *routing* berjalan sesuai keinginan dan tidak menyebabkan eror.

Peer To Windows

Peneliti akan mengkonfigurasi *VPN WireGuard* sebagai alat komunikasi antara server lokal dan publik dengan cara : Klik menu *Wireguard* >> lalu tambahkan >> Di bagian General >> Name : Tester Skripsi (Isi nama untuk *VPN*), *Type* : *WireGuard*, *Listen Port* : 13231 (*Default*) di bagian ini kita bisa rubah yang nanti nya akan di hubungkan ke perangkat lawan >> Klik *Apply* , lalu muncul *PrivateKey*, *Publickey* dan nilai *actual MTU* akan mucul otomatis , Untuk *Publickey* akan digunakan utuk *peer* yang ada di perangkat *user*.

Konfigurasi Wireguard

Selanjutnya, pindah ke bagian perangkat *windows 10* untuk menghubungkan ke *VPN WireGuard*. Buka aplikasi *WireaGuard* >> Klik *add Tunel* >> *add empety tunnel* >> *Copy* di bagian *publickey* di *windows* yang akan digunakan di perangkat mikrotik >> isi bagian *Peer Publickey* : (Sesuai *Publickey* di mikrotik), *AllowedIPs*: 0.0.0.0/0 untuk bisa meangakses semuanya, dibagian *End Poin* : Isikan Ip Publik beserta : *Listen Port* yang dibuat peneliti, *Persisten Keepalive*:10>> klik *save*.

Pembahasan

Windows dan Peer Mikrotik to Windows

Kemudian, kembali pada perangkat mikrotik peneliti buat *peer* dari *windows* ke mikrotik. Klik *wireGuard* >> *Peers* >> Klik *add* >> *Comment* : Peer Komputer >> *Interface* diarahkan ke *VPN* yang dibuat dibagian *wireGuard(Tester Skripsi)* >> *Publickey* : (Isikan *PublicKey* dari perangkat *windows*) >> *allowed Address* : *IP* yang akan di gunakan perangkat *windows* sesuai yang di buat di *Address List* >> klik *Apply* dan klik *Ok*.

Pada tahap operasional, jaringan akan diuji dan dijalankan secara langsung mengimplementasikan konfigurasi yang telah dirancang. Penghubungan *VPN WireGuard* pengguna dengan *VPN WireGuard* server untuk memastikan koneksi jaringan dapat terjalin dengan baik. Apabila terdapat kekurangan pada sistem yang dibangun, dapat dilakukan perbaikan kinerja sistem menjadi lebih optimal. Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan mengaktifkan *VPN WireGuard* melalui menu “*Activate*” pada aplikasi *WireGuard*, kemudian dilakukan pengecekan apakah *VPN* sudah berhasil terhubung.

Activation VPN In Windows

Tahap selanjutnya yaitu *testing remote* jaringan *local* mikrotik dengan menggunakan koneksi publik pada perangkat *windows*. Setelah *Active* selanjutnya peneliti akan mencoba mengakses dari jauh salah satu modem pelanggan yang masih satu jaringan pada mikrotik

Sebelum tersambung ke VPN

Diketahui bahwa pada perangkat peneliti belum terkoneksi ke *VPN WireGuard* dengan alamat *IP* yang di dapat masih menggunakan *provider* PT.Telkom Indonesia. Selanjutnya jika perangkat *windows user* sudah terkoneksi *WireGuard VPN* yang *IP* pada perangkat sudah berubah mengikuti *provider* PT. Jinde Group yang peneliti gunakan, koneksi *IP* publik dari perusahaan tersebut digunakan untuk mendistribusikan *WireGuard VPN*. Meskipun koneksi dari perangkat masih sama menggunakan *provider* PT.Telkom Indonesia.

Pembahasan

Kontrol dan akses jaringan lokal

Pada tahap ini peneliti menguji coba untuk mengakses sekaligus mengontrol jaringan *local* yang berada dibawah mikrotik yang menggunakan jaringan publik dengan *WireGuard VPN*, sebagai parameter untuk mengetahui apakah sistem jaringan yang dibuat sudah berjalan atau terjadi kendala.

Setelah tersambung ke VPN

Selanjutnya peneliti akan terus mengawasi dan mengecek kestabilan jaringan menggunakan *wireshark* dapat mengukur waktu perjalanan paket (*RTT – Round Trip Time*), sehingga kita dapat mengetahui seberapa banyak *packet los* data dikirim dan diterima melalui *VPN*.

Pembahasan

Peer to android

Selanjutnya, proses dari *peer windows* akan melakukan *peer* pada *operating system android* dengan langkah-langkah yang sama.

