



**Laboratorium  
Multimedia dan Internet of Things  
Departemen Teknik Komputer  
*Institut Teknologi Sepuluh Nopember***

# **Laporan Akhir Praktikum Jaringan Komputer**

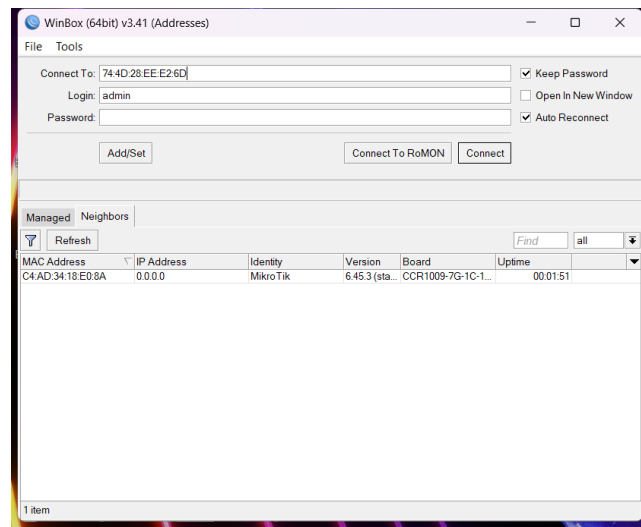
## **VPN & QoS**

Natania Christin Agustina - 5024231014

2025

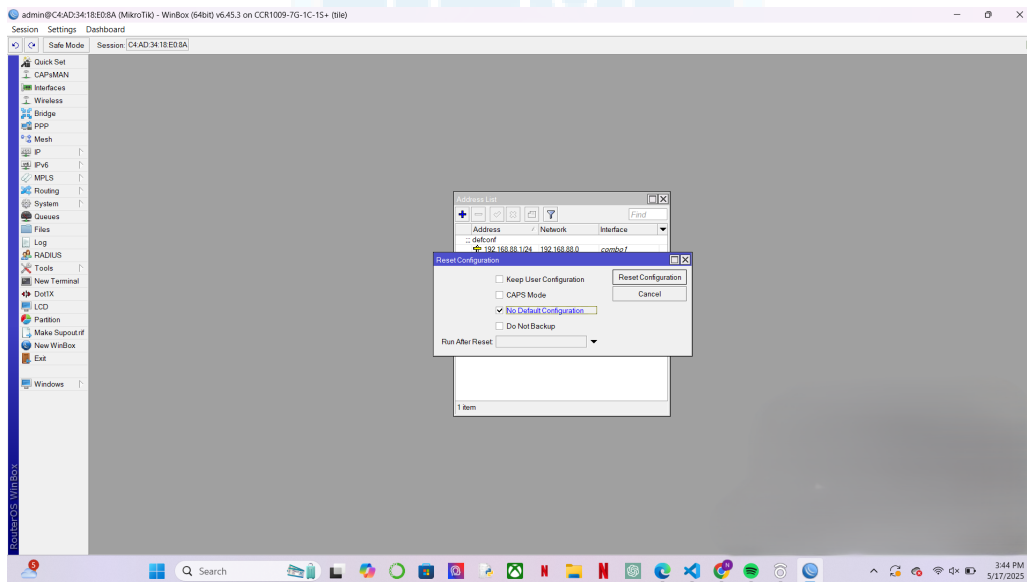
# 1 Langkah-Langkah Percobaan

- Percobaan Konfigurasi Router VPN PPTP PC dengan Router
  - Nyalakan mikrotik dan hubungkan dengan laptop, login menggunakan winbox.



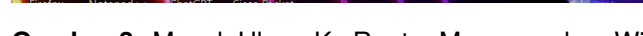
**Gambar 1:** Masuk Ke Router Menggunakan Winbox

- Reset mikrotik di pilihan system dan reset configuration, pilih settingan no default configuration kemudian pencet reset konfigurasi, tunggu sekitar 3 menit dan mikrotik sudah selesai direset.

