

Laporan Akhir

Praktikum Jaringan Komputer

Tunneling, VPN, IP Security, dan Queueing

Rendy Lexxy Kurniawan - 5024231007

2025

1 Langkah-Langkah Percobaan

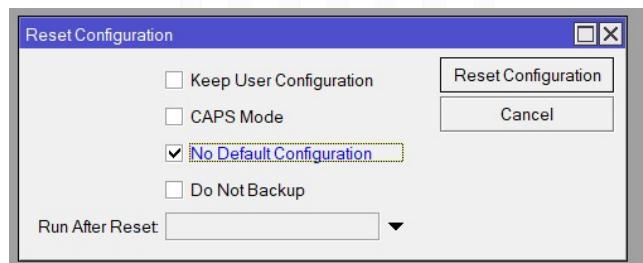
1.1 Alat dan Bahan

Pada percobaan modul VPN dengan metode PPTP ini, dibutuhkan beberapa alat dan bahan, yaitu:

- 1 buah Router Mikrotik
- 2 buah Laptop/PC
- Kabel LAN
- USB to LAN Adaptor

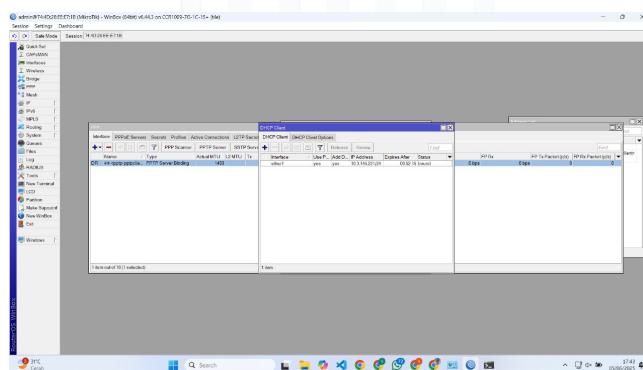
1.2 Konfigurasi Router VPN PPTP PC dengan Router

- Hubungkan Laptop dengan Router melalui kabel lan dan login pada aplikasi WinBox
- Reset Router sebelum memulai praktikum pada aplikasi WinBox dengan Reset Configuration

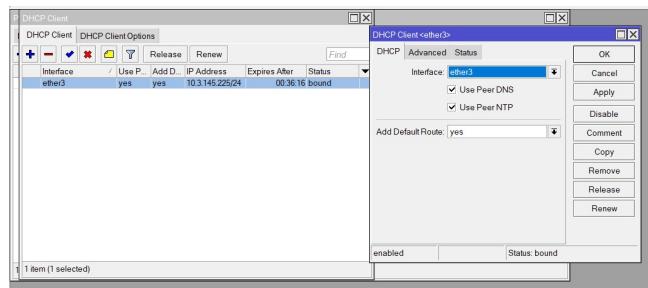


Gambar 1: Reset Configuration Router

- Konfigurasi DHCP Client pada Router, dengan menambahkan interface ether1 yang terhubung ke internet, pastikan opsi "Use Peer DNS" dan "Use Peer NTP" sudah tercentang. Dengan demikian, seharusnya router mendapatkan IP dari Internet (public IP)

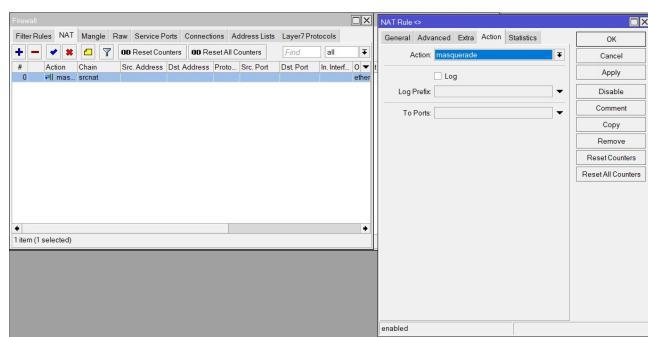


Gambar 2: Konfigurasi DHCP Client ether1



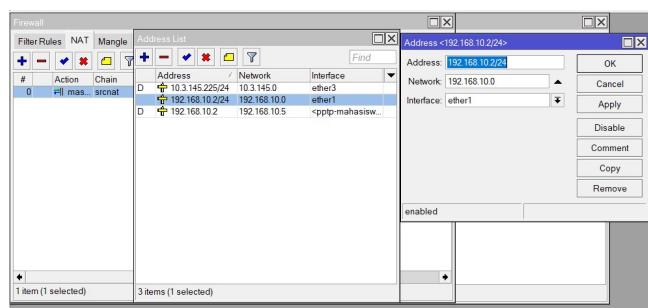
Gambar 3: Centang opsi Use Peer DNS dan Use Peer NTP

4. Konfigurasi Firewall NAT agar semua jaringan lokal pada ether3 dapat terhubung dengan internet. Pada bagian IP - Firewall, tambahkan NAT Baru dengan konfigurasi pada tab general untuk chain: src-nat, Output Interface: ether3, serta pada tab action untuk action: masquerade.