Selanjutnya, peneliti akan melakukan *peer* dari *android*

- Klik menu *Wireguard* >> lalu *add* >> Di bagian *general* >> *Name* : *Peer Android* (Isi nama untuk *VPN*), *Type* : *WireGuard*, *Listen Port* : 12345 (*Default*) di bagian ini kita bisa rubah yang akan dihubungkan ke perangkat lawan >> Klik *Apply* , lalu muncul *PrivateKey*, *PublicKey* dan nilai

Konfiguari WireGuard to Android

- Buka aplikasi *WireGuard* >> Klik *add* >> Buat dari awal >> Antar muka>> Nama : *Peer Mikrotik* >> Kunci pribadi klik gambar arah dan kunci pribadi , kunci *public* akan terisi otomatis >> Alamat Di isikan alamat IP yang di dapat dari mikrotik >> Dns di isi 8.8.8.8. *Peer* >> kunci publik di isi *publickey* dari *mikrotik* >> *Keep presisten* 10>> *endpoin IP Public ISP* : *Listen Port* di mikrotik >> *IP* di Izinkan 0.0.0.0/0 >> klik *save*.
- Tahap selanjutnya peniliti perlu membuat *peer* baru di miikrotik untuk *peer* ke *android*. Klik *wireguard* >> *Peers* >> Klik *add* >> *Interface* diarahkan ke *VPN* yang dibuat untuk bagian *wireguard (Peer Android)*>> *PublicKey* : (Isikan *PublicKey* dari perangkat *windows*) >> *allowed Address* : *IP* yang akan di gunakan perangkat *windows* sesuai yang di buat di *Address List* (10.10.10.12.4/24)>> klik *apply* dan *Ok*.
- Setelah konfigurasi dari perangkat *android* dan mikrotik dan sudah dipastikan terkoneksi dengan baik. Sehingga peneliti dapat melakukan pengujian dari koneksi *IP* yang didapat dari *provider* maupun monitoring pada perangkat yang terhubung langsung pada jaringan *local* mikrotik sebagai pusat kontrol.
- Koneksi *WireGuard VPN* sudah berhasil dan sudah bisa mengontrol jaringan *local* menggunakan *WireGuard VPN*. Selanjutnya, perangkat *android* menggunakan koneksi dari data seluler untuk mengontrol semua lokal jaringan yang di bawah mikrotik

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan VPN WireGuard memberikan dampak signifikan terhadap performa jaringan, khususnya dalam hal peningkatan throughput koneksi. Meskipun penggunaan WireGuard menyebabkan peningkatan latensi rata-rata dari 29 ms menjadi 67 ms, hal ini diimbangi dengan peningkatan kecepatan unduh dan unggah secara keseluruhan. Selain itu, aplikasi WireGuard terbukti kompatibel dan berjalan stabil pada perangkat berbasis Android 13 maupun Windows 10. Implementasi mekanisme autentikasi yang terintegrasi dengan WireGuard juga menunjukkan efektivitas tinggi dalam mengakses jaringan lokal pada perangkat MikroTik. Namun demikian, perhatian terhadap konfigurasi IP Gateway sangat diperlukan, karena kesamaan alamat gateway antar perangkat dapat menimbulkan konflik koneksi yang berdampak pada terjadinya bottleneck. Dengan demikian, pemanfaatan WireGuard sebagai solusi VPN tidak hanya meningkatkan kualitas koneksi, tetapi juga menuntut perencanaan konfigurasi jaringan yang matang agar performa sistem tetap optimal.

Ucapan Terima Kasih

Dengan penuh rasa syukur, peneliti sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan jurnal penelitian ini. Peneliti ucapkan terima kasih kepada Azmuri Wahyu Azinar, S.T., M.Komp selaku dosen pembimbing yang sudah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada peneliti, dukungan, dan masukan yang sangat berharga. Saya juga berterima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah menyediakan fasilitas dan kesempatan untuk melakukan penelitian ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dorongan dan motivasi selama proses penyusunan jurnal penelitian ini.

Referensi

- [1] J. A. Donenfeld and K. Milner, “Formal Verification of the WireGuard Protocol,” 2017. [Online]. Available: www.wireguard.com
- [2] D. Lingga Hanayuda, “Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik,” vol. 1, no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.netplg.com/>
- [3] N. Nurdadyansyah and M. Hasibuan, “Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021 Perancangan Local Area Network Menggunakan NDLC Untuk Meningkatkan Layanan Sekolah”.
- [4] L. Osswald, M. Haeberle, and M. Menth, “Performance Comparison of VPN Solutions.” [Online]. Available: <https://www.wireguard.com/>.
- [5] V. Phang and E. Setyaningsih, “Perancangan Virtual Private Network Dengan Protokol PPTP Menggunakan MikroTik Untuk Kebutuhan Remote Access,” *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, vol. 10, no. 2, p. 2021.
- [6] D. Novianto, Y. S. Japriadi, and L. Tommy, “Implementasi Keamanan Akses Terhadap Website Menggunakan Wireguard VPN Di Routerboard Mikrotik,” *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, vol. 13, no. 2, Aug. 2022, doi: 10.36982/jiig.v13i2.2308.
- [7] J. G. A. Ginting, B. Arifwidodo, and E. Wahyudi, “Virtual Privat Network: Koneksi Keamanan Pada Aplikasi Berbasis Android,” *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, vol. 7, no. 1, pp. 32–42, Jan. 2025, doi: 10.20895/jtece.v7i1.1632.