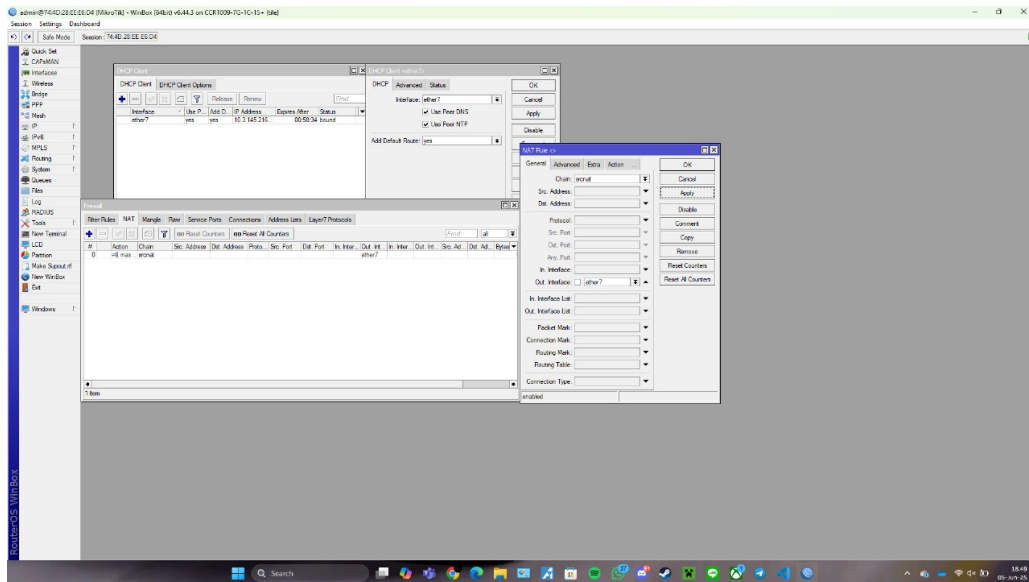


**Gambar 2:** Reset Router

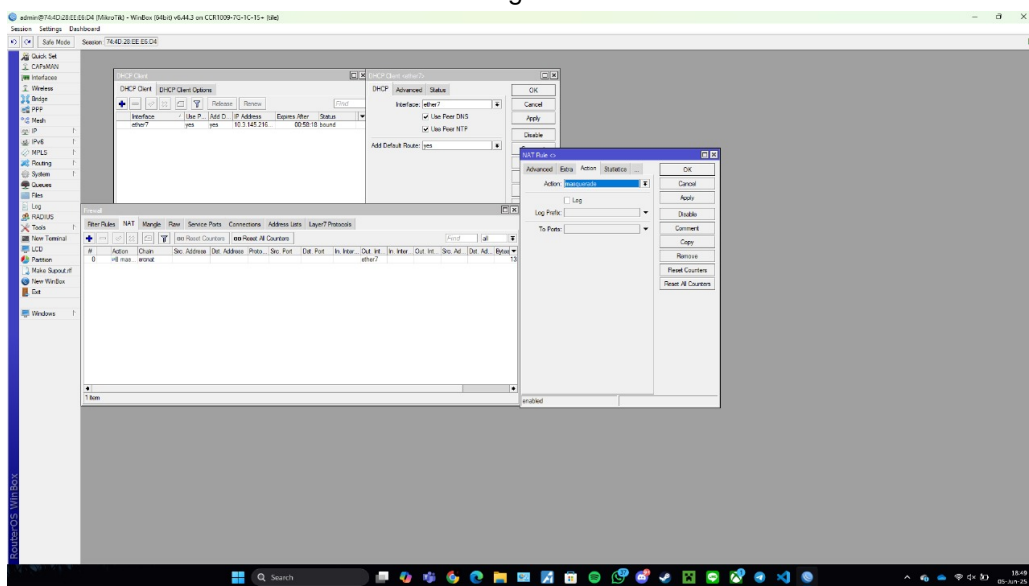
- Setelah router selesai di-reset, langkah selanjutnya adalah melakukan proses login ulang untuk memulai konfigurasi awal. Buka aplikasi Winbox pada laptop, kemudian masuk ke tab Neighbors untuk mendeteksi router yang tersedia. Pilih MAC Address router yang muncul dalam daftar, lalu klik untuk menghubungkannya. Pada bagian login, isikan nama pengguna dengan admin dan biarkan kolom password dalam keadaan kosong. Setelah itu, klik tombol Connect untuk masuk ke antarmuka pengaturan router dan memulai proses konfi-



lih interface keluar yang terhubung ke internet, misalnya ether3. Selanjutnya, pindah ke tab Action dan ubah Action menjadi masquerade. Setelah semua pengaturan selesai, klik Apply lalu OK. Dengan konfigurasi ini, router akan melakukan translasi alamat jaringan (NAT), sehingga perangkat di jaringan lokal dapat menggunakan koneksi internet bersama melalui satu alamat IP publik.

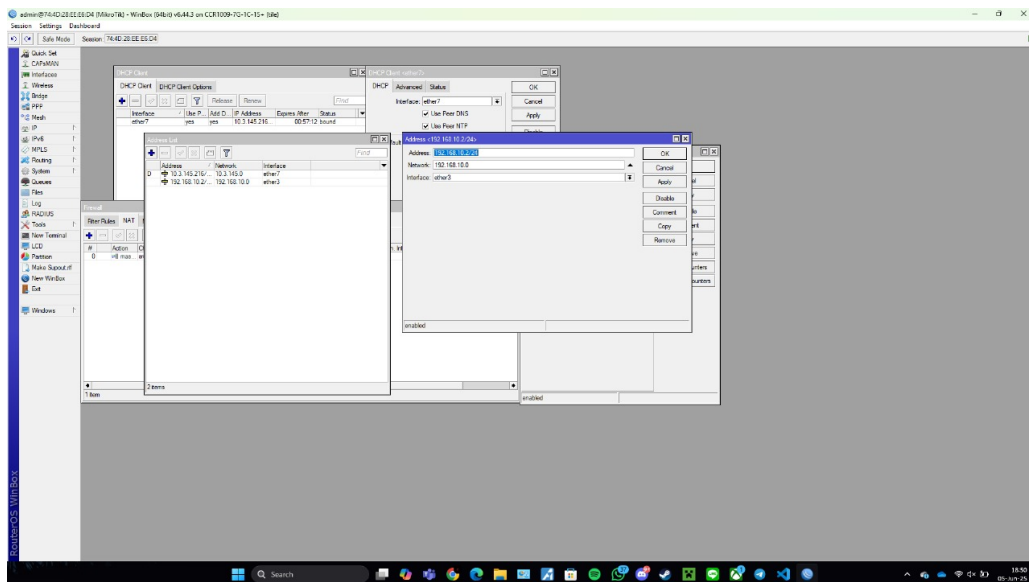


**Gambar 5: Konfigurasi Firewall NAT**



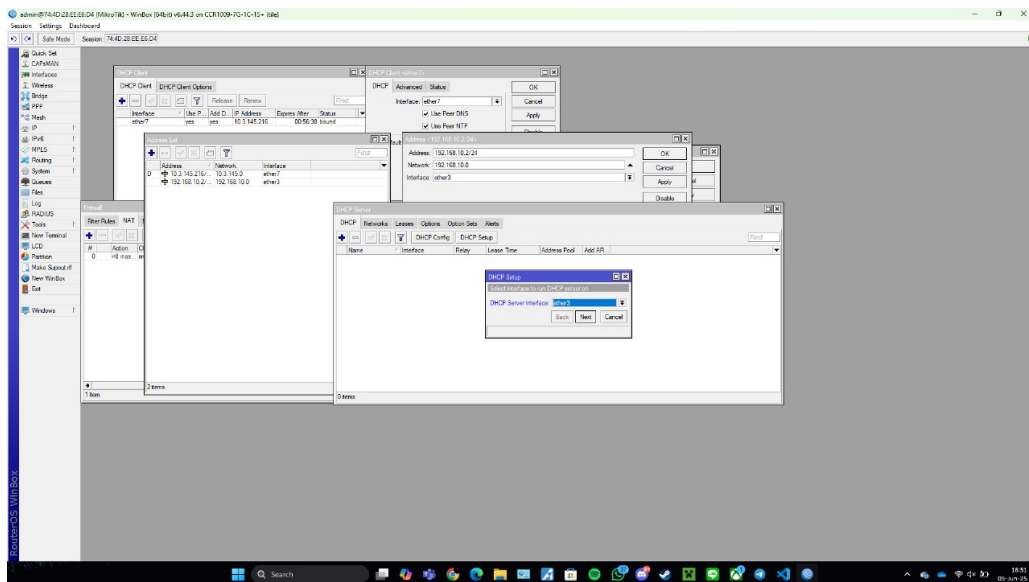
**Gambar 6: Konfigurasi Firewall NAT**

- Lakukan konfigurasi alamat IP lokal (LAN) bertujuan untuk menetapkan alamat jaringan internal yang akan digunakan oleh perangkat dalam jaringan lokal. Langkah ini dilakukan dengan membuka menu IP > Addresses, lalu klik tombol "+" (Add) untuk menambahkan alamat IP baru. Pada form yang muncul, isikan Address dengan 192.168.10.2/24 dan pilih Interface ke ether1, yaitu interface yang terhubung ke jaringan lokal. Setelah itu, klik Apply lalu OK. Dengan konfigurasi ini, router akan memiliki alamat IP tetap pada jaringan lokal dan dapat menjadi gateway bagi perangkat lain dalam LAN.