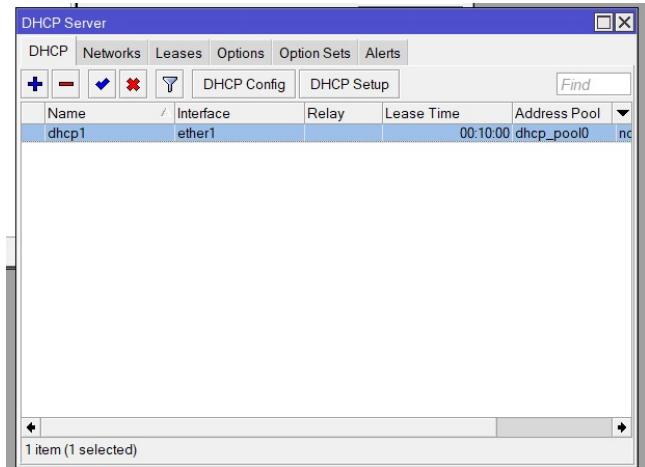
Gambar 4: NAT Rule Masquerade

5. Kemudian, lakukan konfigurasi alamat IP lokal (LAN) dengan menambahkan addresses baru, yaitu IP 192.168.10.2/24 dan memilih interface ether1.



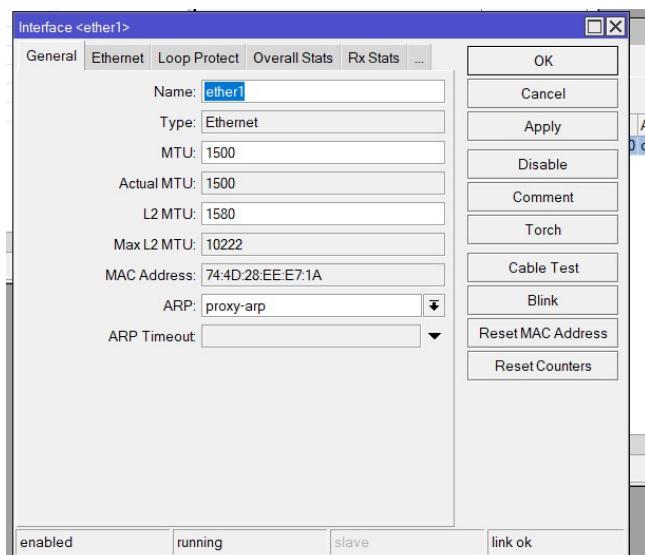
Gambar 5: Konfigurasi IP Lokal (LAN)

6. Konfigurasi DHCP Server dilakukan agar IP Address yang sudah diset dapat didistribusikan kepada perangkat klien (laptop) yang terhubung melalui interface yang dipilih, hal ini dilakukan dengan set interface ether1



Gambar 6: DHCP Server ether1

7. Mengaktifkan Proxy ARP dengan mengubah mode ARP pada ether1 yang terhubung dengan PC untuk proses bridging atau routing. Pada bagian interfaces, pilih interface ether1 dan pada tab general, ganti pengaturan ARP-nya menjadi proxy-arp.

