

PRAKTIKUM JARINGAN KOMPUTER



Kelompok 11
Kenanya Keandra Adriel Prasetyo - 5024211004
Annafi Nur Jayani - 5024211013
Andrya Muhammad Naufal - 5024211033
Cornelia Andaru Anindita - 5024211059

Teknik Komputer
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2023

DAFTAR ISI

Daftar Isi	i
1 MODUL 1 : Wireless	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Tujuan Praktikum	1
1.3 Alat dan Bahan	1
1.4 Percobaan 1 : Wireless Point to Point	1
1.4.1 Topologi Percobaan 1	1
1.4.2 Langkah Percobaan 1	2
1.4.3 Hasil Percobaan 1	5
1.5 Percobaan 2 : Wireless Point to Multipoint	5
1.5.1 Topologi Percobaan 2	5
1.5.2 Langkah Percobaan 2	6
1.5.3 Hasil Percobaan 2	9
1.6 Percobaan 3 : Wireless Bridge	9
1.6.1 Topologi Percobaan 3	9
1.6.2 Langkah Percobaan 3	10
1.6.3 Hasil Percobaan 3	13
1.7 Kesimpulan	14
1.8 Lampiran	14
2 MODUL 2 : Routing Statis dan Routing Dinamis	15
2.1 Pendahuluan	15
2.2 Tujuan Praktikum	15
2.3 Alat dan Bahan	15
2.4 Percobaan 1 : Routing Statis	15
2.4.1 Topologi Percobaan 1	15
2.4.2 Langkah Percobaan 1	16
2.4.3 Hasil Percobaan 1	19
2.5 Percobaan 2 : Routing Dinamis	19
2.5.1 Topologi Percobaan 2	19
2.5.2 Langkah Percobaan 2	20
2.5.3 Hasil Percobaan 2	21
2.6 Kesimpulan	21
2.7 Lampiran	22
3 MODUL 3 : Mengelola dan Membagi Bandwidth Menggunakan Qos (Simple Queue)	23
3.1 Pendahuluan	23
3.2 Tujuan Praktikum	23
3.3 Alat dan Bahan	23
3.4 Topologi	23
3.5 Langkah Percobaan	24
3.6 Hasil Percobaan	28
3.7 Tugas Modul	28
3.8 Kesimpulan	29
3.9 Lampiran	30
4 MODUL 4 : Konfigurasi VPN (Virtual Private Network) PPTP Pada Mikrotik	31
4.1 Pendahuluan	31
4.2 Tujuan Praktikum	31
4.3 Alat dan Bahan	31
4.4 Topologi	31

4.5	Langkah Percobaan	32
4.6	Hasil Percobaan	38
4.7	Tugas Modul	38
4.8	Kesimpulan	39
4.9	Lampiran	39
5	MODUL 5 : Implementasi dan Konfigurasi IP	
	Version 6	40
5.1	Pendahuluan	40
5.2	Tujuan Praktikum	40
5.3	Alat dan Bahan	40
5.4	Percobaan 1 : Konfigurasi IP	40
5.4.1	Topologi Percobaan 1	40
5.4.2	Langkah Percobaan 1	41
5.4.3	Hasil Percobaan 1	43
5.5	Percobaan 2 : Subnetting Antar Network Yang Berbeda	43
5.5.1	Topologi Percobaan 2	43
5.5.2	Langkah Percobaan 2	43
5.5.3	Hasil Percobaan 2	46
5.6	Tugas Pendahuluan	46
5.7	Tugas Modul	47
5.8	Kesimpulan	49
5.9	Lampiran	49
	LAMPIRAN	50
	Link Blog	50

1 MODUL 1 : Wireless

1.1 Pendahuluan

Dalam Wireless Jaringan Komputer, terdapat minimal tiga jenis koneksi yang berbeda.

Pertama, terdapat Point-to-Point Protocol (PPP), yang merupakan protokol data link yang sering digunakan untuk membentuk koneksi langsung antara dua node jaringan. PPP memungkinkan autentikasi koneksi, enkripsi transmisi (menggunakan ECP, RFC 1968), dan kompresi. Biasanya, jenis koneksi ini digunakan untuk menghubungkan dua gedung atau dua BTS (Base Transceiver Station).

Kedua, terdapat Point-to-multipoint, yang merupakan pendekatan populer untuk komunikasi nirkabel yang melibatkan banyak node, tujuan akhir, atau pengguna akhir. Jenis koneksi ini umumnya digunakan untuk menyediakan wifi atau hotspot dari satu sumber yang dapat diakses oleh banyak client dalam satu jaringan.

Ketiga, ada Wireless Bridging yang digunakan untuk menghubungkan dua segmen LAN melalui tautan nirkabel. Koneksi ini membuat kedua segmen LAN berada dalam subnet yang sama, sehingga terlihat seperti dua switch Ethernet yang terhubung oleh kabel, memungkinkan komunikasi antara semua komputer dalam subnet tersebut.

1.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dari praktikum ini adalah Mengetahui dan memahami 3 jenis koneksi pada Jaringan Wireless.

1.3 Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan untuk praktikum ini:

1. Cloud Core Router Mikrotik 2 buah
2. Kabel UTP (LAN) 2 buah
3. Laptop 2 buah
4. Smartphone 1 buah
5. Software Winbox

1.4 Percobaan 1 : Wireless Point to Point

1.4.1 Topologi Percobaan 1

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

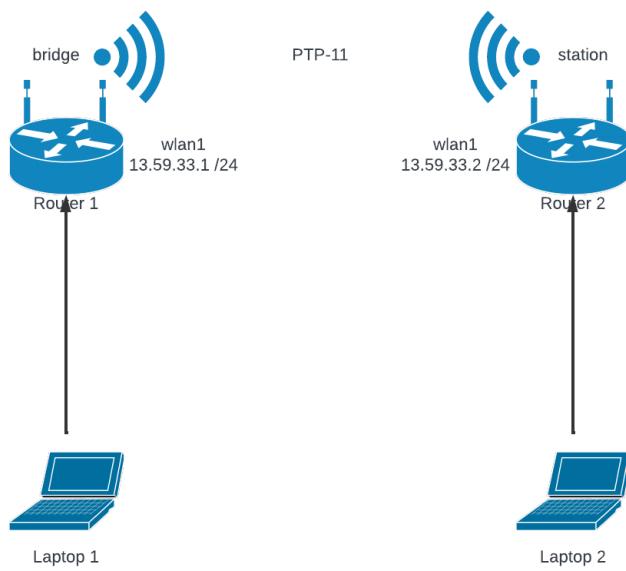


Figure 1: Topologi Wireless Point to Point

1.4.2 Langkah Percobaan 1

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

1. Sambungkan kabel UTP dari Laptop 1 ke Router 1 pada interface ether 2
2. Buka aplikasi WinBox pada Laptop 1 dan lakukan koneksi ke Router 1

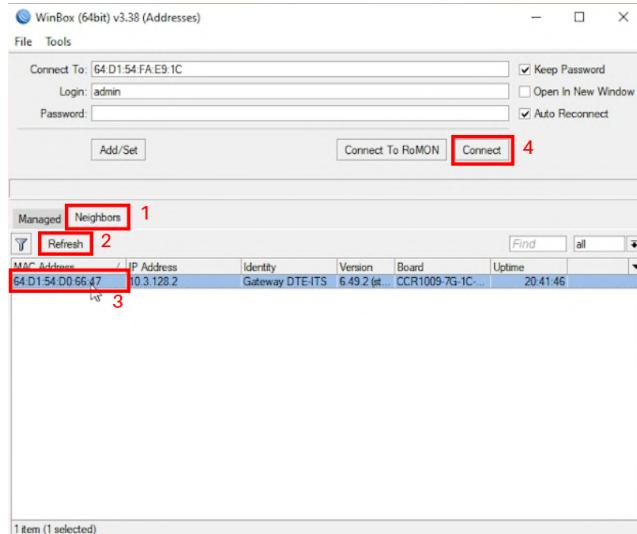


Figure 2: Langkah 2

- Kemudian atur Router 1 untuk mengaktifkan WLAN pada tab Wireless, pilih wlan1, lalu klik tombol centang. Kemudian atur WLAN pada mode bridge dan isi SSID yang diinginkan, yakni PTP-11.

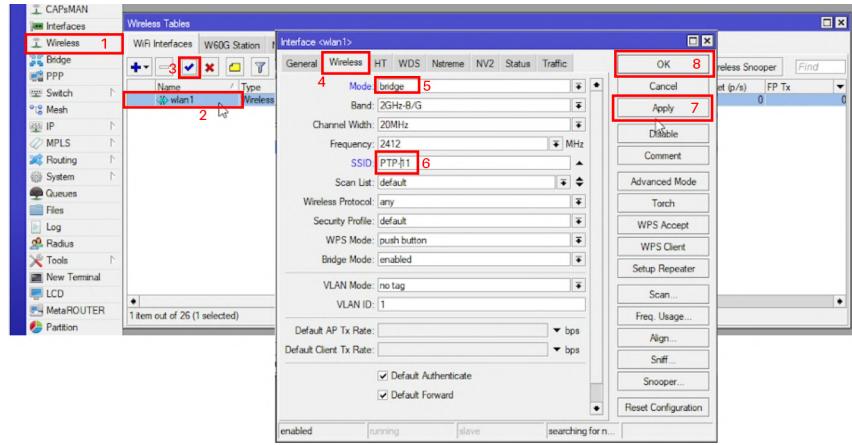


Figure 3: Langkah 3

- Beri IP pada interface wlan1 yang sudah dibuat pada tab IP > Addresses, dengan IP yaitu 13.59.33.1/24

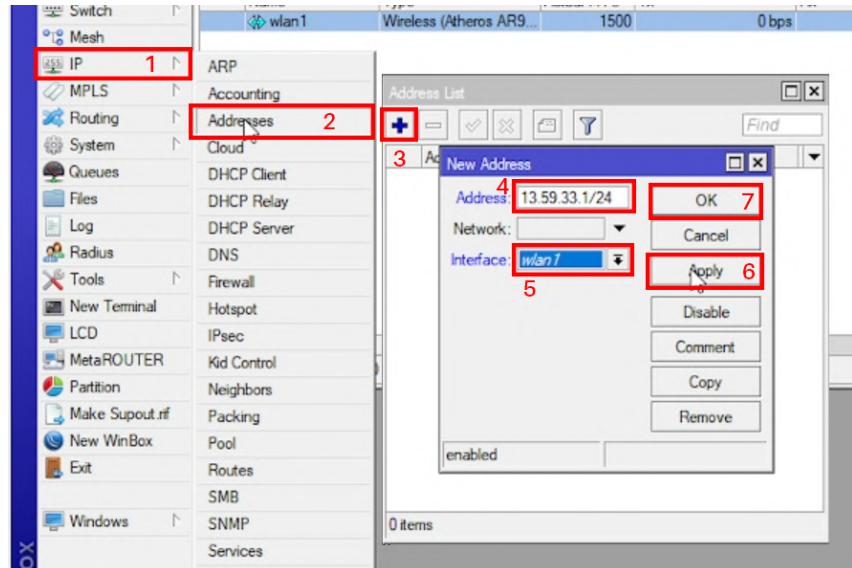


Figure 4: Langkah 4

- Sambungkan kabel UTP dari Laptop 2 ke Router 2 pada interface ether 2, dan lakukan koneksi ke Router 2

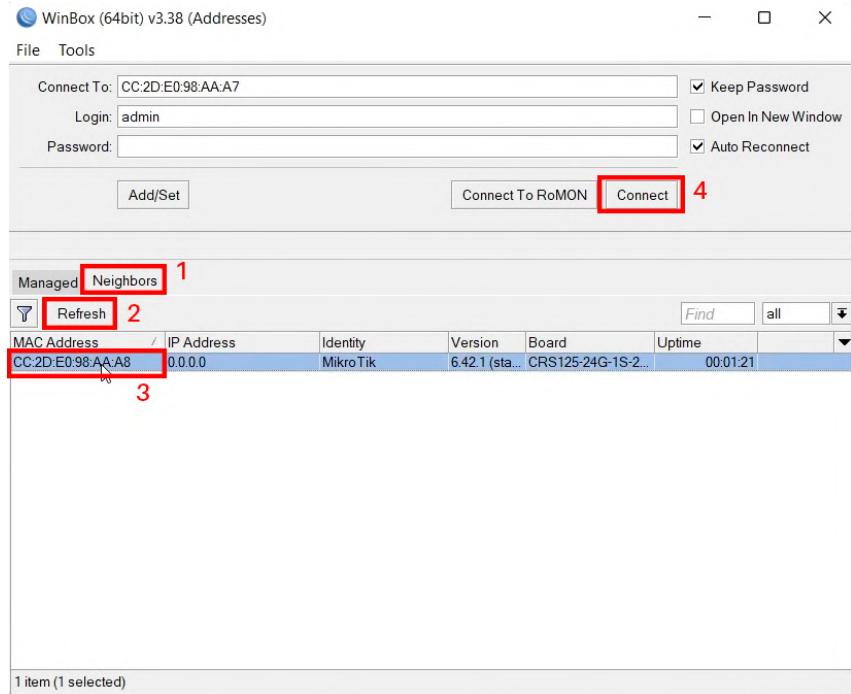


Figure 5: Langkah 5

- Kemudian atur Router 2 untuk mengaktifkan WLAN pada tab Wireless, pilih wlan1, lalu klik tombol centang. Kemudian atur WLAN pada mode station. Kemudian cari sinyal yang sudah dipancarkan oleh Router 1. Pilih Scan kemudian cari SSID yang sama dengan yang diisikan pada Router 1, yakni PTP-11.

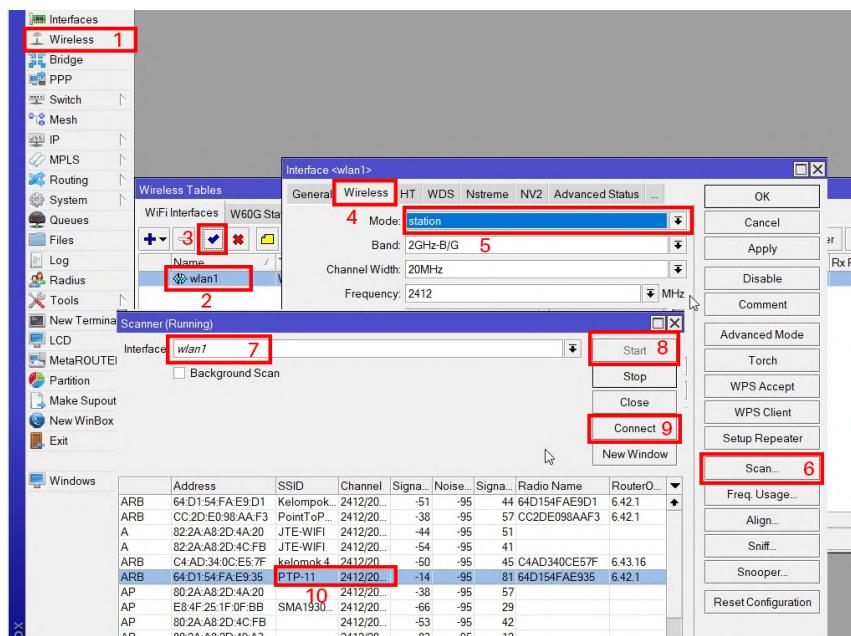


Figure 6: Langkah 6

7. Beri IP pada interface wlan1 yang sudah dibuat pada tab IP > Addresses, dengan IP yang satu subnet dengan Router 1, yaitu 13.59.33.2/24

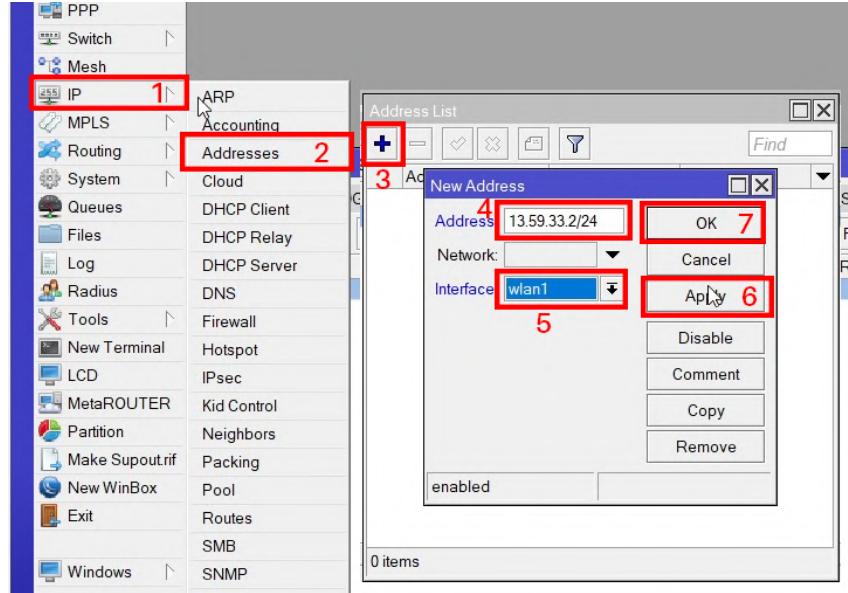


Figure 7: Langkah 7

8. Selanjutnya lakukan tes ping antara kedua router untuk memastikan kedua router sudah tersambung. Dapat dilihat kedua router sudah terhubung dengan metode Wireless Point to Point.