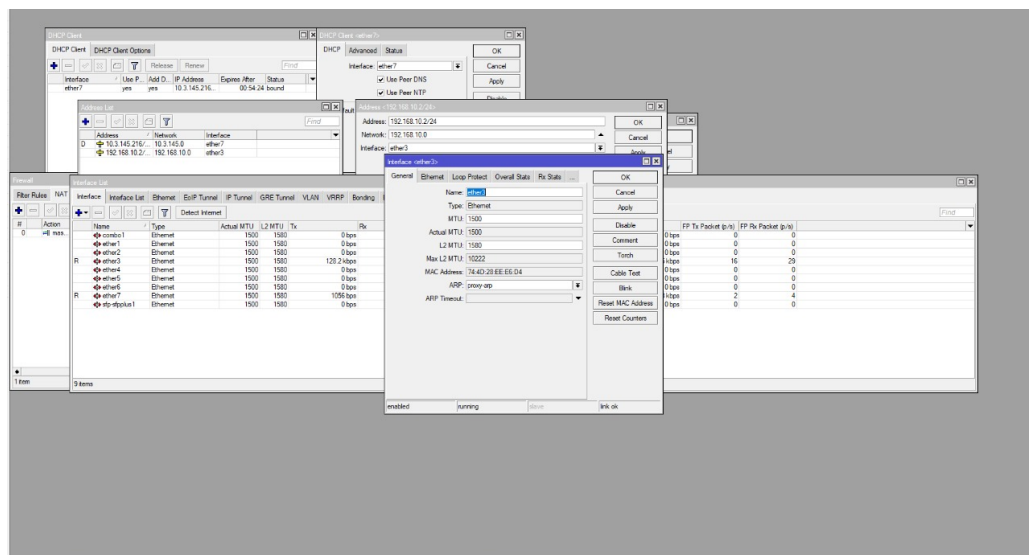
**Gambar 7:** Konfigurasi IP Lokal (LAN)

- Setelah alamat IP lokal dikonfigurasi, langkah selanjutnya adalah mengatur DHCP Server agar perangkat klien seperti laptop atau PC yang terhubung ke ether1 bisa mendapatkan alamat IP secara otomatis. Proses ini dilakukan dengan membuka menu IP > DHCP Server, lalu klik tombol "DHCP Setup". Pada tahap pertama, pilih ether1 sebagai DHCP Server Interface dan lanjutkan dengan klik Next. Pastikan DHCP Address Space menunjukkan jaringan 192.168.10.0/24, lalu klik Next. Untuk Gateway for DHCP Network, periksa bahwa nilai 192.168.10.2 sudah benar, kemudian lanjutkan. Kemudian, tentukan rentang alamat IP yang akan diberikan kepada klien, misalnya 192.168.10.1 - 192.168.10.254. Pada bagian DNS Servers, alamat DNS akan otomatis diisi dari DHCP Client yang telah terkoneksi dengan internet. Setelah itu, atur Lease Time sesuai kebutuhan, misalnya 00:10:00 atau default saja. Jika seluruh konfigurasi telah dilakukan dengan benar, akan muncul pesan "Setup has completed successfully", yang menandakan DHCP Server berhasil disiapkan. Klik OK untuk menyelesaikan proses. Dengan konfigurasi ini, klien yang terhubung ke jaringan lokal akan langsung mendapatkan IP dan dapat terhubung ke jaringan.



**Gambar 8:** Pengaturan DHCP Server

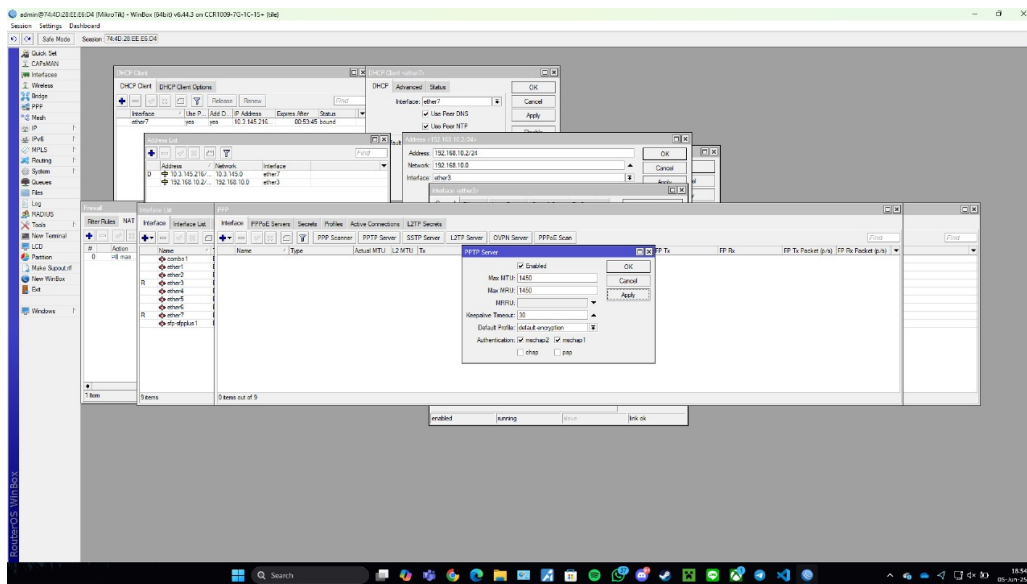
- Tahap berikutnya adalah mengaktifkan Proxy ARP pada interface yang terhubung ke PC2, yaitu ether1, untuk mendukung proses bridging maupun routing antar jaringan. Langkah ini dimulai dengan membuka menu Interfaces, kemudian klik dua kali pada interface ether1 untuk membuka pengaturannya. Pada tab General, ubah opsi ARP dari enabled menjadi proxy-arp. Setelah itu, klik OK untuk menyimpan perubahan. Dengan pengaturan ini, router dapat merespons permintaan ARP dari perangkat yang berada di jaringan lain seolah-olah berada dalam satu jaringan, sehingga membantu memperlancar komunikasi lintas subnet atau saat menggunakan teknik bridge.