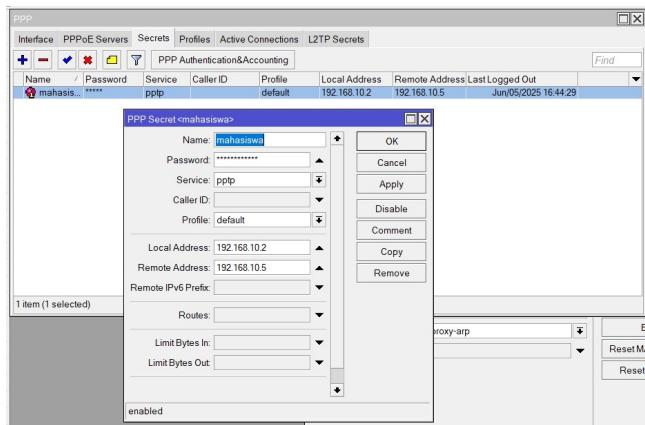


Gambar 7: Setup ARP ether1 menjadi proxy-arp

1.3 Konfigurasi PPTP

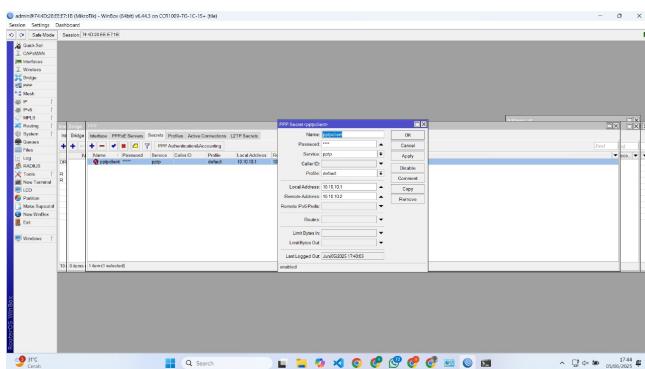
1. Konfigurasi PPTP Server dilakukan dengan 2 langkah, yaitu :

- Mengaktifkan pptp server pada bagian interfaces, pilih pptp-server, dan centang kotak enabled.
- Setup User dan Password untuk PPTP Server yang akan digunakan oleh klien untuk mengakses VPN. Hal tersebut dapat dilakukan dengan masuk pada menu PPP, pergi ke tab "secrets" dan menambah user baru dengan name: mahasiswa (nama bebas), password: praktikum123 (password bebas), service: pptp, local address: 192.168.10.2 (menjadi gateway tunnel lokal untuk klien, dimana IP ini adalah IP yang sudah diset pada ether1), serta setup remote address: 192.168.10.5

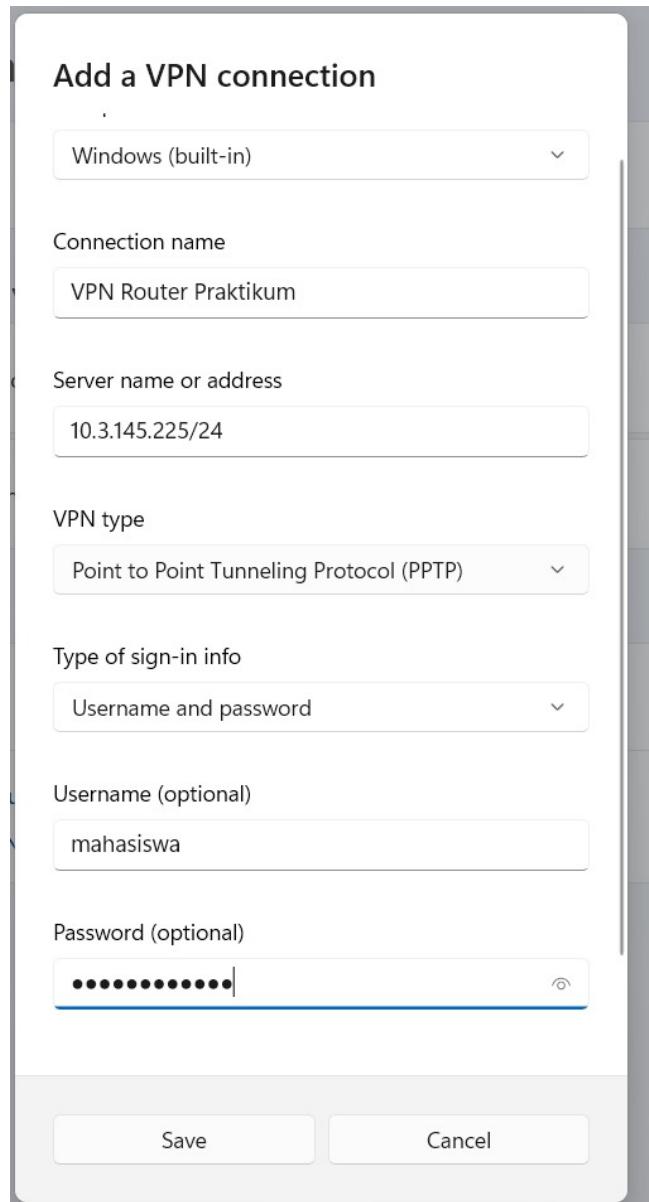


Gambar 8: Setup PPTP Secret (name dan password)

2. Konfigurasi PPTP Client dengan menggunakan laptop yang berbeda dari yang setup winbox. Pada settings laptop dengan sistem operasi windows, masuk ke bagian Network and Internet, pilih VPN, dan add VPN Connection. Setup VPN dengan memasukkan connection name, server name atau address yang didapat saat DHCP Client, VPN type: Point to Point Tunneling Protocol (PPTP). Kemudian, masukkan name dan password yang sudah disetup pada PPTP Server di langkah sebelumnya, serta centang bagian "Remember my sign-in info". Pastikan VPN sudah terhubung.