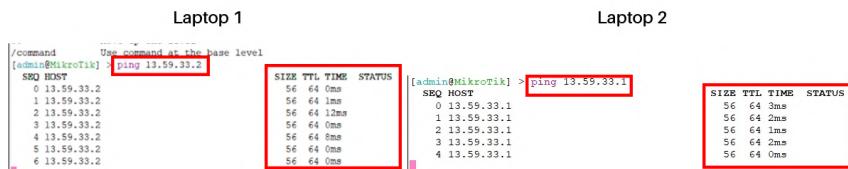


Figure 8: Langkah 8

1.4.3 Hasil Percobaan 1

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

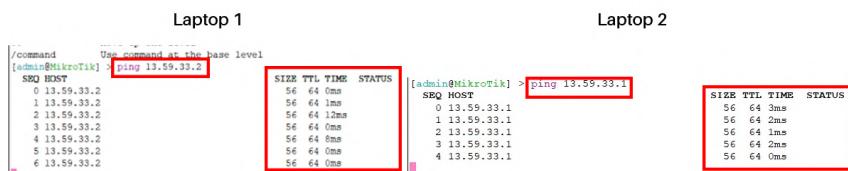


Figure 9: Hasil Ping Router 1 ke Router 2 dan sebaliknya

1.5 Percobaan 2 : Wireless Point to Multipoint

1.5.1 Topologi Percobaan 2

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

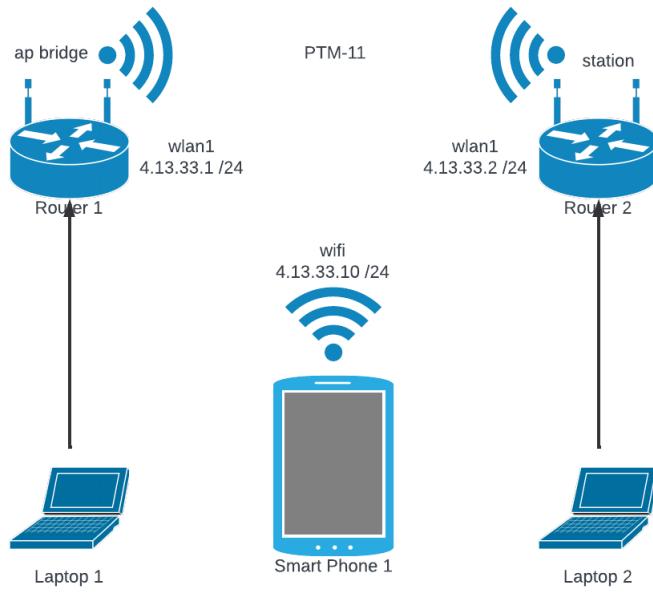


Figure 10: Topologi Wireless Point to Multipoint

1.5.2 Langkah Percobaan 2

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

1. Percobaan 2 memiliki topologi yang mirip dengan percobaan 1. Lakukan koneksi antara Laptop 1 dengan Router 1 dan Laptop 2 dengan Router 2 seperti yang telah dilakukan pada percobaan 1.
2. Pada Router 1, ubah mode Wireless Router menjadi ap bridge, dan isi SSID yang diinginkan, yakni PTM-11.

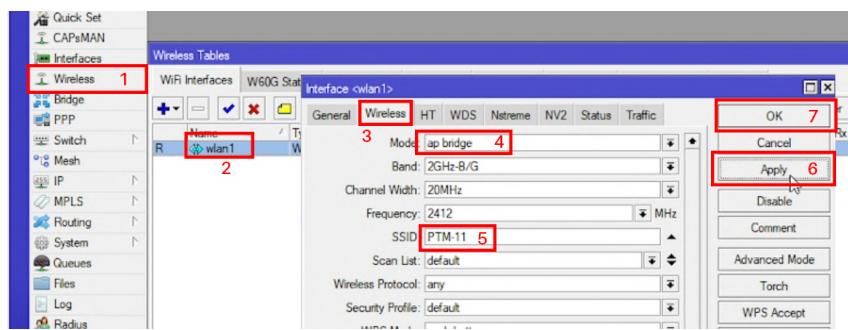


Figure 11: Langkah 2

3. Beri IP pada interface wlan1 yang sudah dibuat pada tab IP > Addresses, dengan IP yaitu 4.13.33.1/24

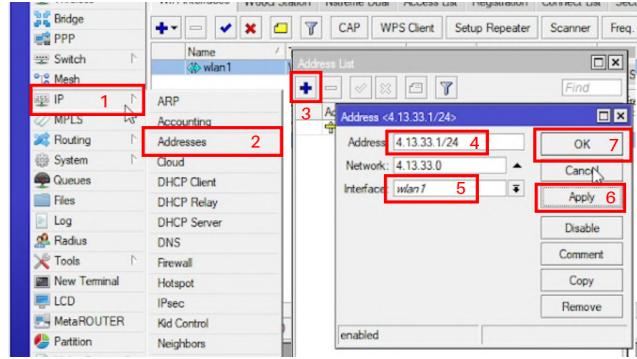


Figure 12: Langkah 3

- Kemudian beralih ke Router 2, atur interface Wireless ke mode station. Kemudian cari sinyal yang sudah dipancarkan oleh Router 1. Pilih Scan kemudian cari SSID yang sama dengan yang diisikan pada Router 1, yakni PTP-11.

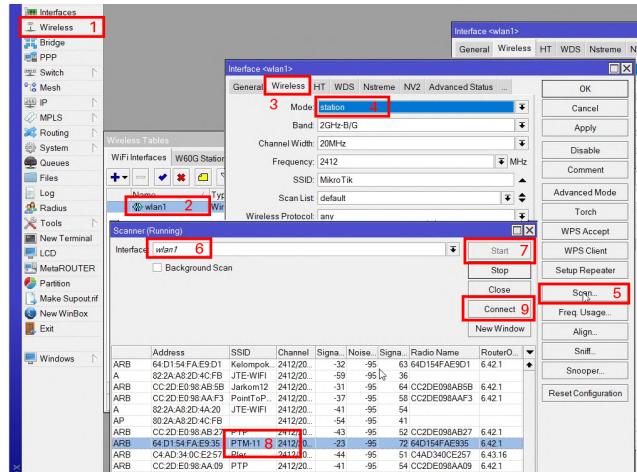


Figure 13: Langkah 4

- Beri IP pada interface wlan1 yang sudah dibuat pada tab IP > Addresses, dengan IP yang satu subnet dengan Router 1, yaitu 4.13.33.2/24

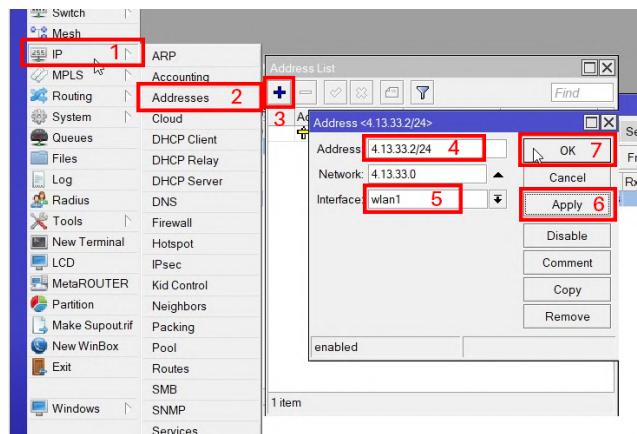


Figure 14: Langkah 5

- Lakukan uji coba ping antara kedua router untuk memastikan kedua router sudah terhubung. Dapat dilihat kedua router sudah terhubung dengan metode Wireless Point to Multipoint.

```

Laptop 1
[admin@MikroTik] > ping 4.13.33.2
SEQ HOST          SIZE TTL TIME STATUS
0 4.13.33.2      56 64 1ms
1 4.13.33.2      56 64 13ms
2 4.13.33.2      56 64 1ms
3 4.13.33.2      56 64 23ms
4 4.13.33.2      56 64 3ms
5 4.13.33.2      56 64 21ms

Laptop 2
[admin@MikroTik] > ping 4.13.33.1
SEQ HOST          SIZE TTL TIME STATUS
0 4.13.33.1      56 64 3ms
1 4.13.33.1      56 64 5ms
2 4.13.33.1      56 64 3ms
3 4.13.33.1      56 64 3ms
4 4.13.33.1      56 64 3ms

```

Figure 15: Langkah 6

- Perbedaan metode Wireless Point to Point dan Wireless Point to Multipoint adalah metode Wireless Point to Point hanya dapat menghubungkan 2 node jaringan saja. Sedangkan pada metode Wireless Point to Multipoint dapat menguhubungkan lebih dari 2 node jaringan. Pada percobaan ini akan dicoba menggunakan perangkat tambahan yaitu 1 buah Smartphone. Buka pengaturan WiFi pada smartphone, dan lakukan koneksi pada jaringan SSID yang sudah diatur pada Router 1. Kemudian ubah pengaturan IP menjadi mode static, dan beri IP yang satu jaringan dengan kedua router, yakni 4.13.33.10 dengan prefix /24.

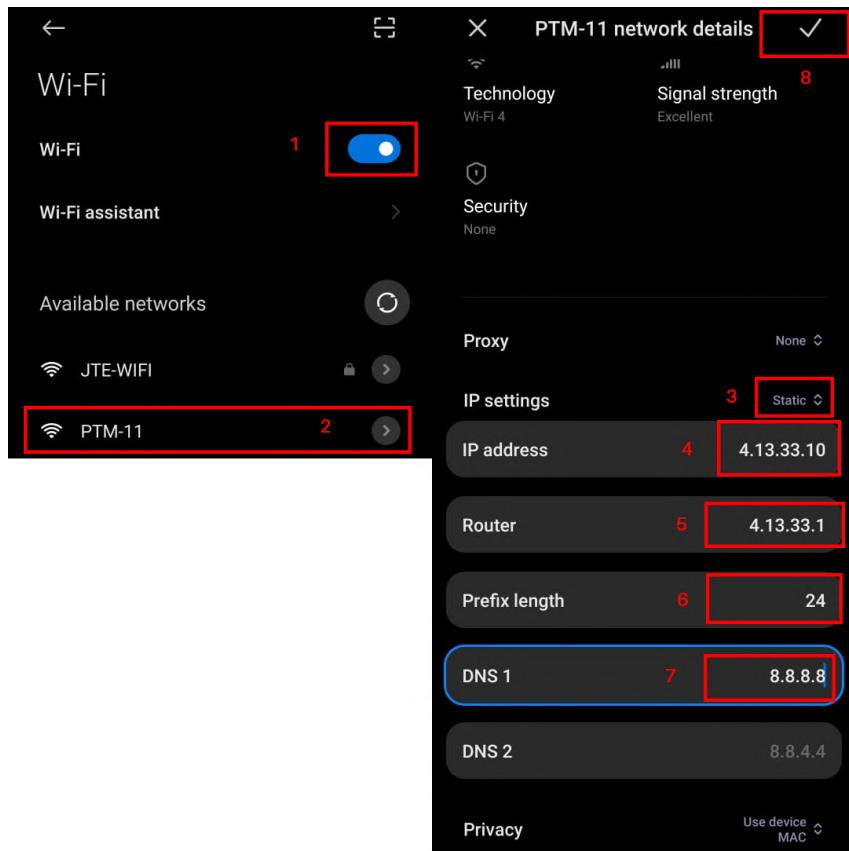


Figure 16: Langkah 7

- Kemudian lakukan ping dari router ke smartphone. Dapat dilihat bahwa Router 1 sudah terhubung baik ke Router 2 maupun ke Smartphone.

```
[admin@MikroTik] > 4.13.33.10
bad command name 4.13.33.10 (line 1 column 1)
[admin@MikroTik] : ping 4.13.33.10
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 4.13.33.10 56 64 20ms
1 4.13.33.10 56 64 17ms
2 4.13.33.10 56 64 120ms
3 4.13.33.10 56 64 24ms
4 4.13.33.10 56 64 167ms
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=17ms avg-rtt=69ms max-rtt=167ms
```

Figure 17: Langkah 8

1.5.3 Hasil Percobaan 2

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	4.13.33.2	56	64	1ms	
1	4.13.33.2	56	64	3ms	
2	4.13.33.2	56	64	1ms	
3	4.13.33.2	56	64	23ms	
4	4.13.33.2	56	64	3ms	
5	4.13.33.2	56	64	21ms	

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	4.13.33.1	56	64	3ms	
1	4.13.33.1	56	64	5ms	
2	4.13.33.1	56	64	3ms	
3	4.13.33.1	56	64	3ms	
4	4.13.33.1	56	64	3ms	

Figure 18: Hasil Ping Router 1 ke Router 2

```
[admin@MikroTik] > 4.13.33.10
bad command name 4.13.33.10 (line 1 column 1)
[admin@MikroTik] : ping 4.13.33.10
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 4.13.33.10 56 64 20ms
1 4.13.33.10 56 64 17ms
2 4.13.33.10 56 64 120ms
3 4.13.33.10 56 64 24ms
4 4.13.33.10 56 64 167ms
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=17ms avg-rtt=69ms max-rtt=167ms
```

Figure 19: Hasil Ping Router 1 ke Smartphone

1.6 Percobaan 3 : Wireless Bridge

1.6.1 Topologi Percobaan 3

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

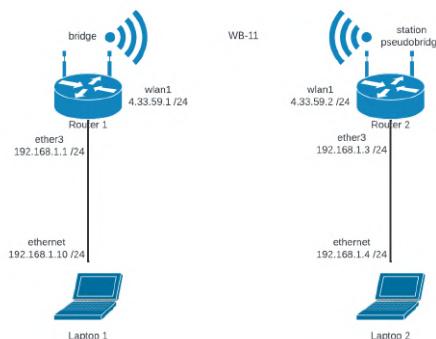


Figure 20: Topologi Wireless Bridge

1.6.2 Langkah Percobaan 3

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

- Percobaan 3 memiliki topologi yang mirip dengan percobaan 1. Lakukan koneksi antara Laptop 1 dengan Router 1 dan Laptop 2 dengan Router 2 seperti yang telah dilakukan pada percobaan 1.
- Pada Router 1, ubah mode Wireless Router menjadi bridge, dan isi SSID yang diinginkan, yakni WB-11.

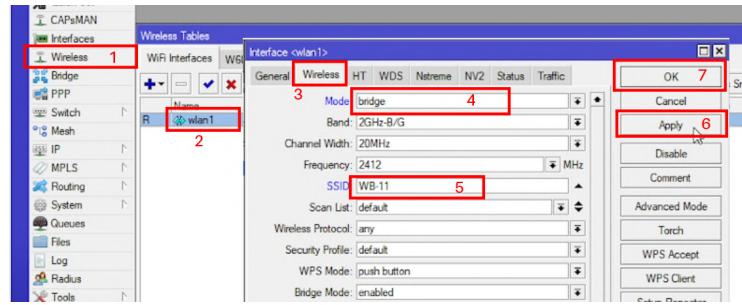


Figure 21: Langkah 2

- Beri IP pada interface wlan1 yang sudah dibuat pada tab IP > Addresses, dengan IP yaitu 4.33.59.1/24. Tambahkan juga IP Router 1 pada interface yang terhubung dengan Laptop 1 (ether3) untuk membuat jaringan lokal yang akan dihubungkan ke Router 2 dengan metode bridge, yaitu 192.168.1.1/24.

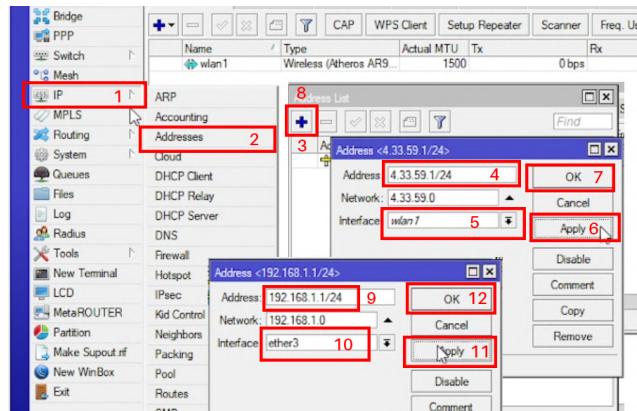


Figure 22: Langkah 3

- Kemudian atur IP pada Laptop 1 dengan mengubah pengaturan pada Control Panel > Network and Internet > Network and Sharing Center > Ethernet > Properties > IPv4 > dan ubah IP perangkat yang masih satu jaringan dengan IP Lokal yang diinginkan, yakni 192.168.1.10 dengan prefix /24 atau Subnet mask 255.255.255.0.
- Masih pada Router 1, tambahkan bridge untuk menghubungkan interface wlan1 dan ether3. Buat bridge pada tab Bridge > + > dan beri nama bridge yang diinginkan. Selanjutnya tambahkan port interface yang akan dihubungkan pada tab Ports, dan tambahkan interface wlan1 dan ether3 pada bridge sesuai yang telah dibuat sebelumnya.
- Kemudian beralih ke Router 2, atur interface Wireless ke mode station pseudobridge. Kemudian cari sinyal yang sudah dipancarkan oleh Router 1. Pilih Scan kemudian cari SSID yang sama dengan yang diisikan pada Router 1, yakni WB-11.