**Gambar 9:** Pengaktifan Proxy ARP

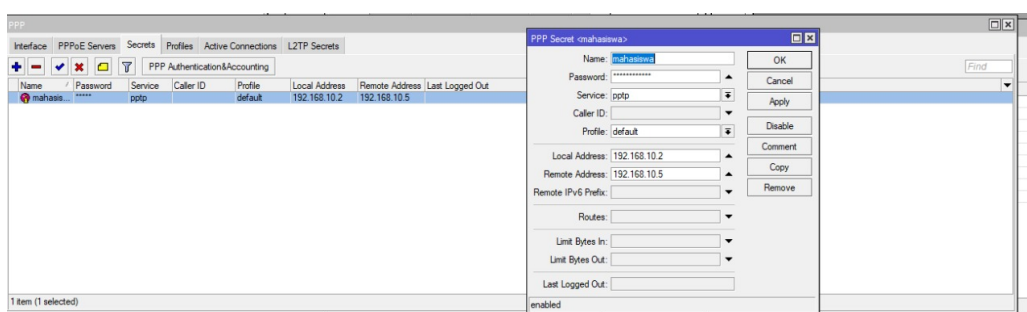
- Langkah selanjutnya adalah mengaktifkan PPTP Server untuk mendukung koneksi VPN ke jaringan lokal melalui protokol Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP). Untuk memulai konfigurasi, buka menu PPP, lalu pada tab Interface, klik tombol “PPTP Server” di bagian atas. Pada jendela pengaturan yang muncul, aktifkan server dengan mencentang opsi Enabled, kemudian klik OK untuk menyimpan konfigurasi. Dengan langkah ini, router siap

menerima koneksi VPN dari klien yang ingin mengakses jaringan internal secara aman dari lokasi berbeda.



**Gambar 10:** Pengaktifan PPTP Server

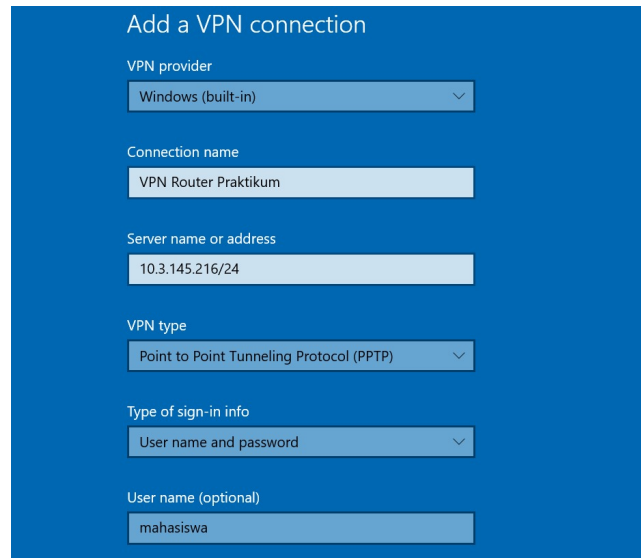
- Setelah mengaktifkan PPTP Server, langkah berikutnya adalah membuat kredensial (user dan password) yang akan digunakan oleh klien untuk login ke jaringan VPN. Masih di jendela PPP, pindah ke tab Secrets, lalu klik tombol “+” (Add) untuk menambahkan user baru. Isikan detail pengguna sebagai berikut: Name diisi dengan mahasiswa, Password dengan praktikum123, dan Service dipilih pptp. Selanjutnya, tetapkan Local Address ke 192.168.10.2 (sebagai IP gateway tunnel di sisi router) dan Remote Address ke 192.168.10.5 (yang akan digunakan oleh klien VPN). Setelah semua kolom terisi sesuai, klik OK untuk menyimpan konfigurasi user VPN. Langkah ini memungkinkan klien untuk terhubung secara aman melalui VPN menggunakan kredensial yang telah dibuat.



**Gambar 11:** Pembuatan User Dan Password

- Setelah konfigurasi PPTP Server selesai, langkah selanjutnya adalah mengatur PPTP Client di laptop Windows agar dapat terhubung ke server VPN yang telah dibuat. Buka menu Settings → Network Internet → VPN, lalu klik "Add a VPN connection". Pada form yang muncul, isi detail koneksi sebagai berikut: untuk VPN provider, pilih Windows (built-in); pada Connection name, isi dengan nama yang mudah diingat seperti VPN Router Praktikum; di bagian Server name or address, masukkan IP Address interface ether3 pada router yang didapat dari konfigurasi DHCP Client sebelumnya; untuk VPN type, pilih Point to Point

Tunneling Protocol (PPTP); dan pada Type of sign-in info, pilih User name and password. Masukkan juga User name dengan mahasiswa dan Password dengan praktikum123. Jangan lupa centang opsi "Remember my sign-in info" agar tidak perlu memasukkan ulang setiap kali koneksi. Setelah selesai, klik Save, lalu hubungkan laptop ke VPN yang baru dibuat untuk memastikan koneksi VPN berjalan dengan baik.



**Gambar 12:** Konfigurasi PPTP Client

- Pastikan semua konfigurasi VPN dan jaringan berjalan dengan benar dengan melakukan verifikasi di PC 1 yang terhubung ke VPN. Buka Command Prompt (CMD), lalu ketik perintah ipconfig dan tekan Enter. Periksa apakah terdapat interface PPP baru yang muncul dengan alamat IP sesuai konfigurasi secrets, seperti 192.168.10.5. Jika interface dan alamat IP tersebut tampil, berarti koneksi VPN berhasil terbentuk dan PC 1 sudah terkoneksi dengan PPTP Server dengan baik. Selanjutnya, lakukan pengujian konektivitas dengan mengetik perintah ping 192.168.10.2 untuk memastikan bahwa koneksi dari klien VPN ke IP lokal router berhasil dilakukan. Jika mendapatkan balasan (reply), maka konfigurasi VPN telah berhasil dan jaringan telah terhubung dengan baik.



```

Windows IP Configuration

PPP adapter VPN Router Praktikum:

    Connection-specific DNS Suffix . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::fcc7:a245:4556:9476%43
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.10.5
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.255
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

Ethernet adapter vEthernet (WSL):

    Connection-specific DNS Suffix . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::b435:cb4f:d45f:207c%39
    IPv4 Address. . . . . : 172.19.80.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . : 

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 1:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . : 

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 10:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . : 

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Connection-specific DNS Suffix . : its.ac.id
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::26d1:bf7f:e276:f161%18
    IPv4 Address. . . . . : 10.125.142.188
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.192.0
    Default Gateway . . . . . : 10.125.128.1

C:\Users\emerp>