Gambar 9: PPTP Client



Gambar 10: Connect VPN, PPTP Client

1.4 Verifikasi Koneksi dan Pengujian

Untuk memastikan semua konfigurasi berhasil, perlu dilakukan verifikasi pada koneksi dan pengujian sebagai berikut :

1. Verifikasi pada laptop 1 yang terhubung dengan VPN, hal ini dilakukan dengan menjalankan command ipconfig pada cmd dan melihat apakah sudah ada bagian PPP dan alamat IP baru yang sesuai dengan konfigurasi secrets pada DHCP Server. Kemudian, lakukan ping ke IP 192.168.10.2 (alamat IP lokal router)
2. Verifikasi pada laptop 2 yang terhubung dengan router di ether1. Buka cmd dan jalankan command ipconfig untuk melihat IP Address laptop 2 yang didapat dari DHCP Server.
3. Kemudian, pada laptop 1, lakukan ping terhadap IP Address laptop 2. Apabila ping berhasil, maka konfigurasi telah sesuai.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd. x + 
Ping statistics for 192.168.10.1:
  Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\Users\USER>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.10.2:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
  Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 4ms, Maximum = 7ms, Average = 5ms

C:\Users\USER>ping 192.168.10.1

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=748ms TTL=127
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=32ms TTL=127
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=5ms TTL=127
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=8ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.10.1:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
  Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 5ms, Maximum = 748ms, Average = 198ms