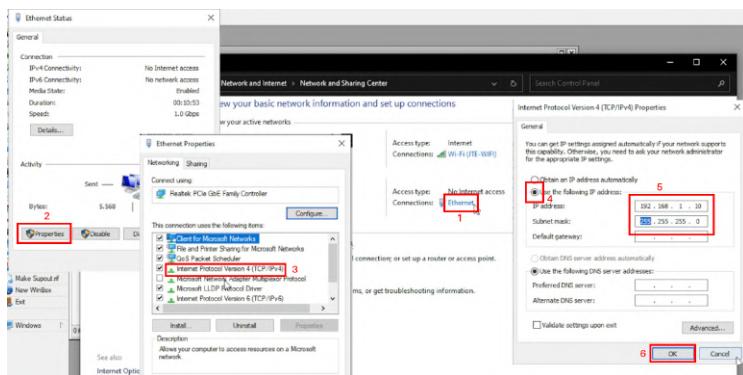


Figure 23: Langkah 4

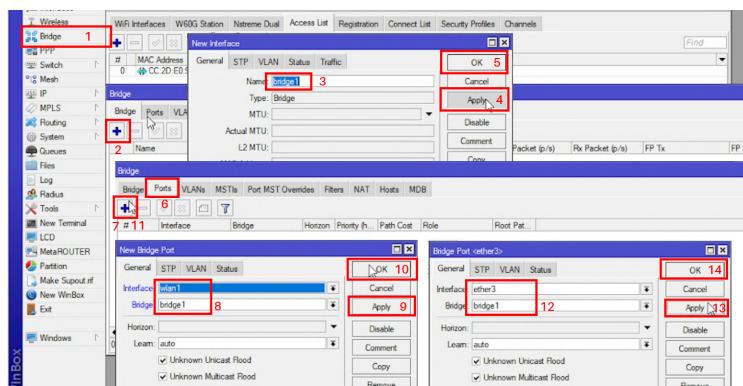


Figure 24: Langkah 5

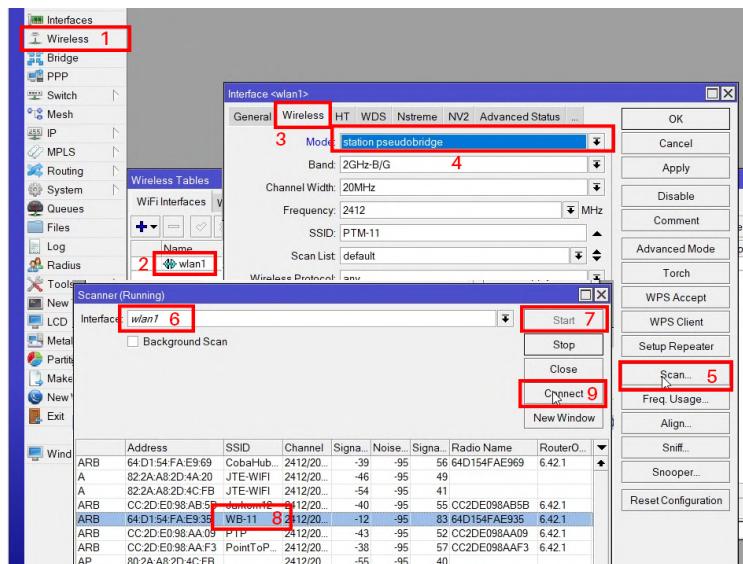


Figure 25: Langkah 6

7. Beri IP pada interface wlan1 yang sudah dibuat pada tab IP > Addresses, dengan IP yang satu jaringan dengan wlan1 Router 1 yaitu 4.33.59.2/24. Tambahkan juga IP Router 2 pada interface yang terhubung dengan Laptop 2 (ether3) untuk membuat jaringan lokal yang akan dihubungkan ke Router 1 dengan metode bridge, yaitu 192.168.1.3/24.

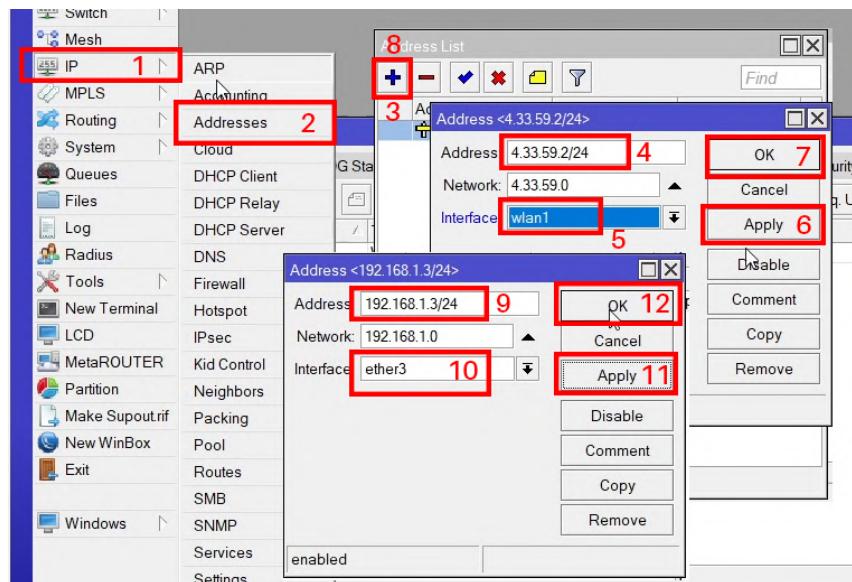


Figure 26: Langkah 7

- Kemudian atur IP pada Laptop 2 dengan mengubah pengaturan pada Control Panel > Network and Internet > Network and Sharing Center > Ethernet > Properties > IPv4 > dan ubah IP perangkat yang masih satu jaringan dengan IP Lokal yang diinginkan, yakni 192.168.1.4 dengan prefix /24 atau Subnet mask 255.255.255.0.

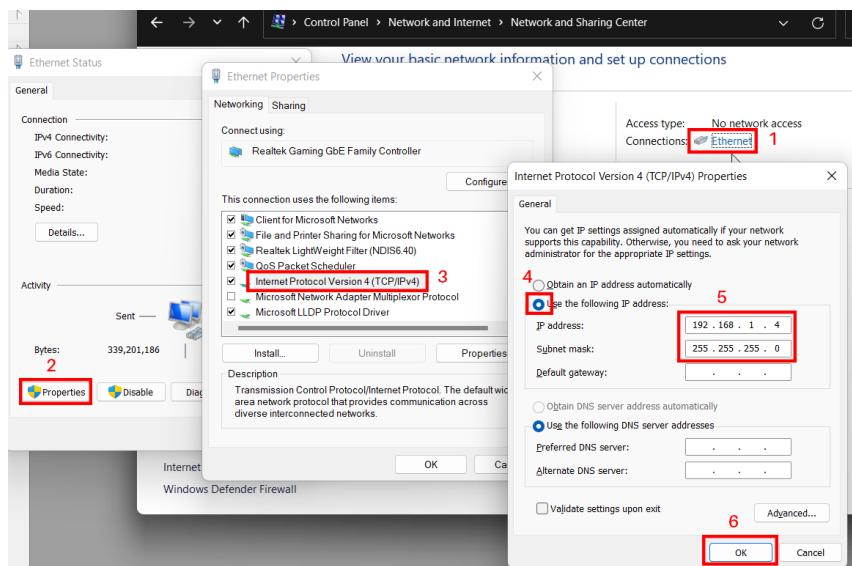


Figure 27: Langkah 8

- Tambahkan juga bridge pada Router 2 untuk menghubungkan interface wlan1 dan ether3. Buat bridge pada tab Bridge > + > dan beri nama bridge yang diinginkan. Selanjutnya tambahkan port interface yang akan dihubungkan pada tab Ports, dan tambahkan interface wlan1 dan ether3 pada bridge sesuai yang telah dibuat sebelumnya.

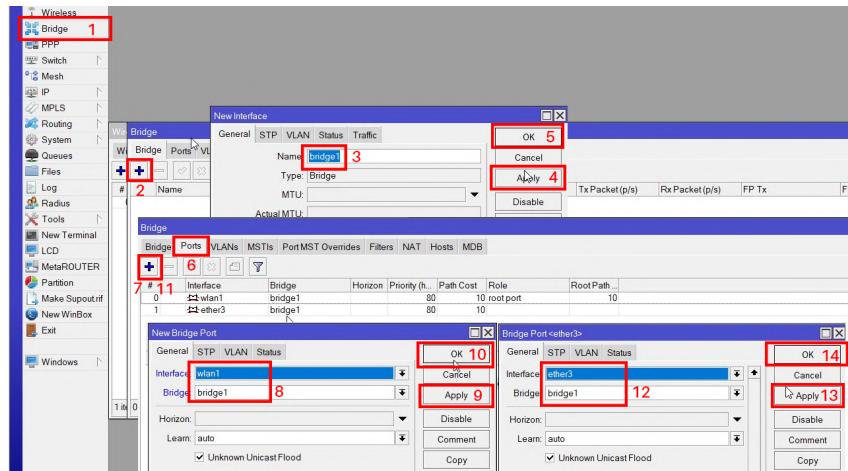


Figure 28: Langkah 9

- Lakukan uji coba ping dari antara kedua router. Dapat dilihat bahwa kedua router sudah terhubung.

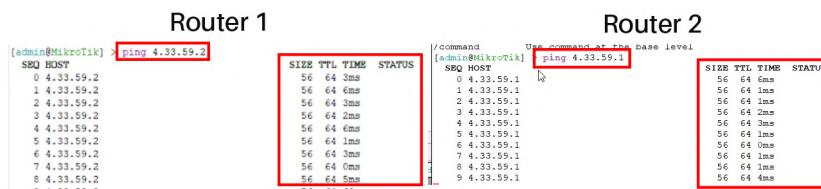


Figure 29: Langkah 10

- Langkah terakhir adalah melakukan uji coba ping dari antara kedua laptop. Dapat dilihat bahwa Laptop 1 dapat berkomunikasi dengan Laptop 2 dan sebaliknya dengan menggunakan metode Wireless Bridge.

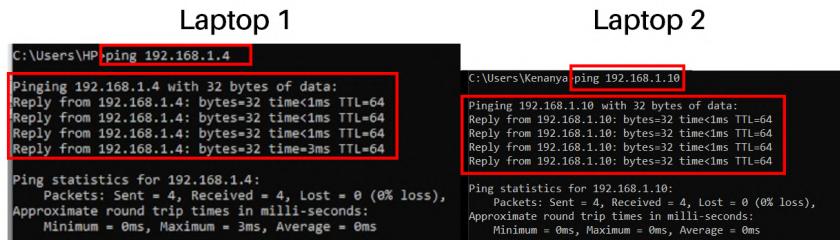


Figure 30: Langkah 11

1.6.3 Hasil Percobaan 3

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

Laptop 1

```
C:\Users\HP ping 192.168.1.4
Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 0ms
```