```

**Gambar 13: Cek IP Dari PPTP**

```

    Connection-specific DNS Suffix . : its.ac.id
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::26d1:bf7f:e276:f161%18
    IPv4 Address. . . . . : 10.125.142.188
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.192.0
    Default Gateway . . . . . : 10.125.128.1

C:\Users\emerp>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=64
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=8ms TTL=64
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=9ms TTL=64
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=8ms 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 = 7ms, Maximum = 9ms, Average = 8ms

C:\Users\emerp>

```

**Gambar 14: Cek Ping IP Lokal Router**

- Selanjutnya, lakukan verifikasi di PC 2 yang terhubung langsung ke interface ether1 pada router. Hubungkan PC 2 ke router menggunakan kabel LAN, kemudian buka Command Prompt (CMD) di PC 2 dan ketik perintah ipconfig untuk memastikan bahwa PC 2 telah mendapatkan alamat IP secara otomatis dari DHCP Server, misalnya 192.168.10.1. Setelah itu, untuk memastikan konektivitas end-to-end antar perangkat, lakukan pengujian koneksi dari PC 1 (klien VPN) ke PC 2 dengan menjalankan perintah ping [alamat\_ip\_pc\_2], mengganti [alamat\_ip\_pc\_2] dengan IP yang ditampilkan di PC 2. Jika hasil ping menunjukkan balasan (reply), maka seluruh konfigurasi jaringan mulai dari pengaturan DHCP, NAT, VPN hingga konektivitas antar perangkat telah berhasil dilakukan dengan baik.

```

C:\Users\emerp>ping 192.168.10.1

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=8ms TTL=63
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=9ms TTL=63
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=9ms TTL=63
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=7ms TTL=63

Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 9ms, Average = 8ms

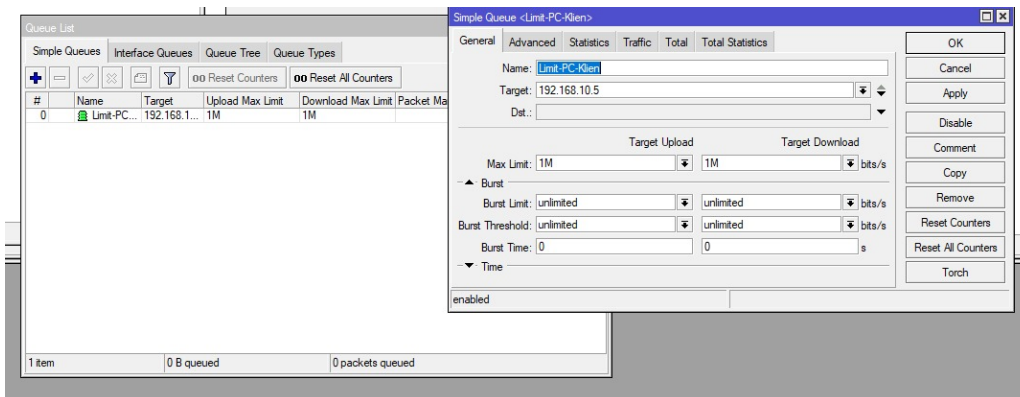
C:\Users\emerp>

```

**Gambar 15: Cek Ping Pada PC2**

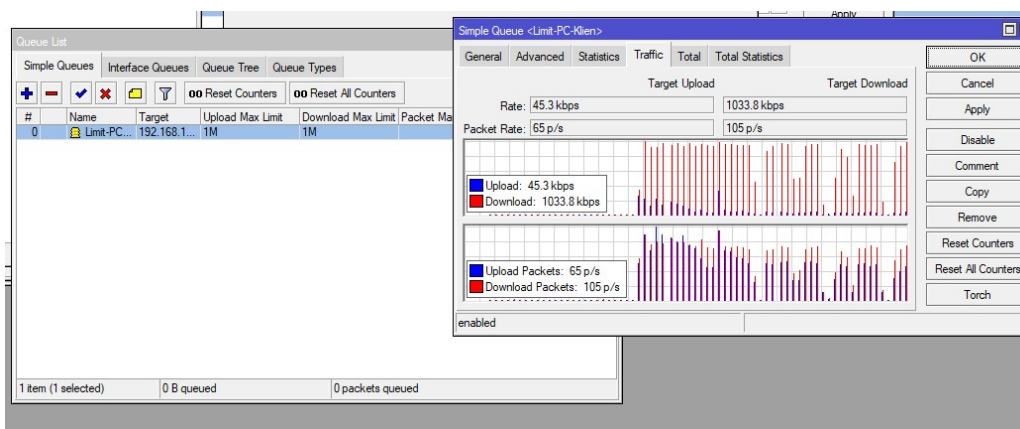
- Konfigurasi QOS PC dengan Router (Router Tidak perlu di Reset)
  - Langkah selanjutnya adalah membuat aturan Simple Queue untuk membatasi kecepatan

upload dan download bagi klien yang terhubung ke jaringan. Buka menu Queues di Winbox, lalu pada tab Simple Queues, klik tombol + (Add) untuk membuat aturan baru. Pada tab General, beri nama aturan tersebut secara deskriptif, misalnya Limit-PC-Klien, kemudian pada bagian Target, masukkan alamat IP atau network dari klien yang ingin dibatasi, seperti 192.168.10.0/24 untuk membatasi seluruh perangkat di jaringan ether1. Selanjutnya, atur Max Limit untuk Upload dan Download menjadi 1M agar kecepatan maksimum masing-masing klien dibatasi hingga 1 Mbps. Setelah semua konfigurasi diisi, klik Apply lalu OK untuk menerapkan pengaturan.



