



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

Laporan Akhir Praktikum Jaringan Komputer

Routing dan Manajemen IPv6

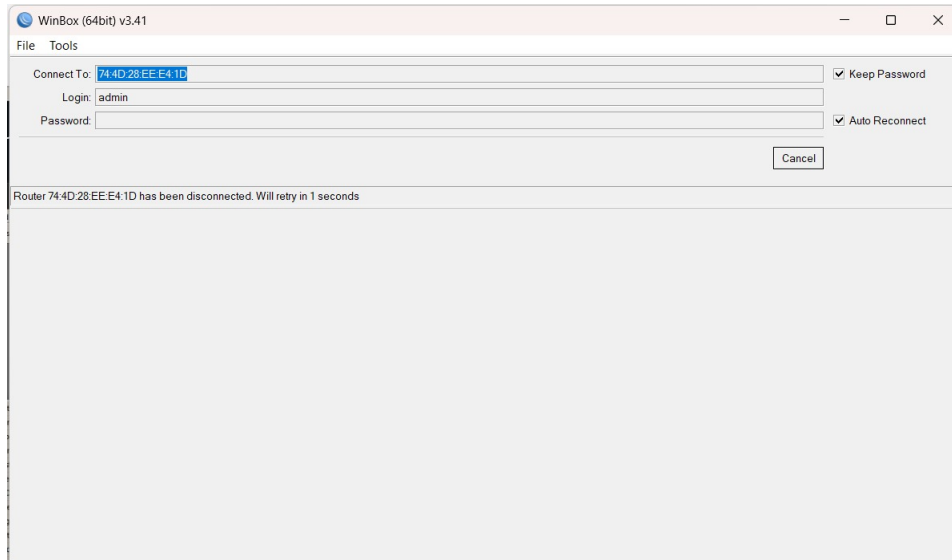
Kadek Candra Dwi Yanti - 5024231067

2025

1 Langkah-Langkah Percobaan

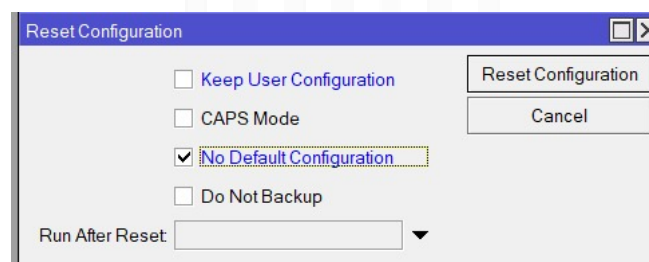
1. Routing Statis IPv6

- Siapkan satu perangkat Router Mikrotik, satu laptop, dan kabel LAN untuk menghubungkan keduanya. Sambungkan kabel LAN dari port ether1 Router Mikrotik ke port LAN laptop. Sedangkan koneksi antar laptop menggunakan port ether2. Lalu login ke winbox