Laptop 2

```
C:\Users\Kenanya ping 192.168.1.10
Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Figure 31: Hasil Ping Laptop 1 ke Laptop 2 dan sebaliknya

1.7 Kesimpulan

Dari praktikum yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa koneksi antar Router Mikrotik dengan layanan Wireless, setidaknya dapat dilakukan dengan 3 metode. Metode Wireless Point to Point digunakan untuk menghubungkan hanya 2 node jaringan saja. Sedangkan metode Wireless Point to Multipoint dapat digunakan untuk menghubungkan lebih dari 2 node jaringan. Sedangkan metode Wireless Bridge dapat digunakan untuk menghubungkan 1 jaringan yang sama pada 2 sub jaringan yang tidak terhubung secara langsung dengan kabel UTP.

1.8 Lampiran



Figure 32: Foto Proses Pengerjaan Praktikum

2 MODUL 2 : Routing Statis dan Routing Dinamis

2.1 Pendahuluan

Router merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengirimkan paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Proses pengiriman data tersebut dinamakan dengan routing. Router disebut sebagai perangkat jaringan yang cerdas karena selain memiliki CPU dan memory juga mampu menentukan jalur mana yang harus paket data lewati untuk menghubungkan beberapa jaringan komputer yang berbeda. Dengan proses routing ini, paket data bisa keluar serta masuk ke jaringan lainnya dengan bebas namun masih dalam aturan yang sudah ditetapkan.

Routing Statis merupakan proses routing yang dilakukan secara manual pada saat konfigurasi. Jika terjadi perubahan topologi, administrasi jaringan harus memasukan atau menghapus rute statis. Routing Statis dilakukan dengan admisnistrasi jaringan yang mengkonfigurasi router, router melakukan routing berdasarkan informasi dalam tabel routing, serta routing ini digunakan untuk melewaskan paket data seorang administrasi yang harus menggunakan perintah IP route secara manual untuk mengkonfigurasi router dengan routing statis. Penggunaan routing statis cocok untuk jaringan internet berskala kecil, untuk jaringan yang skalanya besar tidak disarankan menggunakan routing statis.

Routing Dinamis atau Dynamic Route adalah salah satu proses routing yang dilakukan secara otomatis pada tabel routing yang berisi IP address dari interface router. Setiap router akan berkoneksi menghasilkan sebuah jaringan. TCP/IP Protokol Suite sebagai lapisan pada network layer digunakan router dinamis sebagai tempat. Routing dinamis merupakan routing protokol yang dapat membuat informasi jaringan yang digunakan oleh router untuk membangun dan memperbaiki routingnya. Routing dinamis juga memiliki beberapa jenis seperti OSPF (Open Shortest Path First), EIGRP (Enhanced Interior Gateaway Routing Protokol), BGP (Border Gateway Protokol), IGRP (Interior Gateaway Routing Protokol), RIP (Routing Information Protokol).

2.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dari praktikum ini adalah untuk mengetahui dan memahami konfigurasi routing static dan routing dinamis pada Mikrotik.

2.3 Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan untuk praktikum ini:

1. Cloud Core Router Mikrotik 2 buah
2. Kabel UTP (LAN) 3 buah
3. Laptop 2 buah
4. Software Winbox

2.4 Percobaan 1 : Routing Statis

2.4.1 Topologi Percobaan 1

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

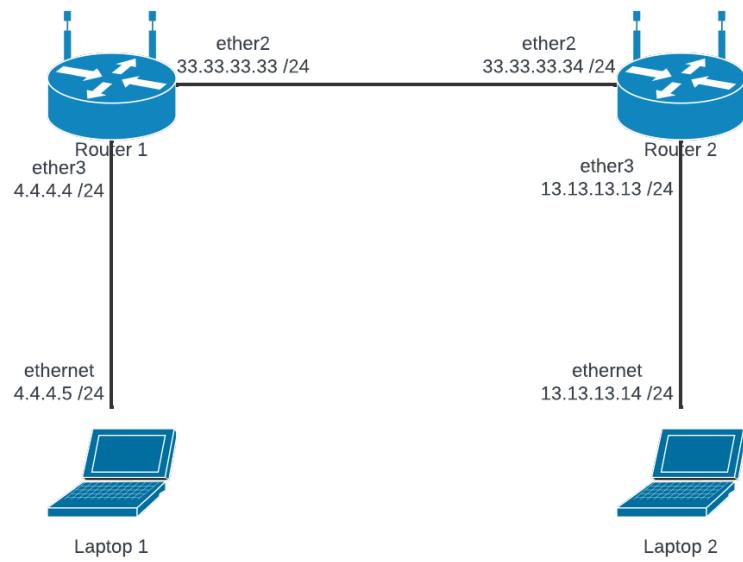


Figure 33: Topologi Routing Statis

2.4.2 Langkah Percobaan 1

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

1. Sambungkan kabel UTP dari Laptop 1 ke Router 1 pada interface ether 3
2. Sambungkan kabel UTP dari Laptop 2 ke Router 2 pada interface ether 3
3. Sambungkan kabel UTP dari Router 1 ke Router 2 masing-masing pada interface ether 2
4. Buka aplikasi WinBox pada Laptop 1 dan lakukan koneksi ke Router 1

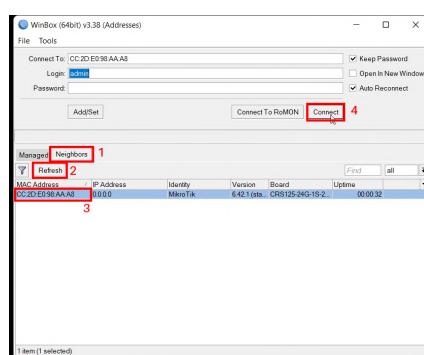


Figure 34: Langkah 4

5. Lakukan konfigurasi IP pada router 1 dengan IP 4.4.4.4/24 dan hubungkan pada ether 3. Kemudian, konfigurasi IP pada router 1 dengan IP 33.33.33.33/24 dan hubungkan pada ether 2. Pada router 1 ini, interface ether 3 digunakan untuk melakukan koneksi dengan laptop 1. Sedangkan, interface ether 2 digunakan untuk melakukan koneksi dengan router 2.

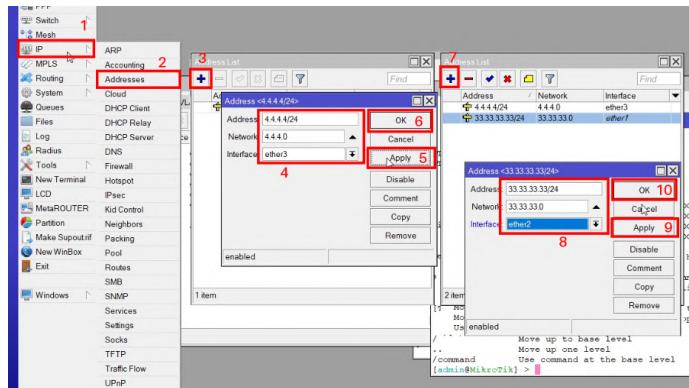


Figure 35: Langkah 5

- Pada laptop 1, lakukan konfigurasi IP secara statis. Lakukan dengan membuka Control Panel > Network internet > Network Sharing Center. Kemudian buka Ethernet dan pilih Properties > Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4). Ubah menjadi Use the Following IP Address. Isi IP Address menjadi 4.4.4.5 dan isi Subnet Mask menjadi 255.255.255.0.

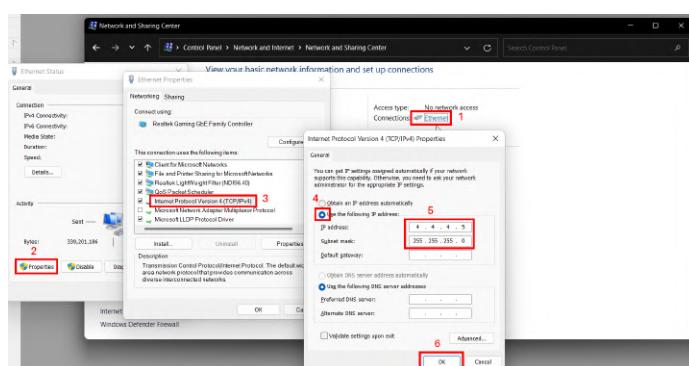


Figure 36: Langkah 6

- Lakukan routing statis. Buka pada tab IP > Routes, lalu tambahkan jaringan. Masukkan alamat jaringan yang ingin dituju, yaitu 13.13.13.0/24 melalui alamat Gateway pada router 2 yaitu 33.33.33.34.

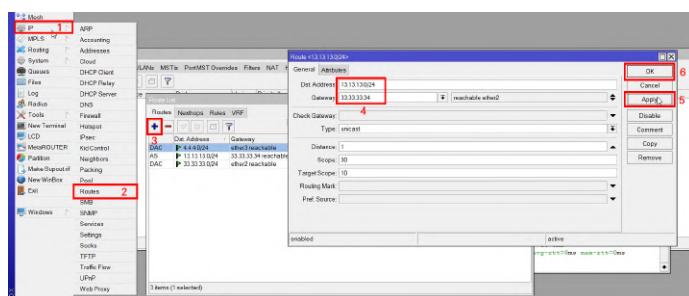


Figure 37: Langkah 7

- Buka aplikasi WinBox pada Laptop 2 dan lakukan koneksi ke Router 2

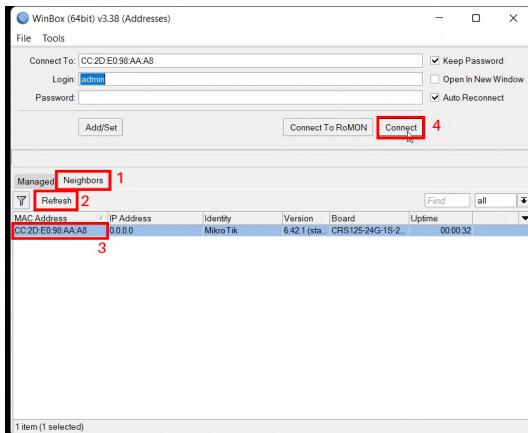


Figure 38: Langkah 8

- Lakukan konfigurasi IP pada router 2 dengan IP 13.13.13.13/24 dan hubungkan pada ether 3. Kemudian, konfigurasi IP pada router 2 dengan IP 33.33.33.34/24 dan hubungkan pada ether 2. Pada router 2 ini, interface ether 3 digunakan untuk melakukan koneksi dengan laptop 2. Sedangkan, interface ether 2 digunakan untuk melakukan koneksi dengan router 1.

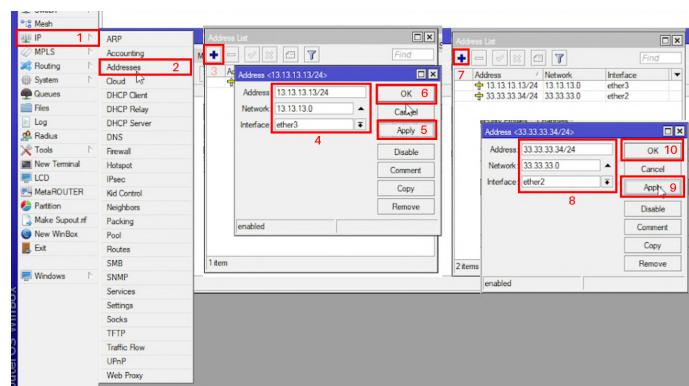


Figure 39: Langkah 9

- Pada laptop 2, lakukan konfigurasi IP secara statis. Lakukan dengan membuka Control Panel > Network internet > Network Sharing Center. Kemudian buka Ethernet dan pilih Properties > Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4). Ubah menjadi Use the Following IP Address. Isi IP Address menjadi 13.13.13.14 dan isi Subnet Mask menjadi 255.255.255.0.
- Lakukan routing statis. Buka pada tab IP > Routes, lalu tambahkan jaringan. Masukkan alamat jaringan yang ingin dituju, yaitu 4.4.4.0/24 melalui alamat Gateway pada router 2 yaitu 33.33.33.33.

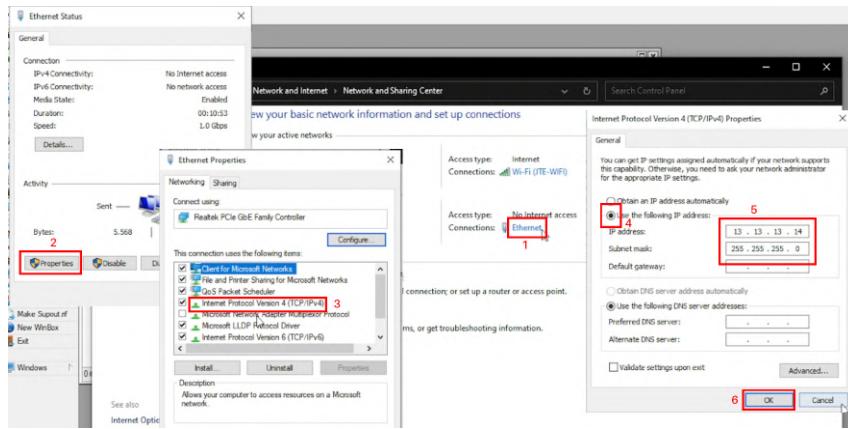


Figure 40: Langkah 10

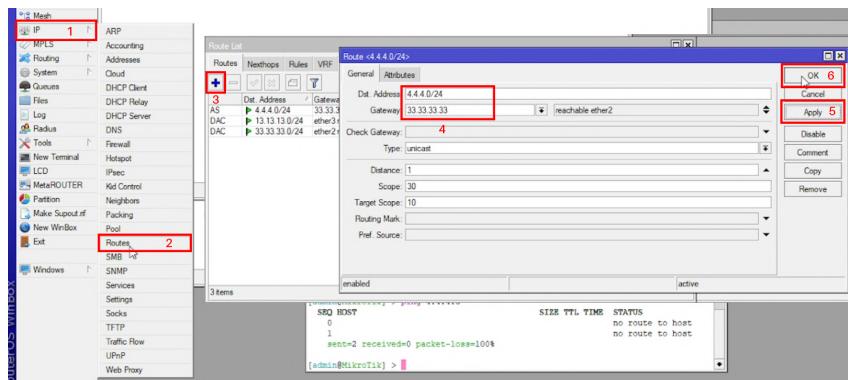


Figure 41: Langkah 11

2.4.3 Hasil Percobaan 1

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

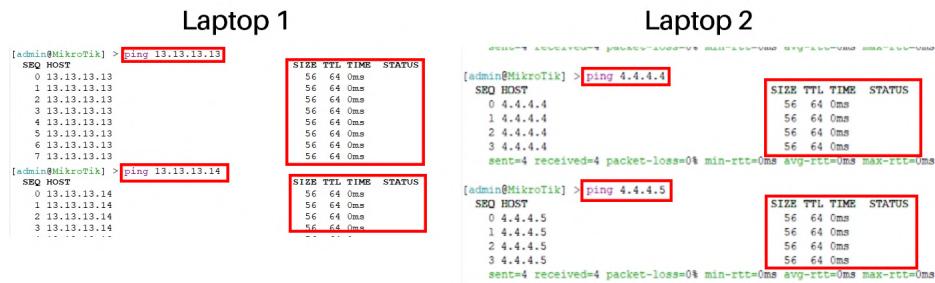


Figure 42: Hasil Routing Statis

2.5 Percobaan 2 : Routing Dinamis

2.5.1 Topologi Percobaan 2

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

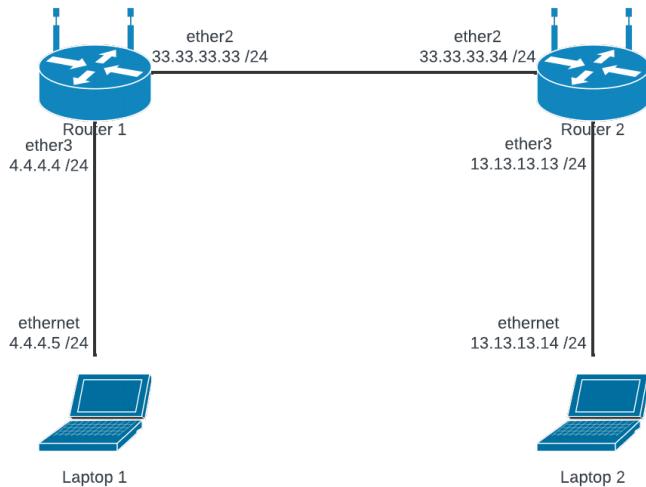


Figure 43: Topologi Routing Dinamis

2.5.2 Langkah Percobaan 2

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

1. Sambungkan kabel UTP dari Laptop 1 ke Router 1 pada interface ether 3
2. Sambungkan kabel UTP dari Laptop 2 ke Router 2 pada interface ether 3
3. Sambungkan kabel UTP dari Router 1 ke Router 2 masing-masing pada interface ether 2
4. Buka aplikasi WinBox pada Laptop 1 dan lakukan koneksi ke Router 1. Kemudian lakukan seperti langkah 5 pada percobaan routing statis. Selanjutnya, buka aplikasi WinBox pada Laptop 2 dan lakukan koneksi ke Router 2. Kemudian lakukan seperti langkah 9 pada percobaan routing statis.
5. Pada masing-masing laptop, ubah konfigurasi ethernet menjadi dinamis. Lakukan dengan membuka Control Panel > Network internet > Network Sharing Center. Kemudian buka Ethernet dan pilih Properties > Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) > Obtain an IP Address Automatically.
6. Pada laptop 1, lakukan routing dinamis. Buka pada tab Routing > RIP. Pada Interface, tambahkan interface baru kemudian ubah interface menjadi ether 2 dengan receive send pada v1. Pada Network, tambahkan 2 network baru, yaitu 4.4.4.0/24 dan 33.33.33.0/24. Pada Neighbours, tambahkan alamat router yang dituju yaitu 33.33.33.34.
7. Pada laptop 2, lakukan routing dinamis. Buka pada tab Routing > RIP. Pada Interface, tambahkan interface baru kemudian ubah interface menjadi ether 2 dengan receive send pada v1. Pada Network, tambahkan 2 network baru, yaitu 13.13.13.0/24 dan 33.33.33.0/24. Pada Neighbours, tambahkan alamat router yang dituju yaitu 33.33.33.33.

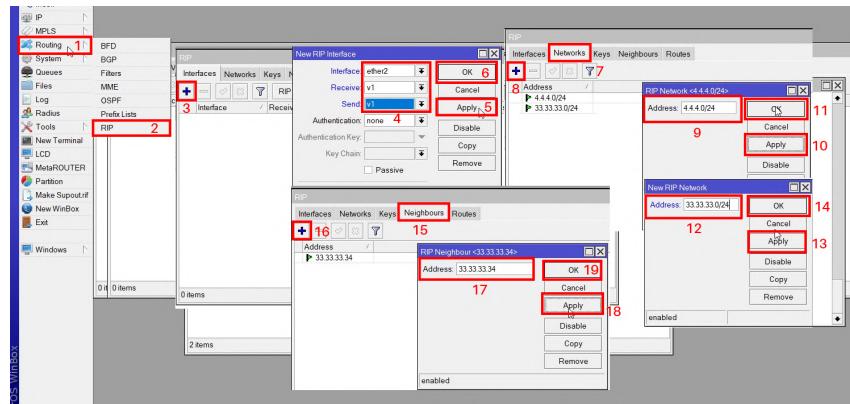


Figure 44: Langkah 6

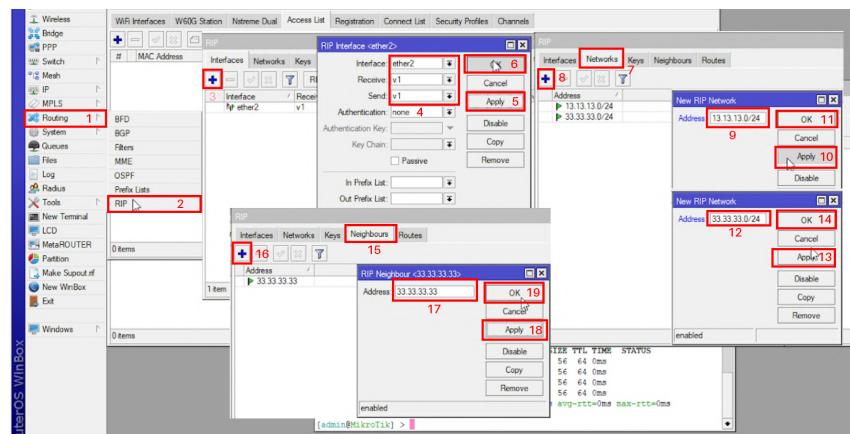


Figure 45: Langkah 7

2.5.3 Hasil Percobaan 2

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

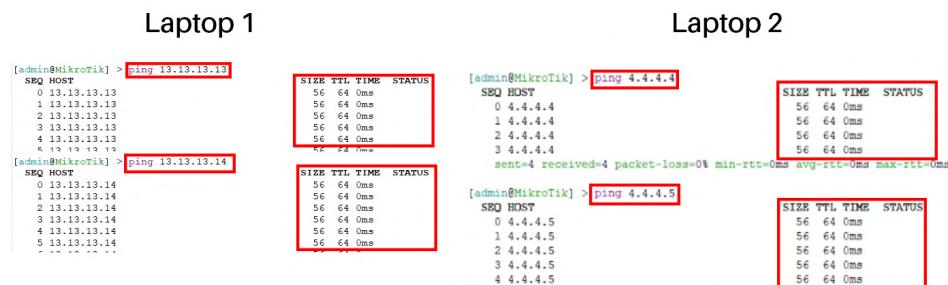


Figure 46: Hasil Routing Dinamis

2.6 Kesimpulan

Dari praktikum yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa baik routing statis maupun routing dinamis dapat digunakan untuk menghubungkan 2 atau lebih jaringan lokal. Perbedaan antara routing statis dan routing dinamis terletak pada proses konfigurasinya. Di mana proses routing pada routing statis dilakukan secara manual, sehingga jika terjadi perubahan topologi, admin jaringan harus menghapus rute-rute statis. Sedangkan pada routing

dinamis, proses routing dilakukan secara otomatis menggunakan protokol routing. Routing statis memungkinkan jaringan yang lebih stabil, namun tidak fleksibel. Sedangkan routing dinamis cenderung lebih fleksibel karena dapat menyesuaikan dengan adanya perubahan topologi.

2.7 Lampiran



Figure 47: Foto Proses Pengerjaan Praktikum

3 MODUL 3 : Mengelola dan Membagi Bandwidth Menggunakan Qos (Simple Queue)

3.1 Pendahuluan

Jaringan komputer adalah sistem yang menghubungkan beberapa perangkat komputer untuk berbagi data, sumber daya, dan layanan melalui protokol komunikasi. Namun, dalam jaringan yang kompleks, manajemen jaringan yang efektif menjadi penting. Dalam manajemen jaringan yang baik perlu diperhatikan beberapa hal seperti pengaturan bandwidth dan Quality of Service (QoS).

Bandwidth mengacu pada jumlah data yang dapat ditransmisikan melalui jaringan dalam jangka waktu tertentu. Sedangkan QoS merupakan pendekatan yang digunakan dalam manajemen bandwidth untuk memberikan prioritas pada jenis lalu lintas yang berbeda dalam jaringan. Dengan menerapkan QoS, penggunaan bandwidth dapat diatur dan dikelola secara efektif.

Salah satu metode paling umum untuk menentukan penggunaan bandwidth adalah Simple Queue. Simple Queue adalah metode pengendalian lalu lintas jaringan dengan membatasi bandwidth yang tersedia untuk setiap koneksi atau pengguna. Simple Queue memungkinkan administrator jaringan untuk menentukan aturan untuk memprioritaskan atau membatasi lalu lintas berdasarkan alamat IP, protokol, port, atau jenis aplikasi tertentu. Simple Queue memberikan prioritas lebih tinggi pada lalu lintas dengan penggunaan bandwidth tinggi, seperti streaming video, sementara prioritas lebih rendah diberikan pada lalu lintas seperti transfer file. Dengan membatasi dan mengelola bandwidth yang tersedia untuk setiap jenis lalu lintas, Simple Queue dapat membantu mengoptimalkan penggunaan jaringan dan memastikan penggunaan sumber daya jaringan secara efisien.

3.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dari praktikum ini adalah mengetahui cara melimitasi dan memanagement bandwidth untuk suatu jaringan yang banyak pengguna.

3.3 Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan untuk praktikum ini:

1. Router OS Mikrotik 1 buah
2. Kabel UTP (LAN) 2 buah
3. Laptop 2 buah
4. Software Winbox

3.4 Topologi

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

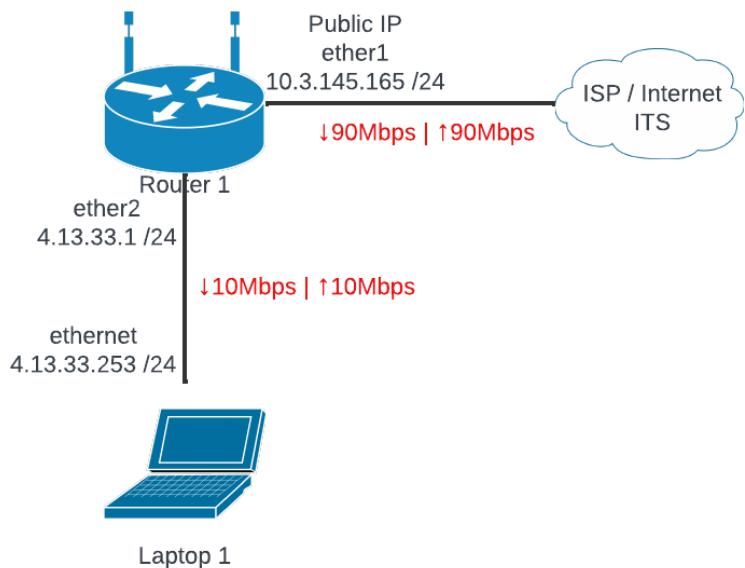


Figure 48: Topologi VPN PPTP

3.5 Langkah Percobaan

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

1. Sambungkan kabel UTP dari Switch ITS ke Router 1 pada interface ether1
2. Sambungkan kabel UTP dari Laptop 1 ke Router 1 pada interface ether2
3. Buka aplikasi WinBox dan lakukan koneksi ke Router 1

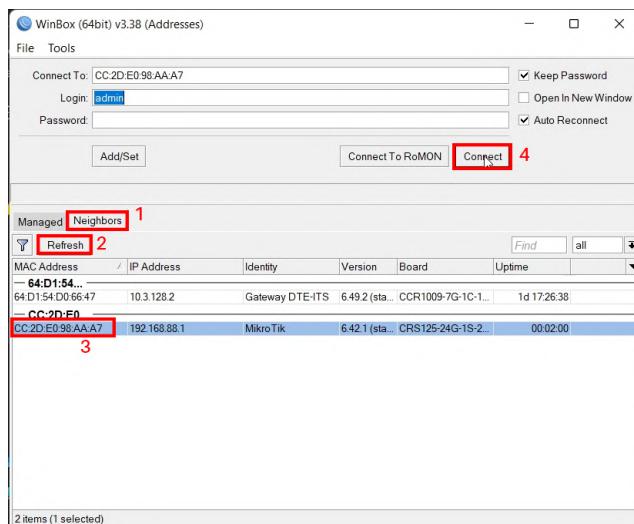


Figure 49: Langkah 3

4. Seting DHCP Client pada Router 1 agar Router mendapatkan IP secara otomatis dari Internet ITS. Atur pada tab IP > DHCP Client > + > dan pilih interface yang terhubung pada Switch ITS, yakni ether1

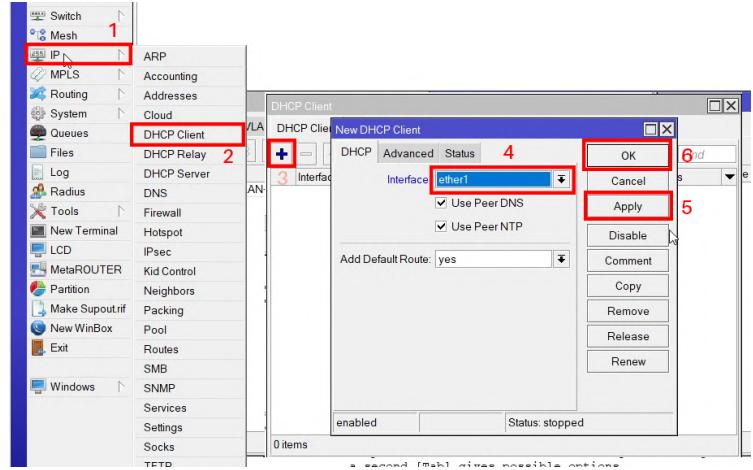


Figure 50: Langkah 4

5. Lakukan uji coba ping ke 8.8.8.8 untuk memastikan Router 1 sudah terkoneksi ke internet. Dapat dilihat bahwa Router 1 sudah terhubung ke jaringan luar.

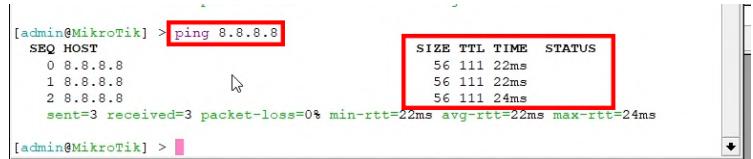


Figure 51: Langkah 5

6. Buat Jaringan Lokal untuk Router 1 dan Laptop 1, yakni dengan cara nemambahkan IP Router 1 ether2, pada tab IP > Addresses > dan tambah IP. IP yang digunakan adalah gabungan IP dari angka akhir NRP praktikan, yakni 4.13.33.1 /24

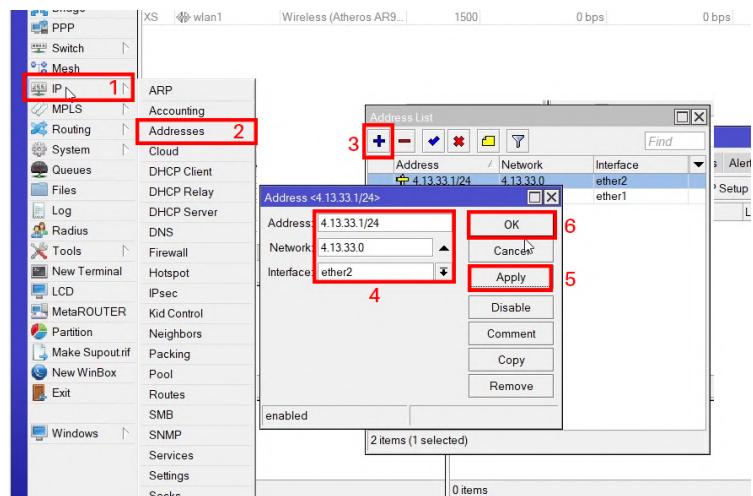


Figure 52: Langkah 6

7. Seting DHCP Server pada Router 1 ether 2 agar laptop yang terhubung bisa mendapatkan IP secara otomatis untuk membentuk jaringan lokal. Atur pada tab IP > DHCP Server > DHCP Setup. Pilih interface yang terhubung ke Laptop 1, yakni ether2. Kemudian atur jaringan pada 4.13.33.0/24, Default Gateway 4.13.33.1, Range dari 4.13.33.2 - 4.13.33.254, dan DNS default yang dimiliki internet ITS.

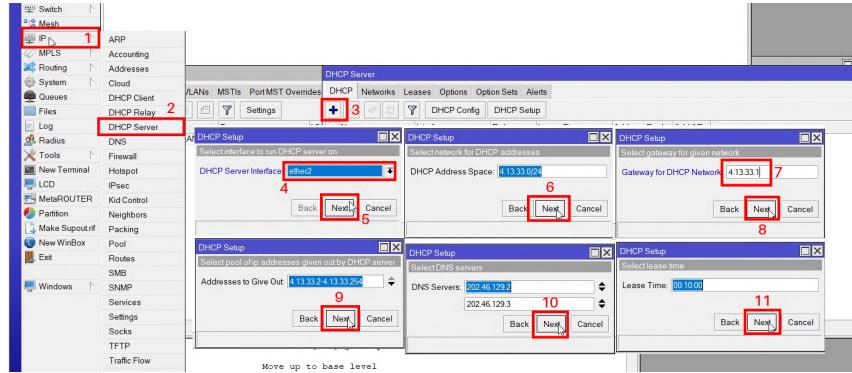


Figure 53: Langkah 7

8. Pastikan Laptop 1 sudah mendapatkan IP dengan mengetikkan 'ipconfig' pada Command Prompt (CMD). Dapat dilihat Laptop sudah mendapatkan IP yakni 4.13.33.253 /24

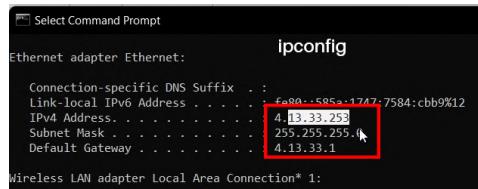


Figure 54: Langkah 8

9. Selanjutnya, agar Laptop 1 yang berada pada jaringan lokal dapat terhubung ke jaringan publik, dapat digunakan layanan NAT yang akan mentranslasikan IP lokal beserta port perangkat agar dapat terhubung dengan jaringan publik. Atur NAT pada tab IP > Firewall > NAT > + > pada Chain, pilih srcnat dan pada Out Interface, pilih interface yang terhubung ke jaringan luar, yakni ether1 yang terhubung ke internet ITS. Kemudian pilih tab action dan pilih masquerade pada action.

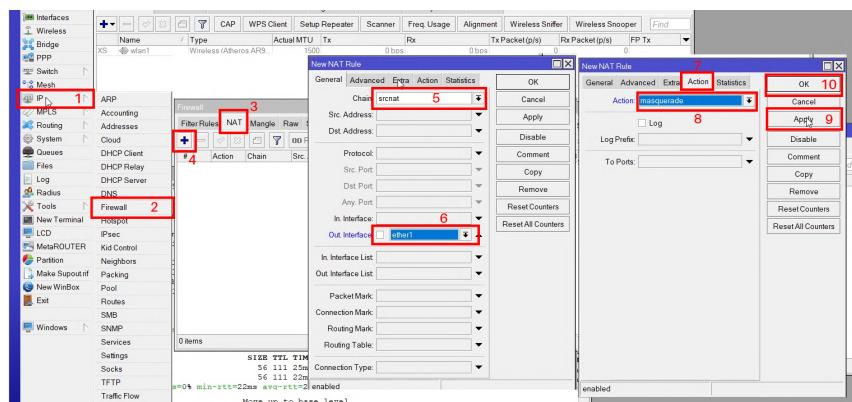


Figure 55: Langkah 9

10. Kemudian lakukan uji coba ping ke 8.8.8.8 untuk memastikan Laptop 1 sudah terhubung dengan jaringan luar. Dapat dilihat Laptop 1 sudah dapat berkomunikasi dengan jaringan luar.