**Gambar 16:** Pembuatan Simple Queue Baru

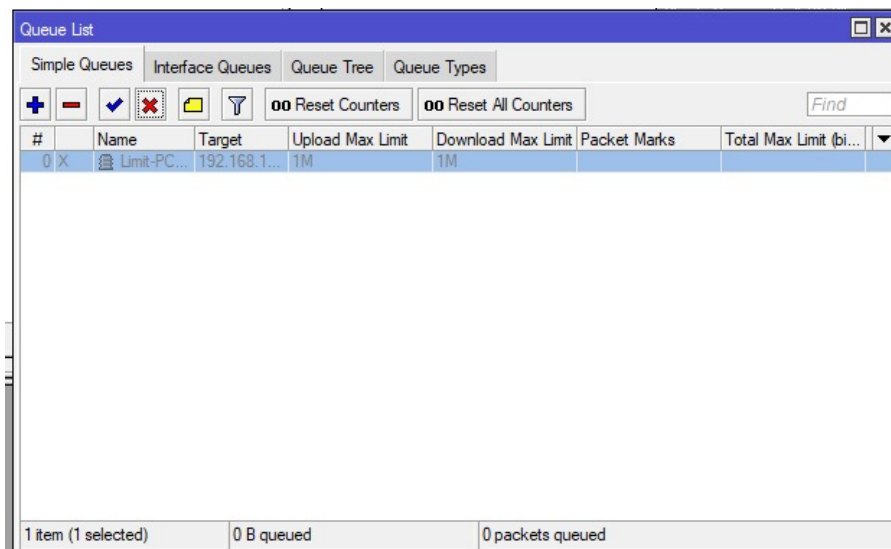
- Setelah aturan Simple Queue berhasil dibuat, kita dapat memantau penggunaan lalu lintas data secara real-time untuk memastikan bahwa pembatasan kecepatan bekerja dengan baik. Buka kembali menu Queues dan pilih tab Simple Queues, lalu klik dua kali pada aturan queue yang telah dibuat sebelumnya, misalnya Limit-PC-Klien. Selanjutnya, pindah ke tab Traffic, di mana akan ditampilkan grafik real-time yang menunjukkan aktivitas upload dan download yang terjadi melalui aturan tersebut saat klien sedang mengakses internet. Dengan memantau grafik ini, kita dapat mengevaluasi apakah bandwidth telah terbagi sesuai dengan konfigurasi yang telah ditentukan.



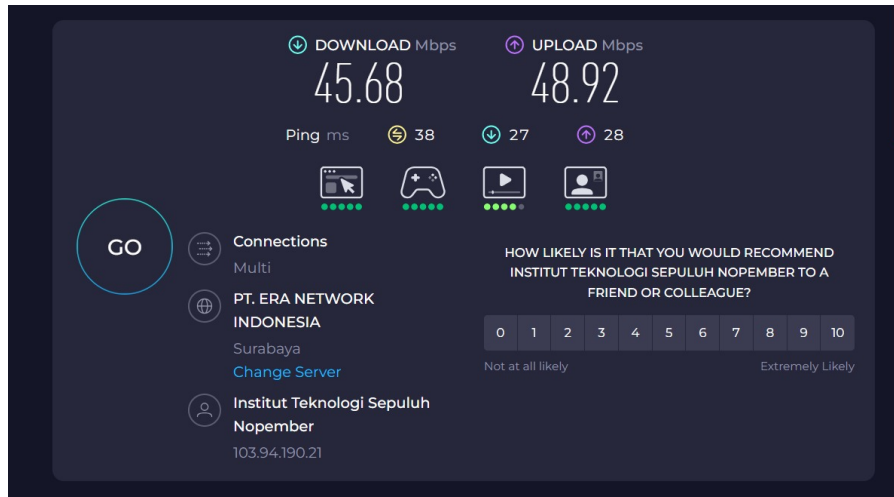
**Gambar 17:** Lalu Lintas Data Secara Real Time

- Untuk menguji efektivitas Simple Queue yang telah dikonfigurasi, lakukan pengujian kecepatan internet sebelum dan sesudah aturan queue diaktifkan. Pertama, lakukan tes saat

queue tidak aktif. Buka menu Queues dan pada tab Simple Queues, pilih aturan yang telah dibuat, misalnya Limit-PC-Klien, lalu klik tombol X (Disable) untuk menonaktifkan sementara aturan tersebut. Status aturan akan berubah warna menjadi abu-abu sebagai tanda bahwa aturan sedang tidak aktif. Setelah itu, buka browser di PC klien dan kunjungi situs pengujian kecepatan seperti speedtest.net, kemudian jalankan tes kecepatan internet. Catat hasil kecepatan maksimal untuk download dan upload sebagai acuan awal sebelum pembatasan diberlakukan.



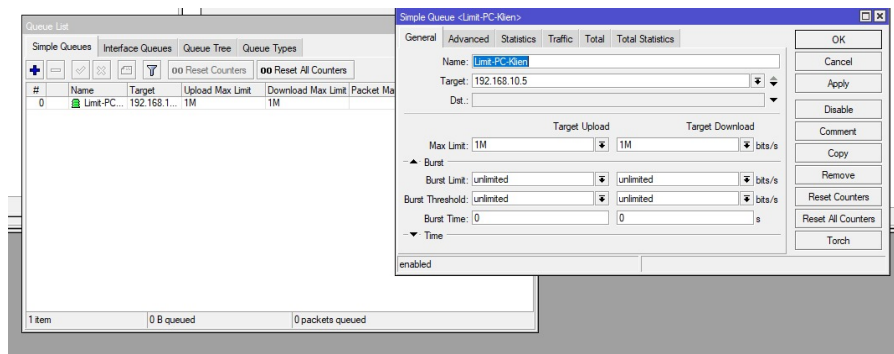
**Gambar 18:** Simple Queue Yang Tidak Aktif



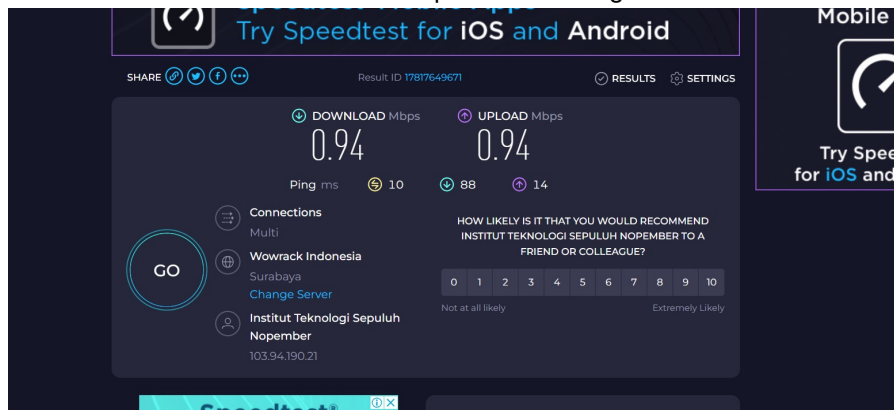
**Gambar 19:** Hasil Speedtest Pada Simple Queue Yang Tidak Aktif

- Setelah melakukan pengujian saat queue tidak aktif, lanjutkan dengan tes saat queue aktif. Buka kembali Winbox pada menu Queues, lalu di tab Simple Queues, pilih aturan Limit-PC-Klien yang sebelumnya dinonaktifkan. Klik tombol centang ✓ (Enable) untuk mengaktifkannya kembali. Status aturan akan kembali aktif ditandai dengan warna normal. Selanjutnya, buka kembali situs speedtest.net di PC klien dan jalankan tes kecepatan internet seperti sebelumnya. Bandingkan hasil tes dengan sebelumnya, dengan melihat bahwa kecepatan download dan upload kini terbatas di sekitar 1 Mbps, sesuai dengan batas yang telah ditentukan dalam konfigurasi queue, menandakan bahwa pembatasan bandwidth berfungsi

sebagaimana mestinya.