Referensi

- [8] B. Lipp, B. Blanchet, and K. Bhargavan, “A mechanised cryptographic proof of the WireGuard virtual private network protocol,” in *Proceedings - 4th IEEE European Symposium on Security and Privacy, EURO S and P 2019*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Jun. 2019, pp. 231–246. doi: 10.1109/EuroSP.2019.00026.
- [9] O. Kurniawan, A. Taufik, and F. Ariani, “Perancangan Routing OSPF Mikrotik pada PT. Arsen Kusuma Indonesia,” *Journal of Information System, Informatics and Computing*, vol. 8, no. 2, p. 354, Dec. 2024, doi: 10.52362/jisicom.v8i2.1682.
- [10] S. Bajpai, “Wireguard Implementation on Security, Routing, Switching device,” *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, vol. 5, no. 6, p. 424, 2023, doi: 10.35629/5252-0506424427.
- [11] H. Jumakhan and A. Mirzaeinia, “Wireguard: An Efficient Solution for Securing IoT Device Connectivity,” Feb. 2024, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2402.02093>
- [12] R. A. Sianturi, F. Larosa, A. Gea, and H. Artikel, “Analisis QoS Routing OSPF IP Versi 4 dan OSPF IP Versi 6 Pada Mikrotik OS,” 2022. [Online]. Available: <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methotika>
- [13] Prayogi Wicaksana, F. Hadi, and Aulia Fitrul Hadi, “Perancangan Implementasi VPN Server Menggunakan Protokol L2TP dan IPSec Sebagai Keamanan Jaringan,” *Jurnal KomtekInfo*, pp. 169–175, Aug. 2021, doi: 10.35134/komtekinfo.v8i3.128.
- [14] N. Novinaldi, R. Asmara, I. Ikhsan, and I. Ismael, “Pelatihan WDS (Wireless Distribution System) dan Routing Pada Router Mikrotik di SMK Negeri 1 Gunung Talang,” *Jurnal Pustaka Mitra (Pusat Akses Kajian Mengabdikan Terhadap Masyarakat)*, vol. 3, no. 6, pp. 263–267, Nov. 2023, doi: 10.55382/jurnalpustakamitra.v3i6.639.
- [15] A. Putra, P. 1*, M. R. Putra, and M. Hafizh, “Jurnal KomtekInfo Analisis Jaringan VPN Menggunakan PPTP dan L2TP Berbasis Mikrotik pada Diskominfo Kabupaten Muko Muko,” 2021, doi: 10.37034/komtekinfo.v8i3.143.

Referensi

- [15] A. Putra, P. 1*, M. R. Putra, and M. Hafizh, “Jurnal KomtekInfo Analisis Jaringan VPN Menggunakan PPTP dan L2TP Berbasis Mikrotik pada Diskominfo Kabupaten Muko Muko,” 2021, doi: 10.37034/komtekinfo.v8i3.143.
- [16] I. K. Rahman and L. N. Harnaningrum, “Analisa Quality of Service (QoS) Pada Jaringan L2TP IPsec Dan Wireguard VPN untuk mengamankan VoIP,” *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 10–20, 2024, doi: 10.31598/jurnalresistor.v7i1.1553.
- [17] D. Novianto, Y. S. Japriadi, L. Tommy, I. K. Rahman, L. N. Harnaningrum, and B. Arifwidodo, “Implementasi Keamanan Akses Terhadap Website Menggunakan Wireguard VPN Di Routerboard Mikrotik,” *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, vol. 5, no. 2, pp. 10–20, 2023, doi: 10.36982/jiig.v13i2.2308.
- [18] F. Al Rasyid, I. Fitri, and A. Andrianingsih, “Augmented Reality Katalog Penjualan IT Hardware Pada PT. Unibless Menggunakan Algoritma MSER (Maximally Stable External Regions)”.
- [19] J. Juliansah and Y. Akbar, “OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN VPN DENGAN METODE DMVPN,” *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 4, no. 3, pp. 1788–1798, Sep. 2023, doi: 10.35870/jimik.v4i3.412.
- [20] M. Lutfi Sulthon Auliyo Sulistiyono, A. Ilham Ramdhani, T. Informatika, S. Bani Saleh Bekasi, and M. Informatika, “RANCANG BANGUN JARINGAN MENGGUNAKAN ROUTING FILTER OSPF PADA MIKROTIK DENGAN METODE PPDIOO DI DATA CENTER SMK NEGERI 3 KOTA BEKASI,” 2023.