```
C:\Users\Kenanya> ping 8.8.8.8

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=23ms TTL=110
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=23ms TTL=110
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=24ms TTL=110
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=23ms TTL=110

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 23ms, Maximum = 24ms, Average = 23ms

C:\Users\Kenanya>
```

Figure 56: Langkah 10

11. Selanjutnya lakukan uji test bandwidth sebelum dibatasi, dapat menggunakan website speedtest.net. Dapat dilihat sebelum dibatasi kecepatannya sekitar 92 Mbps.

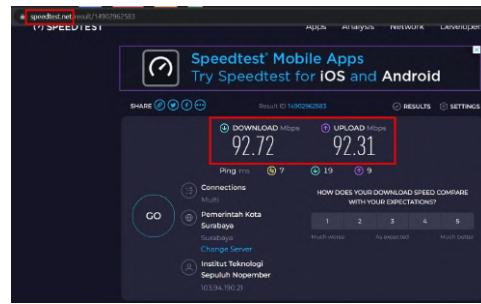


Figure 57: Langkah 11

12. Kemudian untuk membatasi bandwidth, dapat dilakukan pada tab Queues > + > beri nama yang diinginkan, dan pada target isikan dengan IP Address perangkat yang ingin dibatasi bandwidthnya, pada kasus ini adalah Laptop 1 dengan IP 4.13.33.253. Pada Max Limit, isikan dengan 10M. Max Limit adalah batas maksimal yang akan didapatkan perangkat. Kemudian beralih ke tab Advance, pada Limit At, isikan dengan 5M. Sehingga jika router terhubung ke banyak perangkat, bandwidth akan dibagi ke masing-masing perangkat secara merata dengan bandwidth minimal 5Mbps dan maksimal 10Mbps.

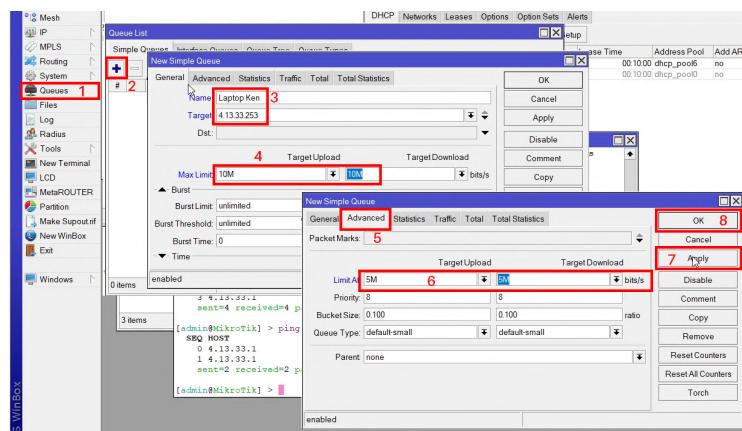


Figure 58: Langkah 12

- Lakukan uji test bandwidth kembali untuk mengecek apakah bandwidth perangkat sudah dibatasi. Dapat dilihat bandwidth yang diterima perangkat sudah dibatasi yakni sekitar 9Mbps.

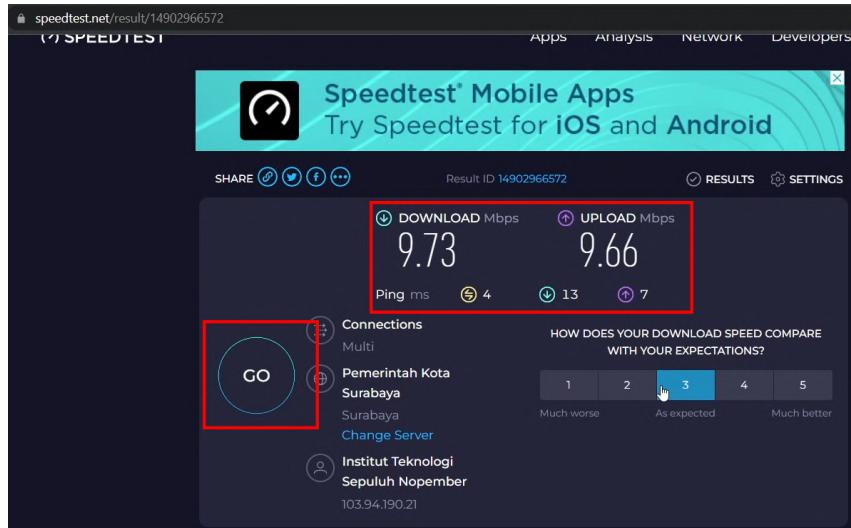


Figure 59: Langkah 13

3.6 Hasil Percobaan

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

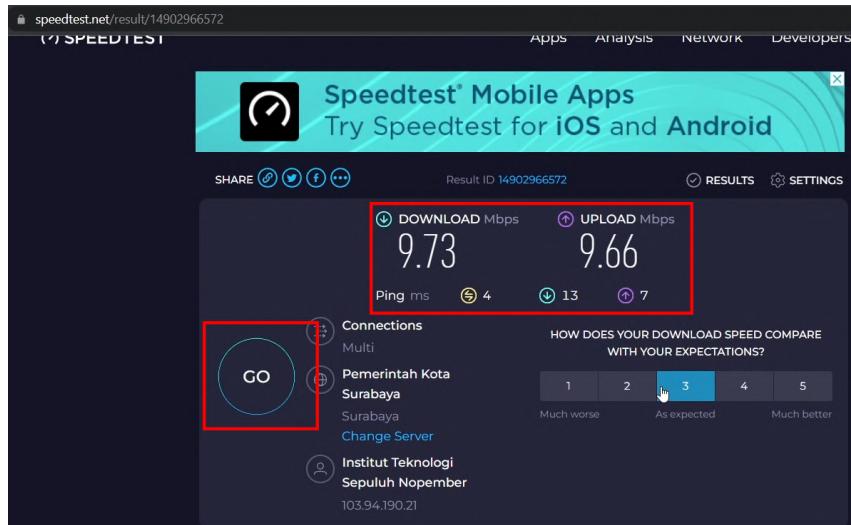


Figure 60: Hasil Pembatasan Bandwidth pada Laptop 1

3.7 Tugas Modul

Pertanyaan:

- Apa manfaat dari mengimplementasikan QoS dalam manajemen bandwidth?
- Jelaskan situasi di mana prioritas bandwidth menjadi kritis, dan mengapa QoS penting dalam kasus tersebut?

3. Apa risiko atau masalah yang mungkin muncul saat mengimplementasikan QoS?
4. Jelaskan perbedaan antara menggunakan QoS dengan Simple Queue dan menggunakan pembatasan bandwidth biasa (misalnya, limitasi bandwidth pada router).
5. Apa keunggulan menggunakan QoS dalam manajemen bandwidth dibandingkan dengan pembatasan bandwidth biasa?

Jawaban:

1. Implementasi QoS dalam manajemen bandwidth dapat bermanfaat dalam pengaturan penggunaan sumber daya secara efisien dengan memberikan prioritas lebih tinggi pada lalu lintas dengan penggunaan bandwidth tinggi, seperti streaming video, sementara prioritas lebih rendah diberikan pada lalu lintas seperti transfer file. QoS juga membantu dalam meminimalisir gangguan gangguan pada lalu lintas jaringan sehingga gangguan seperti putusnya panggilan suara atau buffering yang berlebihan saat streaming video dapat dicegah.
2. Situasi di mana prioritas bandwidth menjadi kritis adalah ketika jaringan mengalami kelebihan lalu lintas data yang membutuhkan bandwidth yang tinggi, seperti panggilan suara dan video konferensi, transfer data besar, atau akses ke sistem penting secara real-time. Dalam kasus ini, Quality of Service (QoS) menjadi penting karena memungkinkan pengaturan prioritas untuk jenis lalu lintas yang berbeda. Dengan menerapkan QoS, administrator jaringan dapat memberikan alokasi bandwidth yang optimal dengan memberi prioritas tinggi pada lalu lintas yang membutuhkan bandwidth yang tinggi, sementara lalu lintas yang hanya digunakan untuk unduhan file dan transfer data diberikan prioritas yang kecil.
3. Risiko atau masalah yang mungkin akan muncul saat mengimplementasikan QoS adalah masalah skalabilitas dimana jumlah aliran data dan kebutuhan penyesuaian secara real-time dapat membebani sumber daya sistem. Selain itu, aplikasi dan pengguna jaringan dapat memiliki persyaratan dan prioritas yang beragam sehingga sulit untuk menentukan alokasi sumber daya yang tepat untuk memenuhi kebutuhan masing-masing.
4. Perbedaan antara menggunakan QoS dengan Simple Queue dan menggunakan pembatasan bandwidth biasa adalah bahwa QoS dengan Simple Queue memungkinkan pengguna untuk mengatur prioritas dan mengalokasikan bandwidth berdasarkan aturan yang lebih kompleks, seperti prioritas paket, antrian berbasis pengguna atau layanan, dan pembatasan bandwidth yang lebih dinamis. Sementara itu, pembatasan bandwidth biasa pada router hanya membatasi total bandwidth yang tersedia secara keseluruhan tanpa mempertimbangkan prioritas atau antrian.
5. Keunggulan menggunakan QoS adalah lalu lintas jaringan dapat dikelola dengan lebih efektif karena QoS memungkinkan administrator jaringan untuk mengatur prioritas dan mengalokasikan bandwidth berdasarkan aturan yang lebih kompleks, seperti prioritas paket, antrian berbasis pengguna atau layanan, dan pembatasan bandwidth yang lebih dinamis, berbeda dengan pembatasan bandwidth biasa yang hanya menyediakan pembatasan yang sederhana tanpa mempertimbangkan prioritas atau antrian.

3.8 Kesimpulan

Dari praktikum yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa manajemen bandwidth dapat dilakukan menggunakan metode Simple Queue, agar lalu lintas jaringan dapat dikendalikan sesuai prioritas dan dibatasi berdasarkan alamat IP, protokol, port, atau jenis aplikasi tertentu.

3.9 Lampiran



Figure 61: Foto Proses Pengerjaan Praktikum

4 MODUL 4 : Konfigurasi VPN (Virtual Private Network) PPTP Pada Mikrotik

4.1 Pendahuluan

VPN, singkatan dari Virtual Private Network, adalah sebuah teknologi yang menciptakan koneksi jaringan pribadi antara beberapa perangkat melalui internet. Fungsi utama VPN adalah untuk mengamankan dan menjaga privasi saat mentransmisikan data melalui jaringan publik. Dalam operasinya, VPN menyembunyikan alamat IP pengguna dan mengenkripsi data agar tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak berwenang.

Salah satu layanan yang umum digunakan untuk membangun jaringan VPN adalah Point to Point Tunnel Protocol (PPTP). Koneksi PPTP terdiri dari server dan klien (client).

Mikrotik RouterOS dapat berfungsi sebagai server atau klien PPTP, bahkan keduanya bisa diaktifkan dalam satu mesin yang sama. Fitur ini termasuk dalam paket PPP, sehingga perlu memeriksa apakah paket tersebut sudah ada di router melalui menu sistem paket. Fungsi PPTP Client juga tersedia di hampir semua sistem operasi, sehingga laptop atau komputer pribadi bisa digunakan sebagai klien PPTP.

Biasanya, PPTP digunakan untuk jaringan yang melewati beberapa router (jaringan ber-routing). Jika ingin menggunakan PPTP, pastikan tidak ada aturan (rule) di router yang memblokir protokol TCP 1723 dan IP Protocol 47/GRE, karena PPTP menggunakan protokol tersebut dalam layanannya.

4.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dari praktikum ini adalah mengetahui cara menggunakan dan mengkonfigurasi VPN PPTP pada router mikrotik.

4.3 Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan untuk praktikum ini:

1. Cloud Core Router Mikrotik 1 buah
2. Kabel UTP (LAN) 2 buah
3. Laptop 2 buah
4. Software Winbox

4.4 Topologi

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

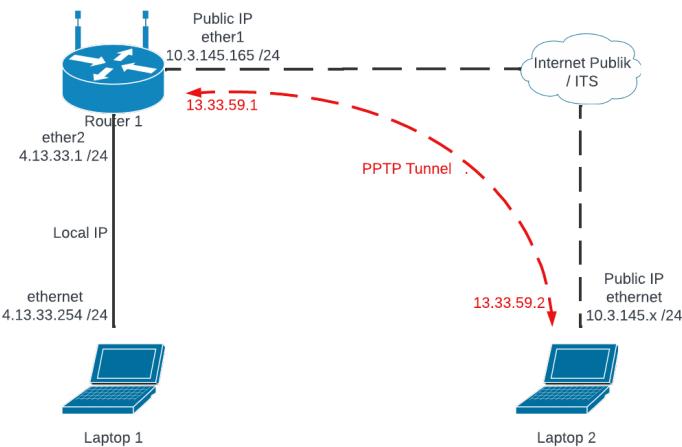


Figure 62: Topologi VPN PPTP

4.5 Langkah Percobaan

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

1. Sambungkan kabel UTP dari Switch ITS ke Router 1 pada interface ether1
2. Sambungkan kabel UTP dari Laptop 1 ke Router 1 pada interface ether2
3. Buka aplikasi WinBox dan lakukan koneksi ke Router 1

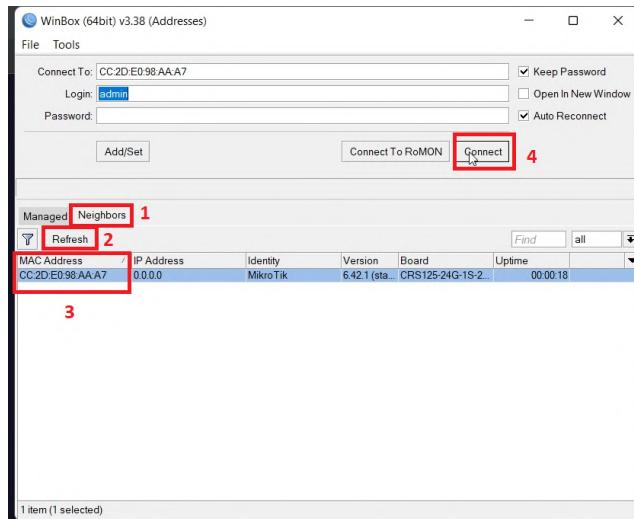


Figure 63: Langkah 3

4. Seting DHCP Client pada Router 1 agar Router mendapatkan IP secara otomatis dari Internet ITS. Atur pada tab IP > DHCP Client > + > dan pilih interface yang terhubung pada Switch ITS, yakni ether1
5. Lakukan uji coba ping ke 8.8.8.8 untuk memastikan Router 1 sudah terkoneksi ke internet. Dapat dilihat bahwa Router 1 sudah terhubung ke jaringan luar.

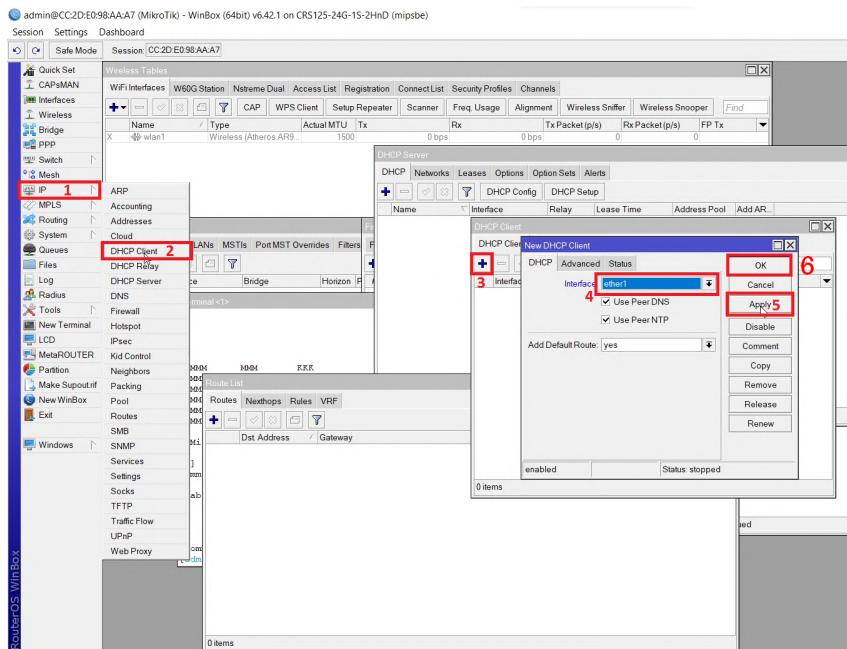


Figure 64: Langkah 4