**Gambar 20:** Simple Queue Yang Aktif



**Gambar 21:** Hasil Speedtest Pada Simple Queue Yang Aktif

## 2 Analisis Hasil Percobaan

- Percobaan Konfigurasi Router VPN PPTP PC dengan Router :

Pada percobaan konfigurasi Router VPN PPTP antara PC dan Router, dilakukan implementasi jaringan privat virtual dengan menggunakan protokol PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) pada MikroTik. Konfigurasi ini bertujuan untuk menciptakan jalur komunikasi yang aman antara client (PC) dan server (Router) melalui jaringan publik. Proses konfigurasi diawali dengan pengaturan IP address pada masing-masing interface serta memastikan konektivitas dasar antar perangkat. Selanjutnya, konfigurasi PPTP Server diaktifkan melalui menu PPP pada Winbox, dengan menambahkan profil dan user yang sesuai, serta menentukan IP Pool untuk client VPN. Di sisi client (PC), koneksi VPN diatur melalui Network Settings dengan memasukkan alamat IP server, username, dan password yang telah dibuat. Setelah koneksi berhasil, pengujian dilakukan dengan mencoba mengakses jaringan internal router dari PC client. Hasilnya menunjukkan bahwa PC client berhasil mendapatkan IP dari server VPN dan dapat berkomunikasi dengan jaringan internal router, yang menandakan bahwa koneksi VPN berjalan dengan baik dan terenkripsi sesuai fungsinya.

- Konfigurasi QoS PC dengan Router (Router Tidak perlu di Reset) :

Sedangkan pada percobaan konfigurasi QoS (Quality of Service) antara PC dengan Router, dilakukan pengaturan prioritas lalu lintas data untuk mengatur bandwidth pada jaringan menggunakan fitur Simple Queue di MikroTik. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengelola penggunaan bandwidth agar setiap pengguna memperoleh alokasi yang adil serta untuk mencegah satu pengguna mendominasi kapasitas jaringan. Langkah-langkah konfigurasi dimulai dengan memastikan koneksi jaringan antara PC dan Router telah aktif, kemudian pada menu Queues dibuat Simple Queue baru dengan menentukan alamat IP target (misalnya IP PC), serta menetapkan batas bandwidth maksimum dan minimum baik untuk upload maupun download. Dalam percobaan ini, misalnya bandwidth dibatasi hingga 512 kbps untuk download dan 256 kbps untuk upload. Setelah konfigurasi selesai, dilakukan pengujian dengan mengakses internet dari PC target sambil memantau grafik penggunaan bandwidth pada Winbox. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pembatasan bandwidth bekerja sesuai konfigurasi, di mana kecepatan akses internet pada PC tidak melebihi batas yang telah ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa fitur QoS pada MikroTik berfungsi efektif dalam mengatur trafik jaringan.

### 3 Hasil Tugas Modul

Topologi :

PC1 - Router 1 - Internet - Router 2 - PC2

Membuat simulasi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer yang menunjukkan konektivitas 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.
- Konfigurasi 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:

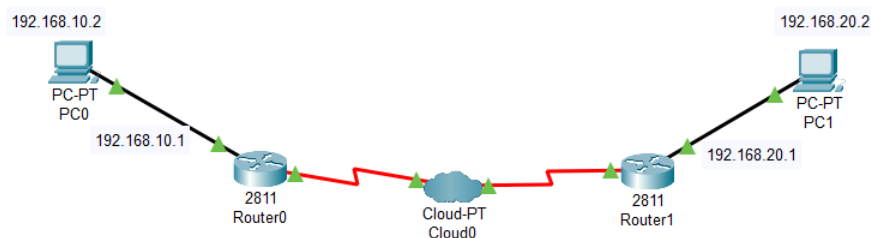
- PC yang berada pada jaringan Router pertama dapat melakukan ping ke PC yang berada pada jaringan Router kedua, dan sebaliknya.

3. Masukkan dalam laporan berikut :

- Topologi jaringan (screenshot dari Cisco Packet Tracer).
- Hasil pengujian konektivitas (ping test antar PC).
- Penjelasan singkat tentang fungsi PPTP dalam jaringan tersebut.

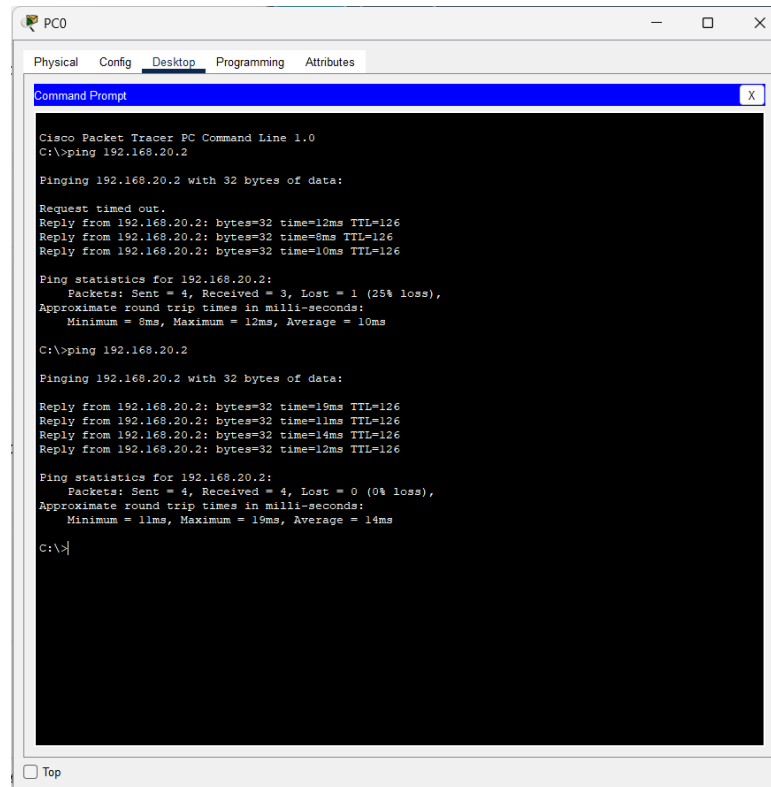
Jawaban :