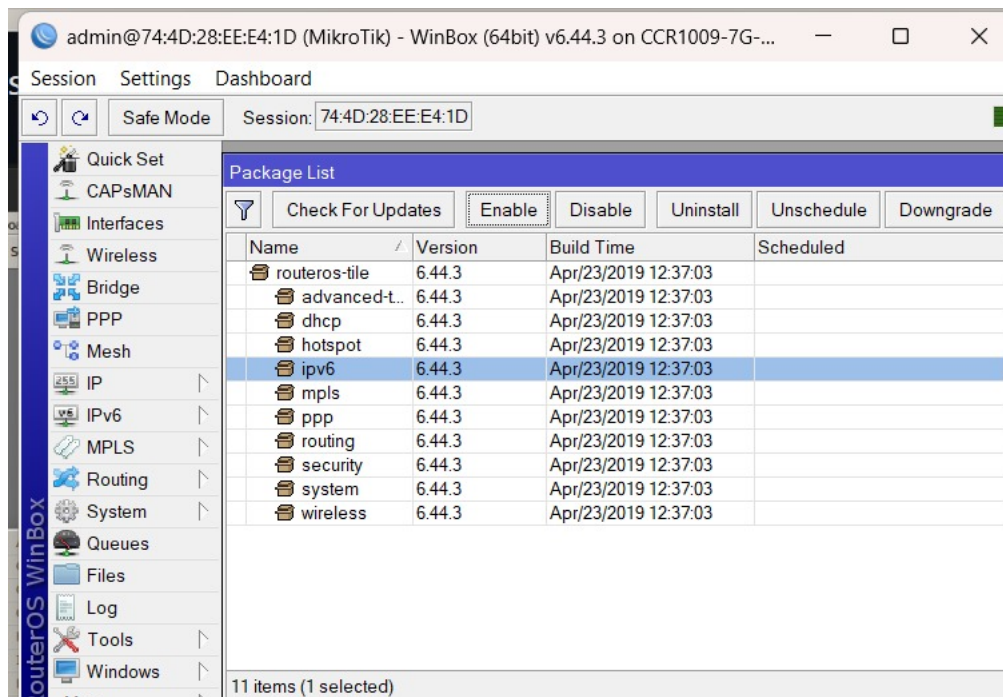
Gambar 1: Tampilan Awal Winbox

- Sebelum memulai konfigurasi, reset terlebih dahulu konfigurasi kedua router agar dalam keadaan default dan tidak ada konfigurasi lama yang mengganggu. Reset dapat dilakukan melalui Winbox dengan membuka menu System > Reset Configuration, kemudian memilih opsi No Default Configuration agar konfigurasi yang lama benar-benar dihapus dan router dalam keadaan kosong.



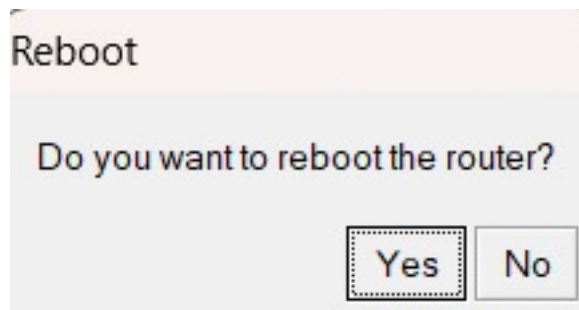
Gambar 2: Reset

- Setelah melakukan reset dan sebelum melakukan konfigurasi lebih lanjut, pastikan paket IPv6 sudah aktif di Router Mikrotik. Caranya adalah masuk ke menu System > Packages menggunakan Winbox. Lalu akan terlihat daftar paket yang terpasang, termasuk paket ipv6. Jika paket ini belum aktif, pilih paket ipv6, kemudian klik tombol Enable untuk mengaktifkannya.



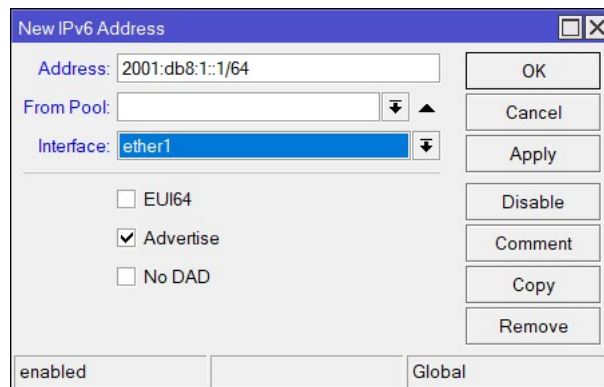
Gambar 3: List Packages

- Setelah paket IPv6 diaktifkan, Anda perlu me-reboot router agar perubahan dapat diterapkan dengan sempurna. Reboot dilakukan melalui menu System > Reboot. Tunggu sampai router selesai reboot dan lakukan login kembali untuk melanjutkan konfigurasi.



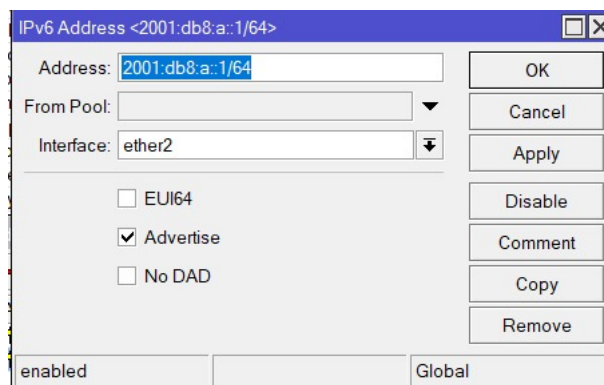
Gambar 4: List Packages

- Setelah reboot dan login kembali, langkah selanjutnya adalah memasang alamat IPv6 pada interface ether1 kedua router yang saling terhubung. Pada Router A, alamat yang diberikan adalah 2001:db8:1::1/64, sementara pada Router B menggunakan 2001:db8:1::2/64. Alamat ini akan menjadi jalur komunikasi langsung antar router. Penambahan alamat ini dilakukan melalui menu IPv6 > Addresses di Winbox, kemudian klik tombol tambah dan masukkan alamat beserta interface yang sesuai.