```
Terminal <1>
        KKK          TTTTTTTTTT      KKK
MMMM    MMMM      KKK          RRRRRR      OOOOOO      TTT      III      KKK  KKK
MMM  MMMM  MMM  III  KKKK  RRR  RRR  OOO  OOO  TTT  III  KKKKK
MM  MM  MM  III  KKKK  RRRRRR  OOO  OOO  TTT  III  KKK  KKK
MM  MM  MM  III  KKK  KKK  RRR  RRR  OOOOOO  TTT  III  KKK  KKK

MikroTik RouterOS 6.42.1 (c) 1999-2018      http://www.mikrotik.com/

[?]      Gives the list of available commands
command [?]      Gives help on the command and list of arguments

[Tab]      Completes the command/word. If the input is ambiguous,
           a second [Tab] gives possible options

/      Move up to base level
..      Move up one level
/command      Use command at the base level
[admin@MikroTik] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST          SIZE TTL TIME STATUS
  0 8.8.8.8      56 111 24ms
  1 8.8.8.8      56 111 23ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=23ms avg-rtt=23ms max-rtt=24ms

[admin@MikroTik] >
```

Figure 65: Langkah 5

6. Buat Jaringan Lokal untuk Router 1 dan Laptop 1, yakni dengan cara menambahkan IP Router 1 ether2, pada tab IP > Addresses > dan tambah IP. IP yang digunakan adalah gabungan IP dari angka akhir NRP praktikan, yakni 4.13.33.1 /24
 7. Seting DHCP Server pada Router 1 ether 2 agar laptop yang terhubung bisa mendapatkan IP secara otomatis untuk membentuk jaringan lokal. Atur pada tab IP > DHCP Server > DHCP Setup. Pilih interface yang terhubung ke Laptop 1, yakni ether2. Kemudian atur jaringan pada 4.13.33.0/24, Default Gateway 4.13.33.1, Range dari 4.13.33.2 - 4.13.33.254, dan DNS default yang dimiliki internet ITS.

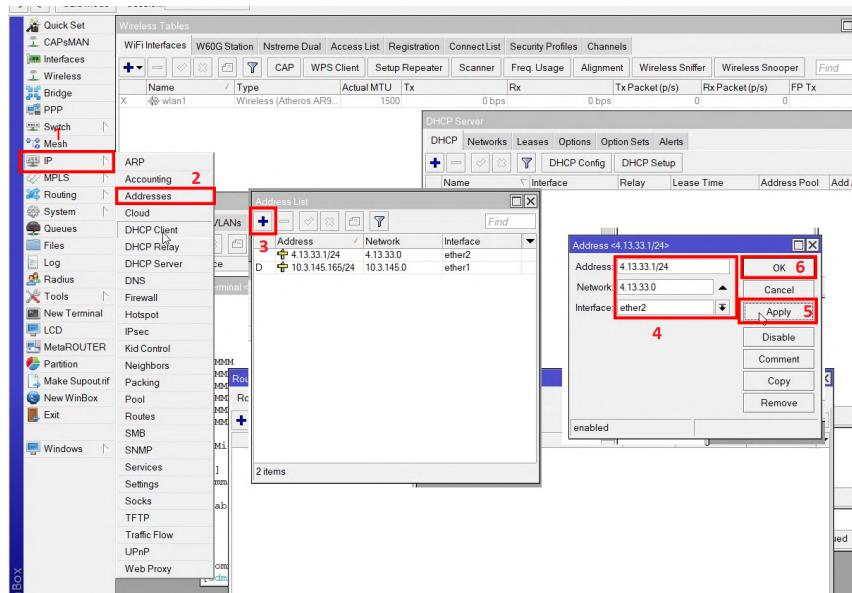


Figure 66: Langkah 6

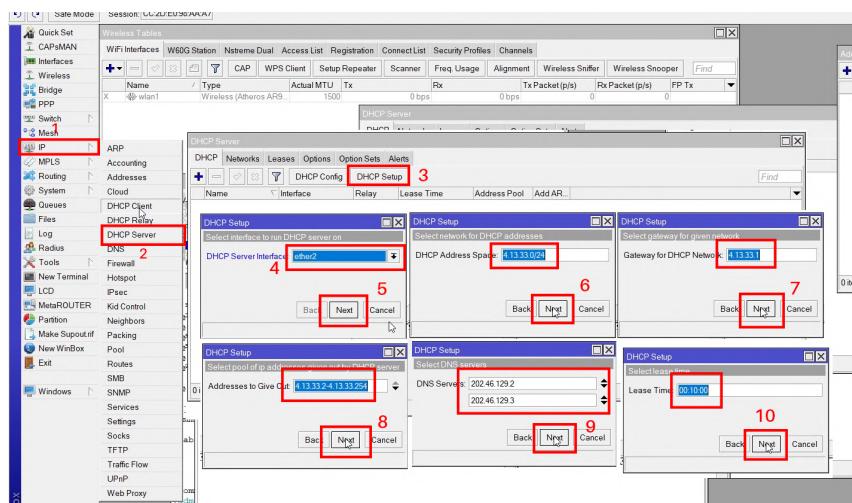


Figure 67: Langkah 7

- Pastikan Laptop 1 sudah mendapatkan IP dengan mengetikkan 'ipconfig' pada Command Prompt (CMD). Dapat dilihat Laptop sudah mendapatkan IP yakni 4.13.33.254 /24

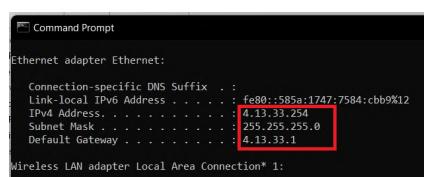


Figure 68: Langkah 8

- Lakukan ping 2 arah, yaitu Router 1 ke Laptop 1 dan sebaliknya untuk memastikan kedua perangkat dapat saling berkomunikasi

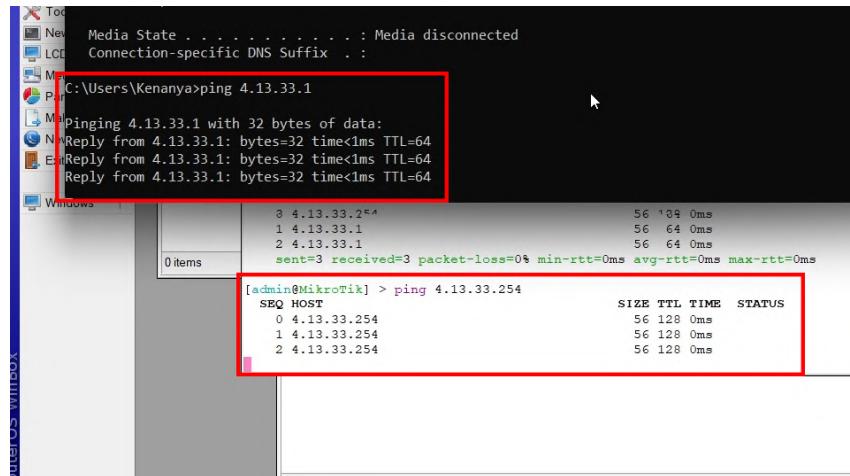


Figure 69: Langkah 9

10. Seting VPN yang akan digunakan untuk membuat tunnel. VPN dibuat dengan menggunakan layanan Point to Point Tunnel Protocol Server (PPTP Server), pada tab PPP > PPTP Server.

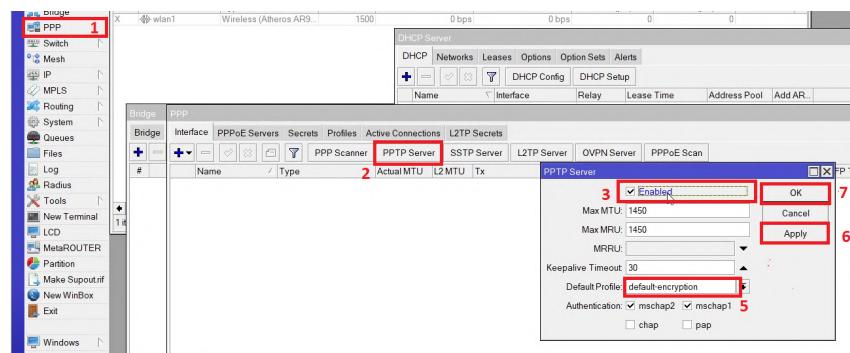


Figure 70: Langkah 10

11. Langkah selanjutnya adalah membuat PPTP Client pada tab Secret, dengan konfigurasi Username "PPTP-11", password "12345678", Service "pptp", profile "default-encryption". Local IP Address adalah IP address tunnel pada sisi server, diisikan dengan "13.33.59.1" dan Remote Address adalah IP yang akan Client dapatkan, diisikan dengan "13.33.59.2"

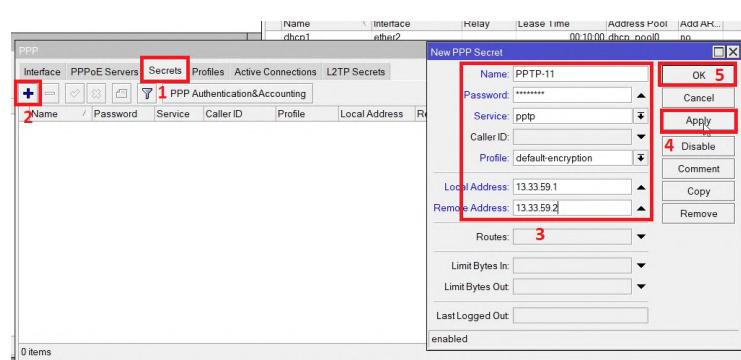


Figure 71: Langkah 11

12. Selanjutnya beralih ke Laptop 2. Pastikan Laptop 2 sudah terkoneksi dengan internet melalui internet ITS.

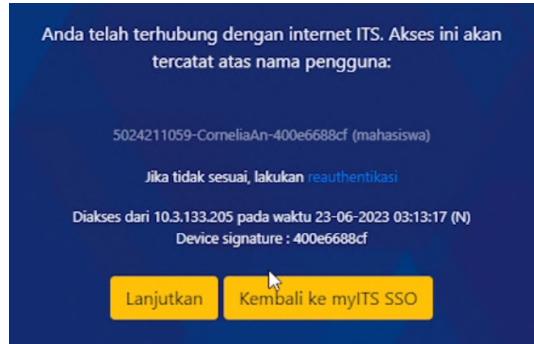


Figure 72: Langkah 12

13. Lakukan uji coba ping pada alamat lokal Router 1 "ping 4.13.33.1". Dapat dilihat bahwa Laptop 2 belum terhubung pada jaringan lokal.