- Topologi jaringan (screenshot dari Cisco Packet Tracer) :



**Gambar 22:** Topologi jaringan PPTP Pada Packet Tracer

- Hasil pengujian konektivitas (ping test antar PC) :



```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.20.2

Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=6ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 12ms, Average = 10ms
C:\>ping 192.168.20.2

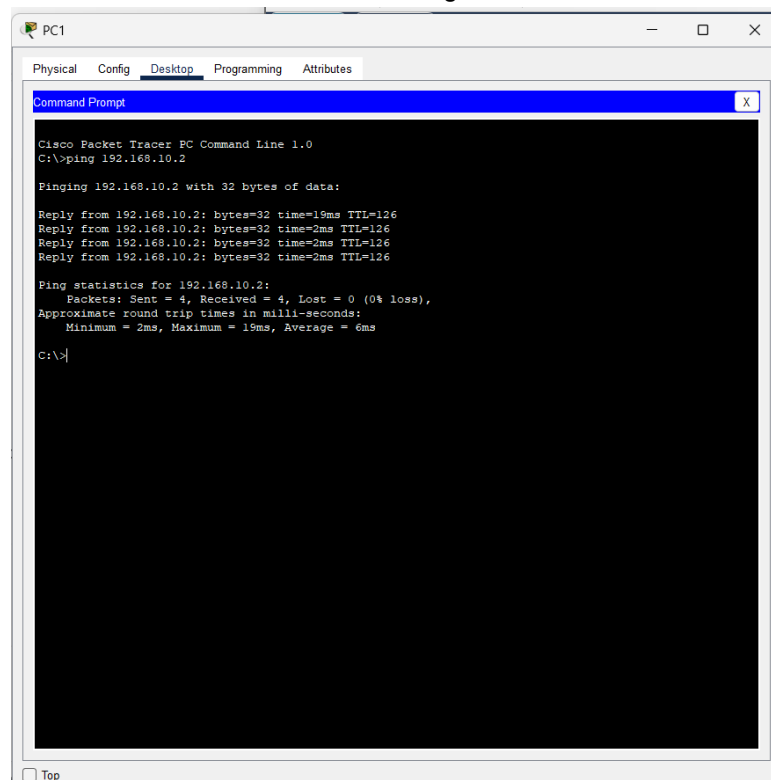
Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=19ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=12ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 19ms, Average = 14ms
C:\>

```

**Gambar 23:** Hasil Ping PC0 ke PC1



```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=19ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 19ms, Average = 6ms
C:\>

```

**Gambar 24:** Hasil Ping PC1 ke PC0

- Penjelasan singkat tentang fungsi PPTP dalam jaringan tersebut :  
 Jawaban : Dalam topologi jaringan yang telah saya buat, protokol PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) digunakan untuk membentuk tunnel VPN antara Router0 dan Router1

melalui media Cloud sebagai pengganti jaringan internet. Fungsi utama dari PPTP pada skenario ini adalah untuk menghubungkan dua jaringan lokal (LAN) yang berada di lokasi berbeda agar dapat saling berkomunikasi secara aman dan seolah-olah berada dalam satu jaringan yang sama. PPTP bekerja dengan cara melakukan tunneling (terowongan data), yaitu membungkus paket data dari PC0 yang berada di jaringan 192.168.10.0/24 menuju ke PC1 di jaringan 192.168.20.0/24, dan sebaliknya. Paket-paket data ini dikirim melewati saluran virtual yang dibentuk oleh PPTP melalui koneksi antar router, sehingga memungkinkan pertukaran data meskipun kedua PC berada di jaringan yang berbeda. Dengan konfigurasi ini, PC0 dengan alamat IP 192.168.10.2 dapat melakukan komunikasi (ping) ke PC1 dengan IP 192.168.20.2, menunjukkan bahwa kedua jaringan berhasil terhubung melalui VPN PPTP. Oleh karena itu, PPTP dalam topologi ini berfungsi sebagai jembatan virtual yang menghubungkan dua jaringan LAN yang terpisah lokasi secara logis, sehingga proses komunikasi antar perangkat dapat berlangsung dengan aman, efisien, dan terisolasi dari jaringan luar.



## 4 Kesimpulan

Pada praktikum ini berhasil dilakukan dua percobaan konfigurasi jaringan dengan hasil yang sesuai teori. Pada percobaan konfigurasi VPN PPTP antara PC dan Router, seluruh tahapan konfigurasi berhasil dilakukan mulai dari pemberian IP address, aktivasi PPTP Server, pembuatan user dan IP Pool, hingga konfigurasi koneksi VPN di sisi client. Pengujian konektivitas menunjukkan bahwa client berhasil mendapatkan IP dari VPN Server dan dapat mengakses jaringan internal, yang menandakan bahwa komunikasi melalui VPN berlangsung dengan aman dan terenkripsi. Praktikum ini memberikan pemahaman penting mengenai cara kerja VPN PPTP serta langkah-langkah konfigurasi yang diperlukan untuk membangun koneksi privat melalui jaringan publik. Pada percobaan kedua, yaitu konfigurasi QoS antara PC dan Router, berhasil dilakukan pembatasan bandwidth menggunakan fitur Simple Queue di MikroTik. Proses konfigurasi mencakup penentuan IP target dan batas kecepatan upload-download, yang kemudian diuji dengan aktivitas jaringan dari PC. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pembatasan bandwidth berfungsi sebagaimana mestinya, dengan grafik penggunaan yang tidak melebihi limit yang telah ditentukan. Praktikum ini memberikan pemahaman praktis mengenai pengelolaan lalu lintas jaringan serta pentingnya QoS dalam menjaga performa dan keadilan distribusi bandwidth. Melalui kedua praktikum ini, kami memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terkait penerapan keamanan jaringan dengan VPN serta pengaturan efisiensi jaringan melalui QoS. Praktikum ini juga menekankan pentingnya ketelitian dalam konfigurasi parameter jaringan agar konektivitas berjalan stabil.

## 5 Lampiran

### 5.1 Dokumentasi saat Praktikum

- Dokumentasi saat Praktikum



(a) Dokumentasi Selesai Praktikum