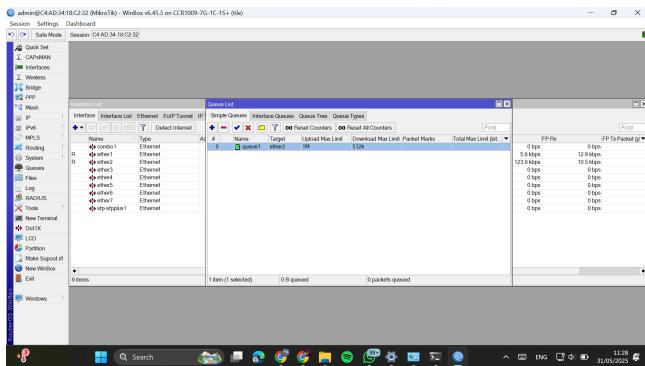
C:\Users\USER>

```

Gambar 11: verifikasi Ping antar laptop

1.5 Konfigurasi QOS dengan Router (tanpa reset router)

1. Membuat aturan simple queue yang membatasi kecepatan upload dan download klien yang terhubung jaringan pada interface tertentu. Hal ini dilakukan dengan memberi nama simple queuenya, memilih target interface yang ingin dibatasi (ether2), menentukan max limit upload dan juga download.



Gambar 12: Simple Queue yang membatasi kecepatan upload dan download

2. Setelah simple queue diaktifkan, traffic dapat dipantau melalui tab "Traffic", dimana akan terdapat grafik real time untuk kecepatan upload dan download
3. Untuk menguji apakah simple queue berhasil diset, dilakukan pengujian efektivitas queue dengan menguji kecepatan pada 2 kondisi, yaitu :
 - Tes kecepatan ketika queue tidak aktif, dimana aturan simple queue dibuat disable hingga aturan berwarna abu-abu. Maka, ketika dites kecepatannya, didapat hasil sebagai berikut.



Gambar 13: Kecepatan ketika queue tidak aktif

- Tes kecepatan ketika queue aktif, dimana aturan simple queue dibuat enable untuk mengaktifkannya kembali. Maka, ketika dites kecepatannya, didapat hasil sebagai berikut.



Gambar 14: Kecepatan ketika queue tidak aktif

2 Analisis Hasil Percobaan

Berdasarkan langkah-langkah percobaan yang telah dilakukan, pembentukan koneksi VPN menggunakan protokol PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) telah berhasil menghubungkan sebuah PC klien ke jaringan lokal router. Keberhasilan ini divalidasi melalui beberapa indikator kunci: pertama, PC klien yang terhubung melalui VPN mendapatkan alamat IP baru dari interface PPP, yang menandakan bahwa sesi tunnel telah aktif. Kedua, pengujian koneksi menggunakan perintah ping dari PC klien VPN ke PC lain yang berada di jaringan lokal (LAN) router menunjukkan hasil yang sukses. Ini membuktikan bahwa tunnel tidak hanya terbentuk, tetapi juga mampu melewaskan lalu lintas data secara transparan, seolah-olah PC klien tersebut secara fisik berada di jaringan yang sama. Penggunaan proxy-arp pada interface router juga memainkan peran penting dalam memungkinkan komunikasi antar perangkat yang berada di segmen jaringan berbeda melalui tunnel ini.

Pada bagian percobaan manajemen bandwidth, penerapan Simple Queue pada router terbukti efektif dalam membatasi kecepatan internet untuk klien yang dituju. Hal ini terlihat jelas dari perbandingan hasil uji kecepatan sebelum dan sesudah antrian diaktifkan. Saat queue dinonaktifkan, kecepatan yang didapat sangat tinggi, mencerminkan bandwidth penuh yang tersedia. Namun, setelah queue diaktifkan kembali, kecepatan upload dan download turun drastis ke angka yang mendekati batas maksimum yang telah dikonfigurasi. Hasil ini secara langsung mengonfirmasi bahwa router berhasil mengidentifikasi lalu lintas dari alamat IP target dan menerapkan kebijakan pembatasan bandwidth secara presisi, yang merupakan fungsi fundamental dari Quality of Service (QoS).

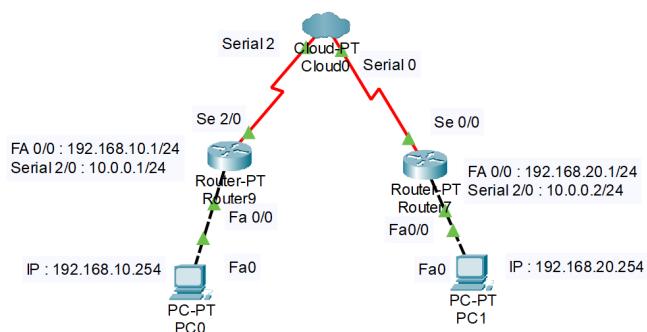
3 Hasil Tugas Modul

Topologi :

PC1 - Router 1 - Internet - Router 2 - PC2 // Membuat simulasi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer yang menunjukkan koneksi antar dua jaringan melalui protokol PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol).

1. Buatlah sebuah simulasi jaringan di Cisco Packet Tracer dengan topologi sebagai berikut: Terdapat 2 buah Router yang terhubung satu sama lain menggunakan Protokol PPTP.
 - Masing-masing Router memiliki 1 buah PC client
 - Konfigurasikan koneksi antar kedua Router menggunakan PPTP VPN agar jaringan di kedua sisi dapat saling terhubung secara aman.
 - Lakukan pengaturan IP pada masing-masing perangkat (Router dan PC).
2. Pastikan setelah konfigurasi selesai:
 - PC yang berada pada jaringan Router pertama dapat melakukan ping ke PC yang berada pada jaringan Router kedua, dan sebaliknya.
3. Masukan dalam laporan berikut :
 - Topologi jaringan (screenshot dari Cisco Packet Tracer).
 - Hasil pengujian koneksi (ping test antar PC).
 - Penjelasan singkat tentang fungsi PPTP dalam jaringan tersebut.

Berikut adalah topologi dan hasil ping antar pc :



Gambar 15: Topologi

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.10.254

Pinging 192.168.10.254 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.254: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

Gambar 16: PC2 PING PC1

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>color a
Invalid Command.

C:\>ping 192.168.20.254

Pinging 192.168.20.254 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>
```

Gambar 17: PC1 PING PC2

4 Kesimpulan

Dari keseluruhan percobaan, dapat disimpulkan bahwa tunneling dengan protokol PPTP menyediakan metode yang fungsional untuk membangun koneksi VPN, memungkinkan akses jarak jauh yang aman ke dalam sebuah jaringan privat seolah-olah terhubung secara lokal. Di sisi lain, mekanisme Simple Queue terbukti menjadi alat yang andal dan mudah diimplementasikan untuk manajemen bandwidth, memberikan kontrol kepada administrator untuk mengalokasikan sumber daya jaringan secara adil. Penguasaan kedua teknologi ini sangat penting dalam administrasi jaringan modern, di mana kebutuhan akan konektivitas yang aman dari lokasi mana pun harus diimbangi dengan kemampuan untuk mengelola penggunaan sumber daya jaringan secara efisien dan terprediksi.