```
C:\Users\HP>ping 4.13.33.1

Pinging 4.13.33.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
```

Figure 73: Langkah 13

14. Selanjutnya adalah membuat konfigurasi VPN untuk Laptop 2. Buka Pengaturan pada Windows, cari VPN, dan tambahkan VPN

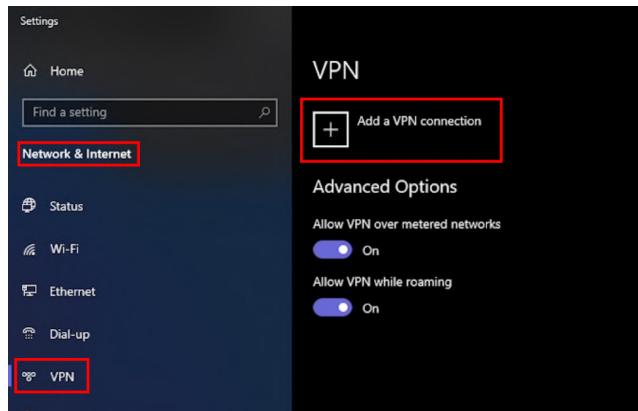


Figure 74: Langkah 14

15. Konfigurasi VPN yakni VPN Provider "Windows (built-in)", Connection Name dapat diisikan bebas "terserah 11", server address adalah IP Publik Router 1, yakni "10.3.145.165", VPN type adalah "PPTP", kemudian isikan username "PPTP-11" dan password "12345678", dan klik "Connect"

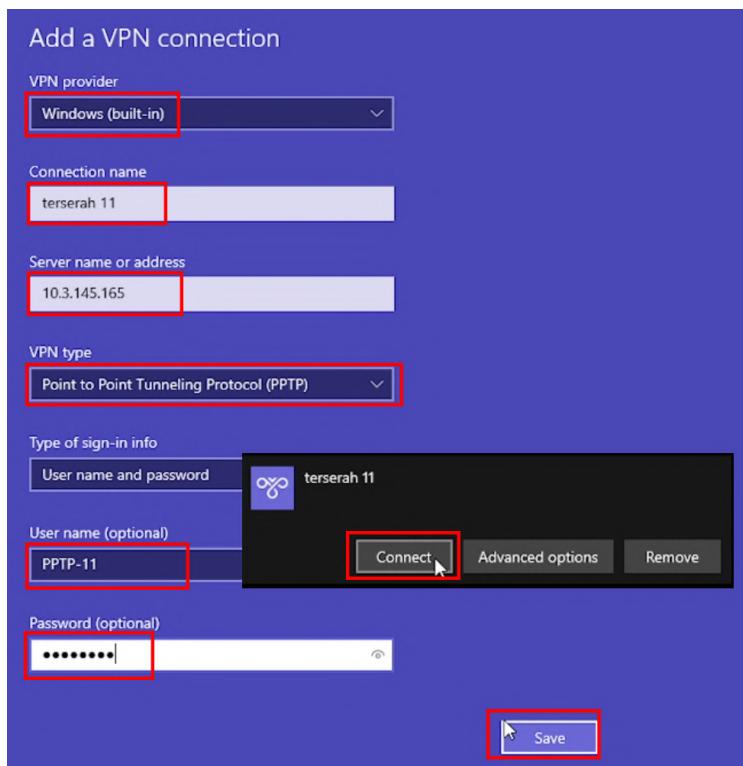


Figure 75: Langkah 15

16. Lakukan pengecekan kembali dengan melakukan ping pada IP lokal router "4.13.33.1" ataupun Laptop 1 "4.13.33.254". Dapat dilihat bahwa Laptop 2 sudah terhubung pada jaringan lokal menggunakan VPN.

```

^C
d:C:\Users\HP>ping 4.13.33.1
d: Pinging 4.13.33.1 with 32 bytes of data:
o Reply from 4.13.33.1: bytes=32 time=2ms TTL=64
o Reply from 4.13.33.1: bytes=32 time=4ms TTL=64
o Reply from 4.13.33.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
o Reply from 4.13.33.1: bytes=32 time=13ms TTL=64
st Ping statistics for 4.13.33.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
W Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 13ms, Average = 6ms
E C:\Users\HP>ping 4.13.33.254
d: Pinging 4.13.33.254 with 32 bytes of data:
o Reply from 4.13.33.254: bytes=32 time=347ms TTL=127
o Reply from 4.13.33.254: bytes=32 time=22ms TTL=127
o Reply from 4.13.33.254: bytes=32 time=39ms TTL=127
o Reply from 4.13.33.254: bytes=32 time=8ms TTL=127
Ai Ping statistics for 4.13.33.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 347ms, Average = 104ms
M C:\Users\HP>

```

Figure 76: Langkah 16

4.6 Hasil Percobaan

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

The screenshot shows a Windows Command Prompt window with the following output:

```
^C
C:\Users\HP>ping 4.13.33.1

Pinging 4.13.33.1 with 32 bytes of data:
Reply from 4.13.33.1: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 4.13.33.1: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 4.13.33.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 4.13.33.1: bytes=32 time=13ms TTL=64

Ping statistics for 4.13.33.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 13ms, Average = 6ms

C:\Users\HP>ping 4.13.33.254

Pinging 4.13.33.254 with 32 bytes of data:
Reply from 4.13.33.254: bytes=32 time=347ms TTL=127
Reply from 4.13.33.254: bytes=32 time=22ms TTL=127
Reply from 4.13.33.254: bytes=32 time=39ms TTL=127
Reply from 4.13.33.254: bytes=32 time=8ms TTL=127

Ping statistics for 4.13.33.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 347ms, Average = 104ms

M C:\Users\HP>
```

Figure 77: Hasil Pinging Laptop 2 ke Router 1 dan Laptop 1

4.7 Tugas Modul

Pertanyaan:

1. Jelaskan kelemahan keamanan yang terkait dengan PPTP dan tindakan mitigasi yang dapat diambil untuk meningkatkan keamanan koneksi VPN.
2. Diskusikan alternatif protokol VPN yang lebih aman dan perbedaan mereka dengan PPTP.
3. Jelaskan kelebihan utama PPTP sebagai protokol VPN.
4. Identifikasi kekurangan dan batasan PPTP yang mungkin mempengaruhi keputusan penggunaan protokol VPN.
5. Berikan langkah-langkah untuk mendiagnosis dan memecahkan masalah umum yang mungkin muncul saat mengkonfigurasi VPN PPTP.
6. Diskusikan solusi alternatif jika masalah tidak dapat diatasi dengan menggunakan PPTP.

Jawaban:

1. PPTP menggunakan protokol enkripsi MS-CHAP v2 yang sudah usang dan rentan terhadap serangan seperti dictionary attack dan Man-in-the-Middle. Dapat dilakukan tindakan mitigasi yakni menggunakan protokol yang lebih aman seperti OpenVPN atau IPsec dan mengaktifkan autentikasi dua faktor seperti token atau aplikasi autentikasi pada perangkat seluler.

2. OpenVPN: Menggunakan enkripsi SSL/TLS yang kuat dan memiliki kemampuan otentikasi yang fleksibel
IPsec: Menyediakan enkripsi yang kuat dan banyak digunakan dalam jaringan VPN komersial.
3. Mudah diimplementasikan pada sebagian besar sistem operasi seperti Windows, Mac, Linux maupun Mobile device dan memberikan koneksi VPN yang cepat dan efisien, karena overheadnya yang relatif rendah.
4. PPTP memiliki kelemahan keamanan enkripsi yang rentan terhadap serangan Man-in-the-Middle, dan juga belum mendukung IPv6, yang menjadi standar protokol yang semakin penting di internet saat ini.
5. Pastikan pengaturan PPTP Server sudah benar (Konfigurasi enkripsi, Username password, IP Server, dan IP Client) dan juga pastikan firewall pada laptop tidak memblokir layanan PPTP.
6. Dapat menggunakan layanan lain seperti OpenVPN, IPsec, L2TP/IPsec, atau SSTP.

4.8 Kesimpulan

Dari praktikum yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa VPN dapat digunakan untuk membuat tunneling untuk mengoneksikan dua jaringan lokal dengan perantara jaringan publik, maupun untuk mengakses jaringan lokal suatu lokasi secara aman dengan perantara jaringan publik.

4.9 Lampiran



Figure 78: Foto Proses Pengajaran Praktikum

5 MODUL 5 : Implementasi dan Konfigurasi IP Version 6

5.1 Pendahuluan

IPv6 (Internet Protocol Address v6) adalah sebuah protokol standar yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengarahkan alamat jaringan pada komputer. Dibandingkan dengan versi sebelumnya yaitu IPv4, IPv6 memiliki format alamat yang lebih panjang dengan 128 bit. Hal ini memungkinkan jumlah alamat yang jauh lebih besar, mengatasi masalah penipisan alamat IPv4 yang semakin meningkat. IPv6 juga memiliki fitur tambahan, seperti pemantauan aliran lalu lintas, peningkatan keamanan, dan peningkatan kualitas layanan. Hal ini menjadikan IPv6 sebagai solusi jangka panjang untuk pertumbuhan internet yang pesat dan meningkatnya kebutuhan akan alamat.

Untuk melakukan subnetting pada IPv6 dapat dilakukan dengan cara berikut. Tentukan jumlah subnet yang diperlukan untuk jaringan Anda. Pilih panjang awalan subnet yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan jaringan. Pilih prefix IPv6 yang sesuai dengan panjang awalan subnet yang telah ditentukan. Bagi prefix IPv6 menjadi subnet dengan menggunakan panjang awalan subnet yang telah ditentukan. Tetapkan alamat IPv6 untuk setiap subnet yang telah dibagi. Konfigurasikan perangkat jaringan, seperti router atau switch, dengan alamat IPv6 yang telah ditetapkan untuk setiap subnet. Uji koneksi pada setiap subnet untuk memastikan keberhasilan subnetting IPv6.

5.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dari praktikum ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana konfigurasi static routing menggunakan IPv6
2. Mengimplementasikan konfigurasi IPv6 pada perangkat mikrotik

5.3 Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan untuk praktikum ini:

1. Cloud Core Router Mikrotik 2 buah
2. Kabel UTP (LAN) 3 buah
3. Laptop 2 buah
4. Software Winbox

5.4 Percobaan 1 : Konfigurasi IP

5.4.1 Topologi Percobaan 1

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

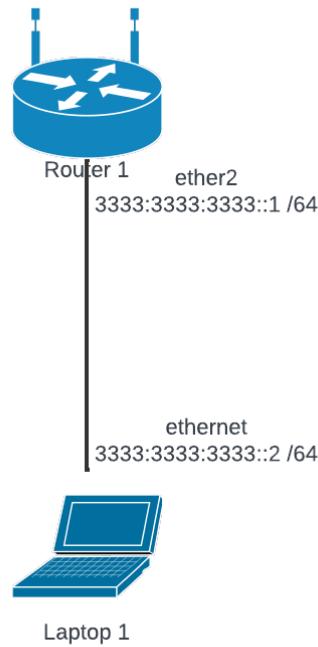


Figure 79: Topologi Percobaan 1

5.4.2 Langkah Percobaan 1

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

1. Sambungkan kabel UTP dari Laptop 1 ke Router 1 pada interface ether 2
2. Buka aplikasi WinBox pada Laptop 1 dan lakukan koneksi ke Router 1
3. Pertama-tama, konfigurasi router untuk mengaktifkan layanan IPv6. Caranya pada tab System > Packages > IPv6 > Enable. Kemudian lakukan reboot pada router agar layanan dapat digunakan.

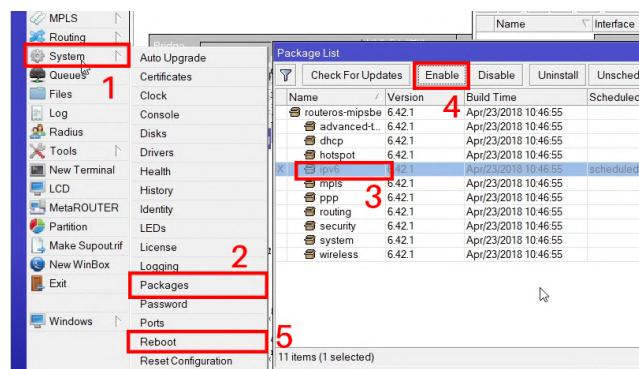


Figure 80: Langkah 3

4. Konfigurasi IPv6 Router 1 pada ether2 dengan IP yakni 3333:3333:3333::1 /64. Sehingga rentang IP yang berada pada jaringan yang sama dengan router ini adalah pada IP Address 3333:3333:3333:0:0000:0000:0000 hingga 3333:3333:3333:0:ffff:ffff:ffff:ffff.

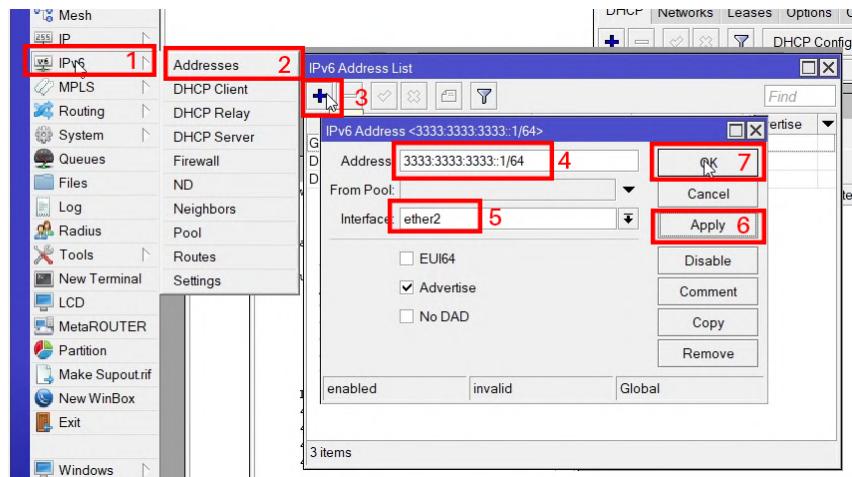


Figure 81: Langkah 4

- Konfigurasi juga IPV6 pada Laptop 1 dalam subnet yang sama dengan IP Router 1. Dipilih IP yakni 3333:3333:3333::2 /64.

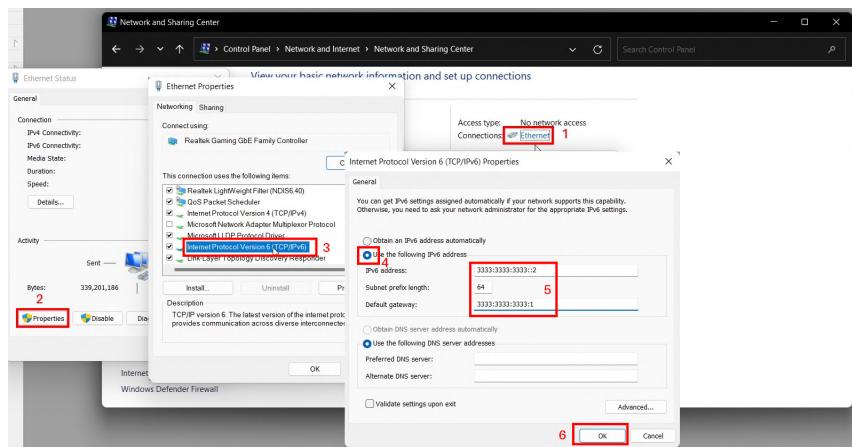


Figure 82: Langkah 5

- Setelah IPv6 pada Router 1 dan Laptop 1 sudah dikonfigurasi, lakukan uji coba ping pada kedua perangkat untuk memastikan keduanya sudah saling terhubung.

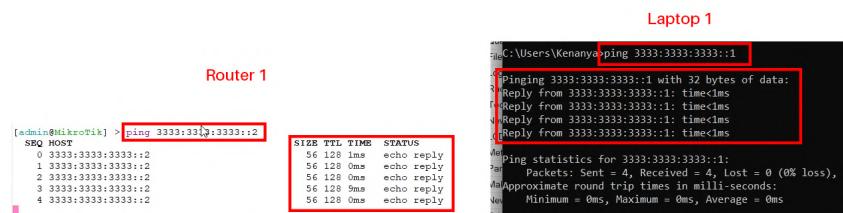


Figure 83: Langkah 6

5.4.3 Hasil Percobaan 1

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

The screenshot shows two terminal windows. The left window is on Router 1, showing the command 'ping 3333:3333:3333::2' and its output, which includes a table of received packets with columns: SEQ, HOST, SIZE, TTL, TIME, and STATUS. The right window is on Laptop 1, showing the command 'ping 3333:3333:3333::1' and its output, which includes a table of transmitted packets with columns: SEQ, HOST, SIZE, TTL, TIME, and STATUS.

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	3333:3333:3333::2	56	128	1ms	echo reply
1	3333:3333:3333::1	56	128	0ms	echo reply
2	3333:3333:3333::2	56	128	9ms	echo reply
3	3333:3333:3333::2	56	128	9ms	echo reply
4	3333:3333:3333::2	56	128	0ms	echo reply

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
1	C:\Users\Kenanya	32	128	<1ms	Pinging 3333:3333:3333::1 with 32 bytes of data:
2					Reply from 3333:3333:3333::1: time<1ms
3					Reply from 3333:3333:3333::1: time<1ms
4					Reply from 3333:3333:3333::1: time<1ms

Figure 84: Hasil Percobaan 1

5.5 Percobaan 2 : Subnetting Antar Network Yang Berbeda

5.5.1 Topologi Percobaan 2

Berikut adalah topologi untuk praktikum ini:

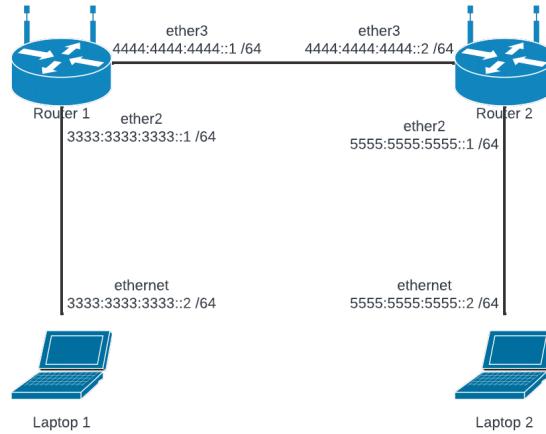


Figure 85: Topologi Percobaan 2

5.5.2 Langkah Percobaan 2

Berikut adalah langkah percobaan untuk praktikum ini:

1. Lakukan langkah percobaan yang sama pada percobaan 1 untuk menghubungkan Router 1 dan Laptop 1.
2. Hubungkan Router 2 pada ether2 dengan Laptop 2, kemudian buka aplikasi Winbox pada Laptop 2.
3. Lakukan juga konfigurasi pada Router 2 untuk mengaktifkan layanan IPv6. Caranya pada tab System > Packages > IPv6 > Enable. Kemudian lakukan reboot pada router agar layanan dapat digunakan.

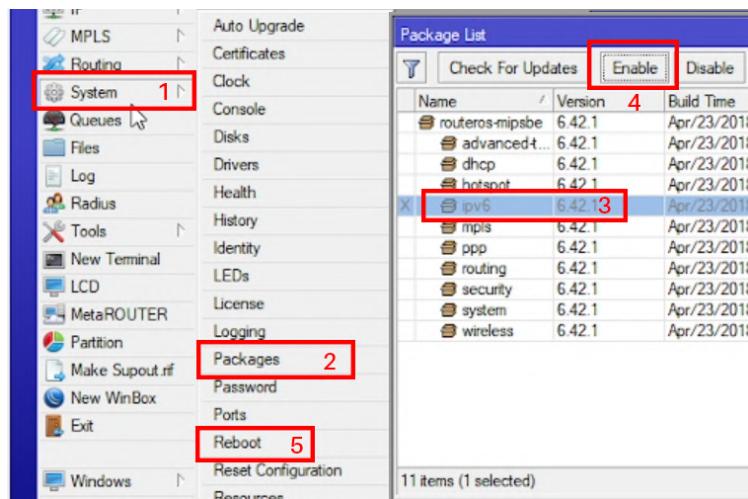


Figure 86: Langkah 3

4. Sambungkan Router 1 dan Router 2 pada interface ether3. Kemudian tambahkan IPv6 pada router 2 dengan IP Address 4444:4444:4444::2 /64. Sehingga rentang IPnya dimulai dari 4444:4444:4444:0:0000:0000:0000 hingga 4444:4444:4444:0:ffff:ffff:ffff:ffff.

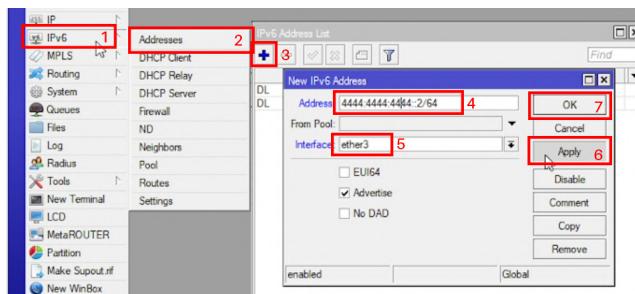


Figure 87: Langkah 4

5. Tambahkan juga IPv6 pada Router 1 yang berada dalam rentang IP sebelumnya. Dipilih 4444:4444:4444:1 /64.

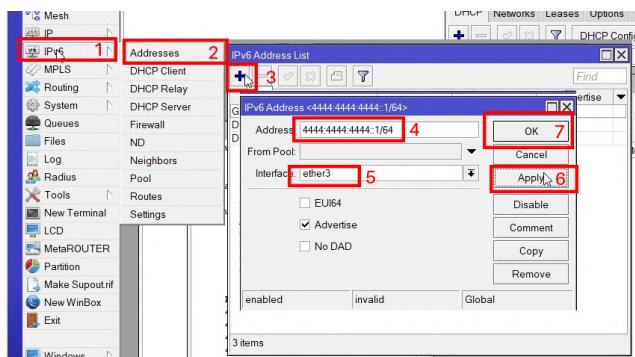


Figure 88: Langkah 5

6. Selanjutnya lakukan uji coba ping dari Router 1 ke Router 2 dan sebaliknya untuk memastikan kedua router sudah terhubung.