5 Lampiran

5.1 Dokumentasi saat praktikum

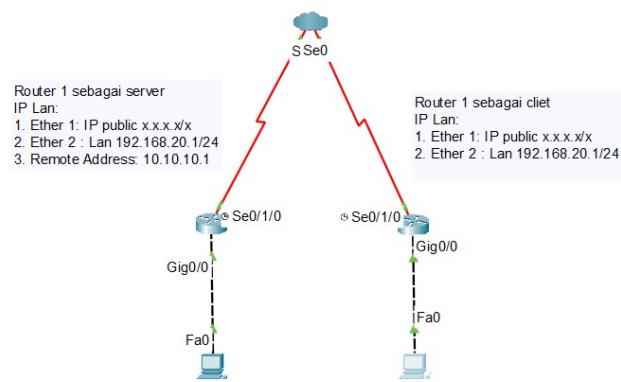


Gambar 18: Dokumentasi Praktikan

5.2 Hasil Challenge Modul

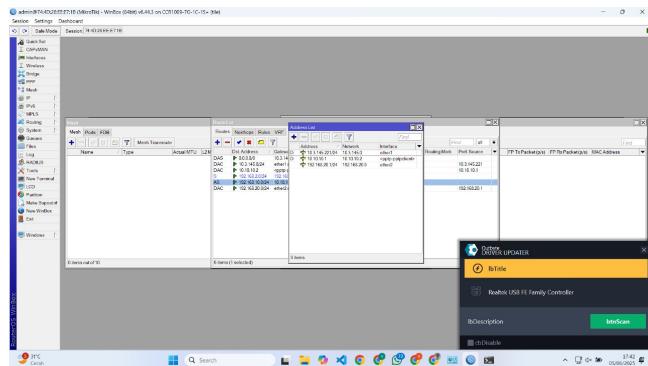
Challenge pada P5 kali ini adalah implementasi yang berfokus pada konfigurasi VPN site-to-site menggunakan protokol PPTP sesuai topologi yang diberikan. Skenario ini menetapkan satu router untuk berperan sebagai server penyedia layanan VPN, yang bertanggung jawab atas autentikasi klien melalui akun pengguna yang sudah disiapkan. Router lainnya kemudian dikonfigurasi sebagai klien untuk membangun koneksi tunnel ke server dengan menggunakan kredensial yang telah ditentukan tersebut, sehingga membentuk jalur komunikasi privat antar kedua perangkat.

Berikut adalah Topologi untuk Challenge P5 kali ini :

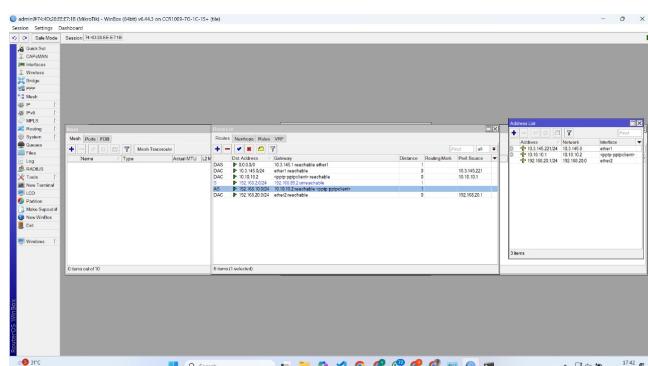


Gambar 19: Topologi Challenge

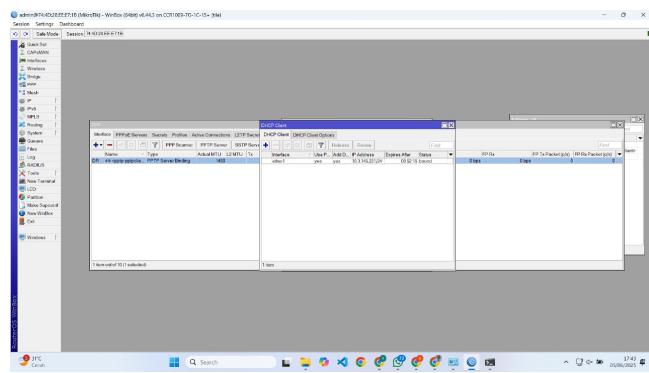
PC 2 sebagai PPTP Server (Pembuat VPN)



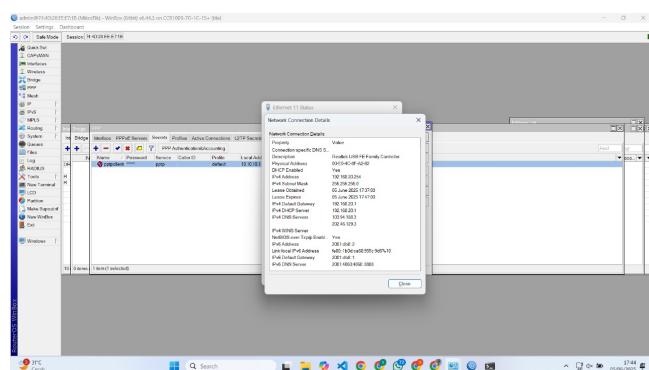
Gambar 20: Address List PC2



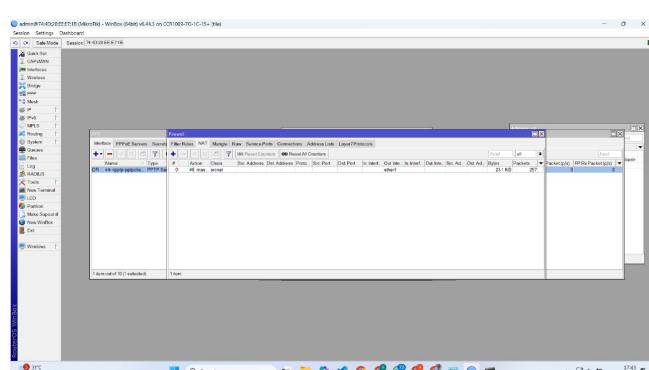
Gambar 21: Routes List PC2



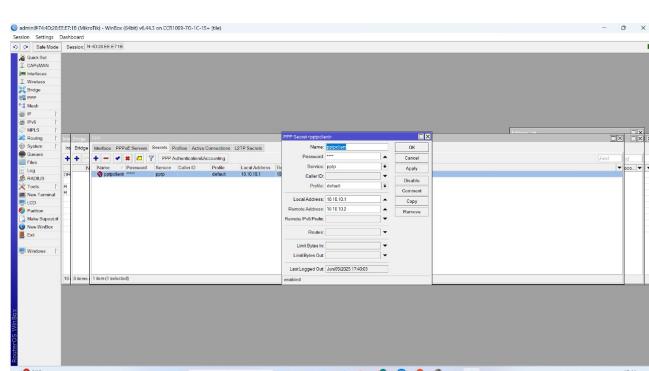
Gambar 22: Konfigurasi DHCP Client



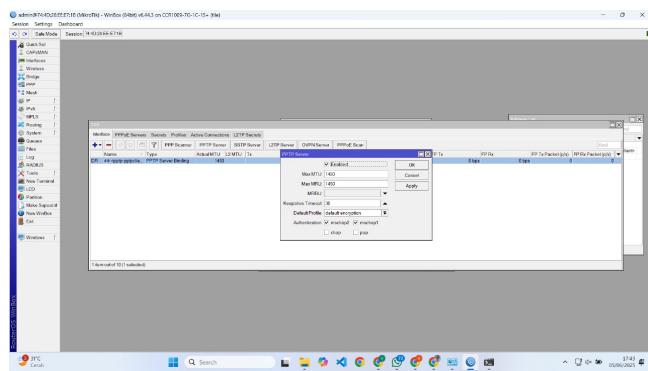
Gambar 23: Cek IP PC2



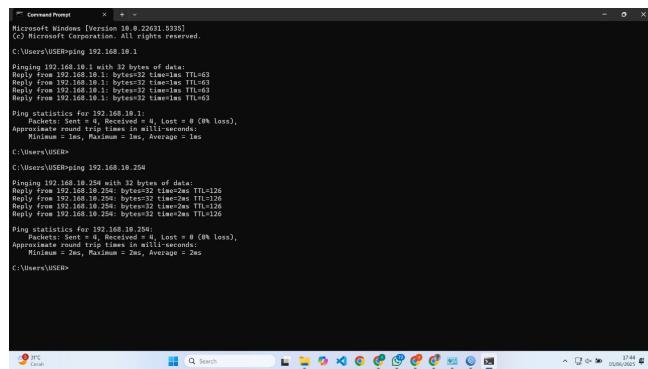
Gambar 24: Konfigurasi Action Masquerade pada Firewall