```

Router 1
[admin@MikroTik] > ping 4444:4444:4444::1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 4444:4444:4444::1:2 56 64 0ms echo reply
1 4444:4444:4444::1:2 56 64 0ms echo reply
2 4444:4444:4444::1:2 56 64 0ms echo reply
3 4444:4444:4444::1:2 56 64 0ms echo reply
4 4444:4444:4444::1:2 56 64 0ms echo reply
5 4444:4444:4444::1:2 56 255 0ms echo reply
6 4444:4444:4444::1:2 56 255 0ms echo reply
7 4444:4444:4444::1:2 56 255 0ms echo reply
sent=8 received=8 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

Router 2
[admin@MikroTik] > ping 4444:4444:4444::1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 4444:4444:4444::1:1 56 64 0ms echo reply
1 4444:4444:4444::1:1 56 64 0ms echo reply
2 4444:4444:4444::1:1 56 64 0ms echo reply
3 4444:4444:4444::1:1 56 64 0ms echo reply
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

```

Figure 89: Langkah 6

- Konfigurasi IPv6 pada Router 2 dan Laptop 2 untuk membentuk jaringan lokal. IP Address yang dipilih adalah 5555:5555:5555::1 /64. Sehingga rentang IPnya dimulai dari 5555:5555:5555:0:0000:0000:0000 hingga 5555:5555:5555:0:ffff:ffff:ffff.

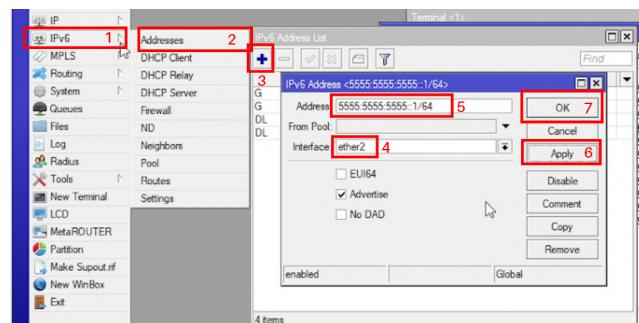


Figure 90: Langkah 7

- Konfigurasi juga IPv6 pada Laptop 2 yang berada dalam rentang yang sama dengan IP sebelumnya. Dipilih 5555:5555:5555::2 /64.

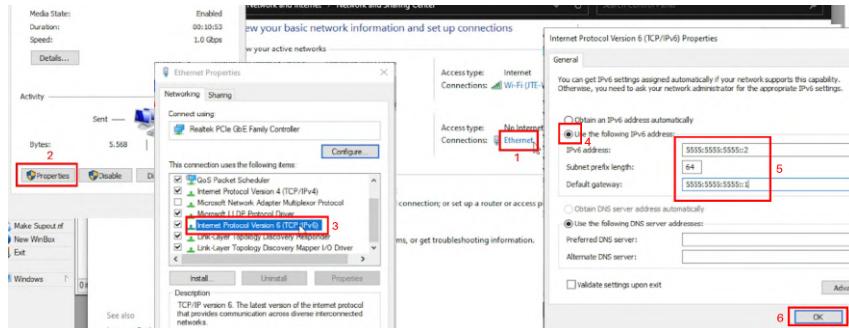


Figure 91: Langkah 8

- Selanjutnya agar jaringan lokal pada Router 1 dapat terhubung dengan Router 2, perlu dilakukan Routing. Sebagai contoh adalah menggunakan Static Routing. Untuk mengakses jaringan 3333:3333:3333::/64 maka Router 2 perlu memasukkan IP Router yang mengenal jaringan tersebut, yakni Router 1 yaitu 4444:4444:4444::1.
- Tambahkan juga static routing pada Router 1 agar dapat menghubungi jaringan 5555:5555:5555::/64, yakni dengan melewati Router 2 dengan IP 4444:4444:4444::2.
- Langkah terakhir adalah lakukan uji coba ping ke masing-masing laptop untuk memastikan perangkat sudah terhubung pada subnet yang berbeda dengan menggunakan IPv6.

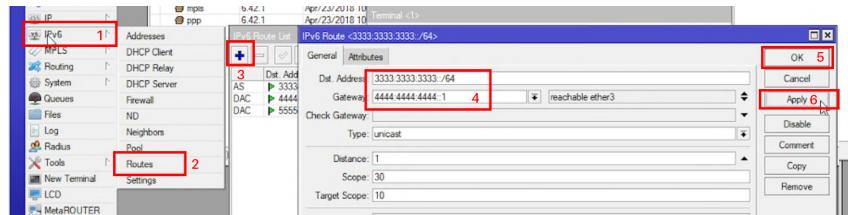


Figure 92: Langkah 9

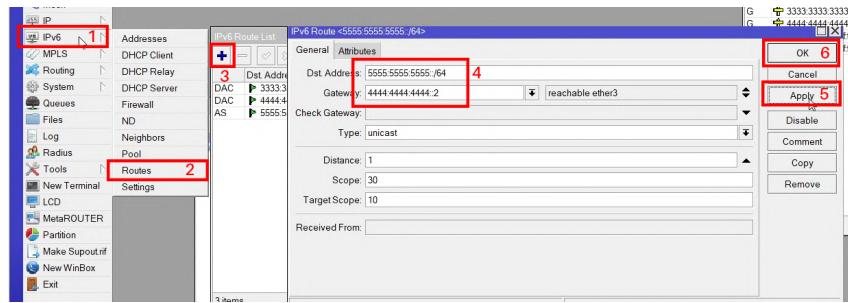


Figure 93: Langkah 10

5.5.3 Hasil Percobaan 2

Berikut adalah hasil percobaan untuk praktikum ini:

Laptop 1		Laptop 2	
[admin@MikroTik] > ping 5555:5555:5555::2	SIZE TTL TIME STATUS	[admin@MikroTik] > ping 3333:3333:3333::2	SIZE TTL TIME STATUS
src node	56 127 15ms echo reply	src host	56 127 1ms echo reply
0 5555:5555:5555::2	56 127 2ms echo reply	1 3333:3333:3333::2	56 127 0ms echo reply
1 5555:5555:5555::2	56 127 3ms echo reply	2 3333:3333:3333::2	56 127 0ms echo reply
2 5555:5555:5555::2	56 127 0ms echo reply	3 3333:3333:3333::2	56 127 0ms echo reply
3 5555:5555:5555::2		sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms	
4 5555:5555:5555::2			

Figure 94: Hasil Percobaan 2

5.6 Tugas Pendahuluan

Pertanyaan:

1. Pelajari video berikut ini <https://www.youtube.com/watch?v=0UWeDnSdd0s>
2. Pahami bagaimana cara IP v6 bekerja
3. Apa solusi lain ketika IP v4 habis selain menggunakan IP v6
4. Buat topologi beserta pembagian IP menggunakan IP v6 (Bebas)

Jawaban:

1. Sudah!
2. Sudah!
3. Solusi lain yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan teknologi Network Address Translation (NAT). NAT dapat mengalokasikan alamat IPv4 secara efisien. NAT memungkinkan beberapa perangkat di jaringan lokal untuk menggunakan alamat IPv4 yang sama secara bersamaan dengan memetakan alamat-alamat tersebut ke alamat IPv4 publik yang terbatas.
4. Berikut adalah topologinya

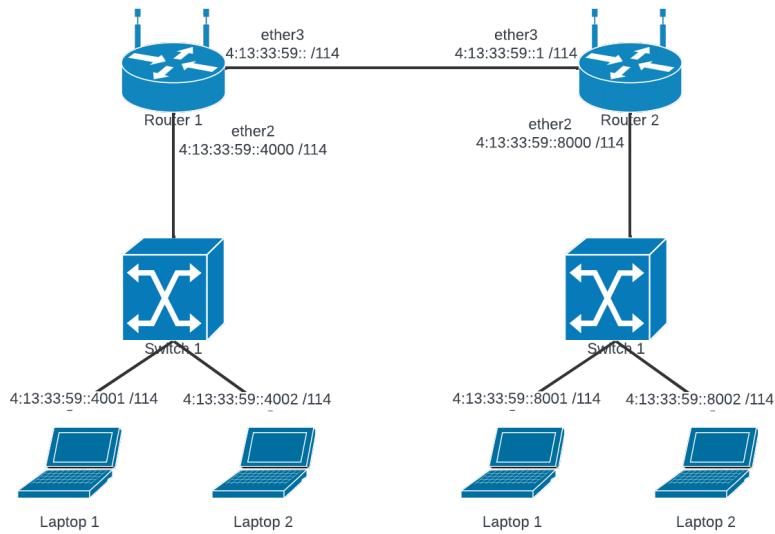


Figure 95: Topologi

5.7 Tugas Modul

Pertanyaan:

1. Analisis Koneksi:
 - (a) Identifikasi dan jelaskan faktor apa saja yang dapat mempengaruhi kinerja koneksi IPv6
2. Penambahan Subnet:
 - (a) Anda memiliki jaringan IPv6 dengan alamat 2001:0db8:1234::/48. Bagaimana Anda dapat menambahkan dua subnet tambahan dengan ukuran /64? Tentukan alamat subnet baru dan jelaskan langkah-langkah yang harus diambil.
 - (b) Setelah menambahkan subnet tambahan, bagaimana Anda akan mengonfigurasi antarmuka jaringan pada host untuk menggunakan alamat subnet baru yang telah ditetapkan?
3. Migrasi IPv4 ke IPv6:
 - (a) Jelaskan mengapa migrasi dari IPv4 ke IPv6 diperlukan dalam jaringan saat ini. Apa keuntungan utama dari menggunakan IPv6?
 - (b) Rancanglah strategi migrasi yang tepat dari IPv4 ke IPv6 untuk jaringan yang sudah ada. Jelaskan langkah-langkah yang harus diambil dan tantangan apa yang mungkin terjadi selama migrasi.

Jawaban:

1. Analisis Koneksi:
 - (a) Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi kinerja koneksi IPv6. Beberapa yang paling utama adalah Infrastruktur Jaringan yaitu kualitas dari alat jaringan, termasuk router, switch, dan kabel yang digunakan. Ini dapat berdampak pada kecepatan dan responsivitas koneksi. Kemudian ada Protokol dan Pengaturan

Jaringan yaitu Konfigurasi dan pengaturan protokol jaringan IPv6, seperti tunnelling atau routing yang tidak efisien, dapat mempengaruhi kinerja koneksi IPv6. Yang terakhir adalah Firewall dan Keamanan yakni Konfigurasi firewall atau pengaturan keamanan jaringan IPv6 yang tidak tepat dapat mempengaruhi kinerja koneksi. Firewall yang terlalu ketat atau filter yang salah dapat menyebabkan penurunan kecepatan atau bahkan gangguan pada koneksi IPv6.

2. Penambahan Subnet:

- (a) Alamat awal yang dimiliki adalah 2001:0db8:1234::/48 yang memiliki rentang dari 2001:
0db8:1234:0:0:0:0 hingga 2001:0db8:1234:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff. Karena ingin menambahkan dua subnet dengan ukuran /64, maka dapat mengambil 2 subnet pertama dari IP diatas. Subnet pertama adalah 2001:0db8:1234::/64 dengan rentang dari 2001:0db8:1234:0:0:0:0 hingga 2001:0db8:1234:0:ffff:ffff:ffff:ffff. Dan Subnet kedua adalah 2001:0db8:1234:1::/64 dengan rentang dari 2001:0db8:1234:1:0:0:0:0 hingga 2001:0db8:1234:1:ffff:ffff:ffff:ffff.
Langkah yang perlu dilakukan adalah mengatur IPv6 dan subnet prefix pada router sesuai dengan subnetting yang sudah ditentukan sebelumnya. Subnet-subnet juga dapat dihubungkan dengan melakukan routing baik routing static maupun routing dynamic.
- (b) Identifikasi antarmuka jaringan yang ingin dikonfigurasi. Misalnya, antarmuka ether2. Buka pengaturan antarmuka jaringan pada sistem operasi host. Temukan pengaturan untuk antarmuka jaringan yang dipilih dan buka pengaturan tersebut. Pilih opsi untuk mengkonfigurasi alamat IPv6 pada antarmuka jaringan "IPv6 Address" atau "IPv6 Configuration". Tambahkan alamat IPv6 baru yang telah ditetapkan, sebagai contoh 2001:0db8:1234::/64. Simpan pengaturan dan lakukan restart antarmuka jaringan atau restart perangkat jika diperlukan.
Jika ingin menggunakan alamat subnet baru pada Router Mikrotik, dapat dilakukan dengan cara berikut. Lakukan koneksi antara Router dengan Laptop dengan menggunakan aplikasi Winbox. Pastikan layanan ipv6 router sudah aktif, dapat dicek pada tab System > Packages > IPv6. Selanjutnya tab IPv6 akan muncul. Untuk menggantinya, buka tab IPv6 > Addresses, hapus IP lama 2001:0db8:1234::/48 dengan memilih IP tersebut dan klik tombol "-", dan tambahkan IP baru dengan menekan tombol "+". Isikan IP yang diingkan sebagai contoh 2001:0db8:1234::/64. Tekan Apply dan OK.

3. Migrasi IPv4 ke IPv6:

- (a) Migrasi dari IPv4 ke IPv6 diperlukan karena kebutuhan akan alamat IP yang semakin meningkat, dan ketersediaan IPv4 semakin berkurang. IPv4 menggunakan format 32-bit untuk mengidentifikasi alamat IP, yang hanya menyediakan sekitar 4,3 miliar alamat berbeda. Keuntungan utama menggunakan IPv6 adalah skalabilitasnya yang sangat besar, karena IPv6 menggunakan format 128-bit, yang menyediakan sekitar 340 undecillion (10 pangkat 36) alamat IP berbeda. Sehingga dengan IPv6 akan memungkinkan setiap perangkat yang berada di dunia ini memiliki IP publicnya masing-masing. Disamping skalabilitasnya, IPv6 juga mendapatkan pembaharuan di sisi keamanan.
- (b) Langkah pertama yang harus dilakukan adalah memahami rancangan IPv4 yang sudah diterapkan seperti memahami jumlah perangkat yang terhubung, konfigurasi jaringan, dan kebutuhan alamat IP. Pahami juga bahwa Selanjutnya adalah merancang IPv6 sesuai dengan kebutuhan yang sudah dipahami sebelumnya. Identifikasi dan dokumentasikan setiap alamat IPv4 yang digunakan dalam jaringan yang akan dimigrasikan ke IPv6. Buat rencana pemetaan untuk menyalokasikan alamat IPv6 yang sesuai untuk setiap alamat IPv4. Dan tahap terakhir adalah mengimplementasikan IPv6 ke tiap-tiap perangkat yang terhubung

ke jaringan tersebut. Pastikan setiap perangkat sudah mendukung layanan IPv6 agar dapat terhubung dengan jaringan yang sudah dibuat.

5.8 Kesimpulan

Dari praktikum yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa IPv6 adalah teknologi pengganti dari IPv4 dengan skalabilitas yang sangat besar karena menggunakan format 32-bit addressing sehingga dapat memuat sekitar 340 undecillion (10 pangkat 36) alamat IP berbeda.

5.9 Lampiran



Figure 96: Foto Proses Pengerjaan Praktikum

LAMPIRAN

Link Blog

Blog yang berisi modul-modul yang telah dibuat dapat diakses pada tautan berikut ini :
<https://intip.in/JaringanKomputerKelompok11>