Gambar 25: Konfigurasi PPTP Server pada Tab Secrets

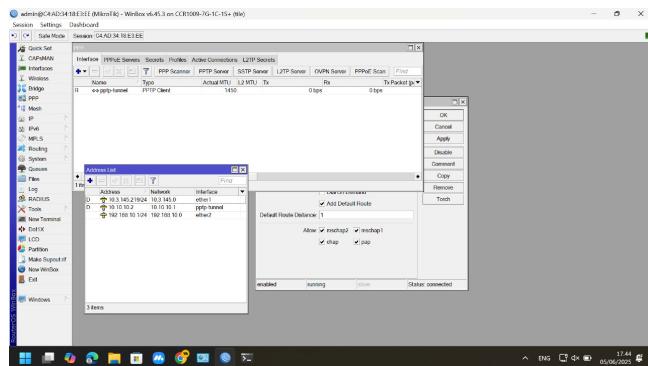


Gambar 26: Enable PPTP Server

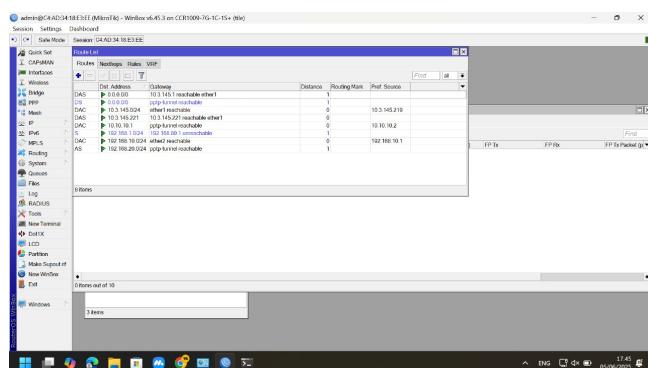


Gambar 27: PC2 PING Router1 dan PC1

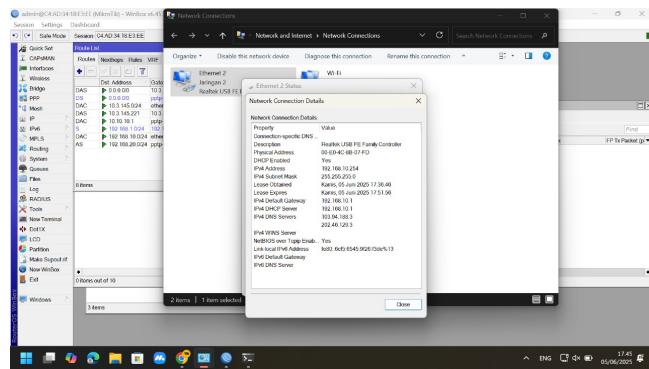
PC1 sebagai PPTP client (User VPN)



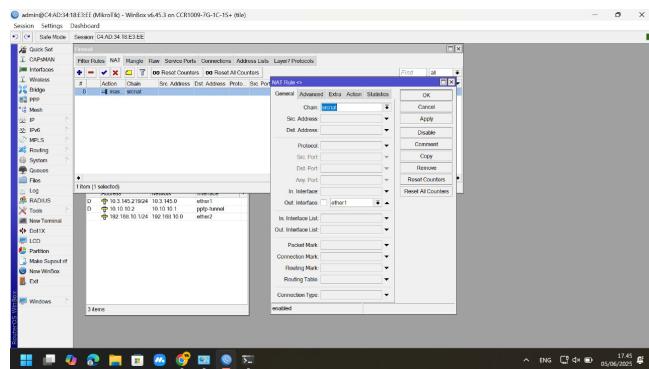
Gambar 28: Address List PC1



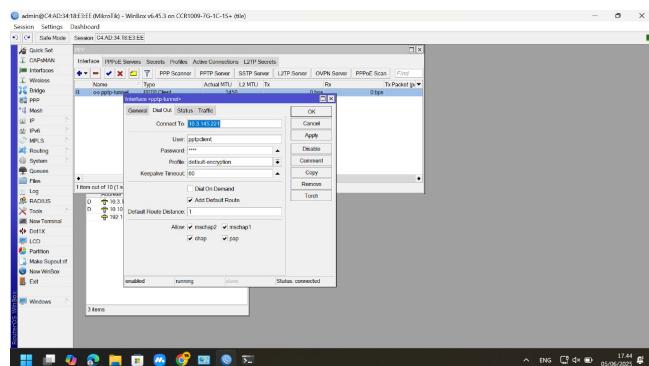
Gambar 29: Routes List PC1



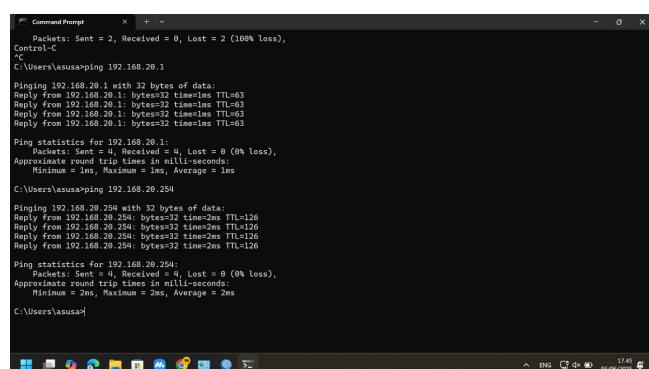
Gambar 30: Cek IP pada PC1



Gambar 31: Konfigurasi NAT pada PC1



Gambar 32: Connect VPN melalui PPTP



Gambar 33: PC1 PING Router2 dan PC2