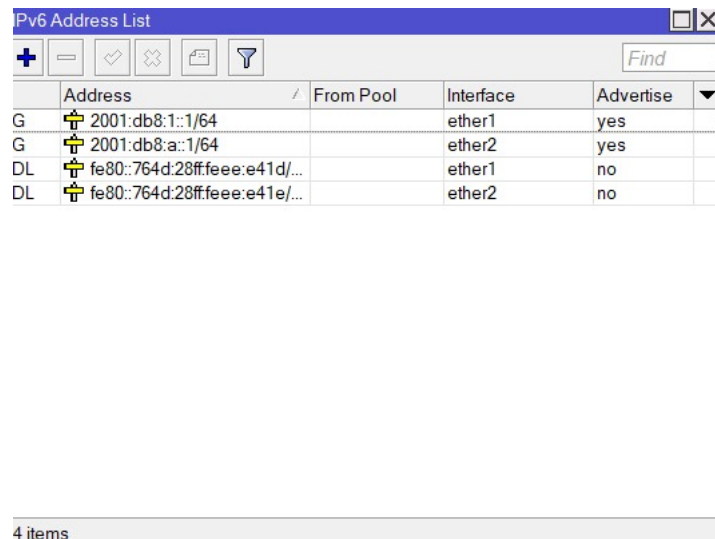
Gambar 5: Hubungan Antar Router

- Selanjutnya, tambahkan alamat IPv6 pada interface ether2 masing-masing router yang terhubung ke laptop. Router A menggunakan alamat 2001:db8:a::1/64 dan Router B menggunakan 2001:db8:b::1/64. Alamat ini akan menjadi gateway untuk jaringan lokal yang terhubung pada masing-masing router. Proses penambahan alamat sama seperti sebelumnya, yaitu melalui menu IPv6 > Addresses.



Gambar 6: Hubungan antara Router dan Laptop

- Perlu dicatat bahwa di menu alamat IPv6 akan terlihat alamat dengan kode DL yang merupakan alamat Link-Local otomatis yang dibuat oleh Mikrotik. Alamat ini sangat penting untuk komunikasi dasar IPv6 seperti Neighbor Discovery Protocol (NDP). Oleh karena itu, alamat Link-Local ini tidak perlu dan tidak boleh dihapus karena diperlukan dalam proses komunikasi antar perangkat IPv6.



	Address	From Pool	Interface	Advertise
G	2001:db8:1::1/64		ether1	yes
G	2001:db8:a::1/64		ether2	yes
DL	fe80::764d:28ff:feee:e41d/...		ether1	no
DL	fe80::764d:28ff:feee:e41e/...		ether2	no

4 items

Gambar 7: IPv6 Address List

- Agar router dapat mengarahkan paket ke subnet lain yang tidak langsung terhubung, tambahkan rute statis secara manual pada masing-masing router. Pada Router A, tambahkan rute tujuan ke subnet LAN Router B 2001:db8:b::/64 dengan gateway 2001:db8:1::2 (alamat ether1 Router B). Begitu juga pada Router B, tambahkan rute tujuan ke subnet LAN Router A 2001:db8:a::/64 dengan gateway 2001:db8:1::1. Penambahan rute ini dilakukan di menu IPv6 > Routes, dengan menekan tombol tambah dan mengisi kolom Dst. Address dan Gateway



IPv6 Route <2001:db8:b::/64>

General Attributes

Dst Address: 2001:db8:b::/64

Gateway: 2001:db8:1::2 reachable ether1

Check Gateway: ping

Type: unicast

Distance: 1

Scope: 30

Target Scope: 10

Received From:

OK Cancel Apply Disable Commer Copy Remove

Gambar 8: IPv6 Route

- Setelah routing statis dikonfigurasi, lakukan pengujian konektivitas dengan melakukan ping antar subnet. Jika ping berjalan sukses dan ada balasan, artinya routing statis sudah berhasil menghubungkan kedua jaringan tersebut.

```

Terminal <1>
34                                     no route to host
35                                     no route to host
36                                     no route to host
37                                     no route to host
38                                     no route to host
    sent=39 received=0 packet-loss=100%

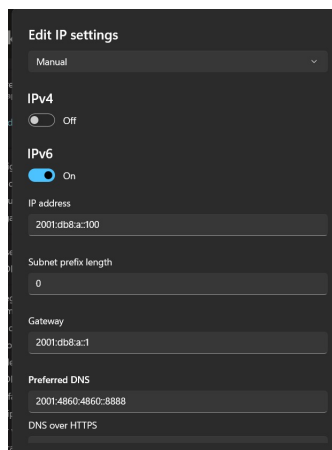
[admin@MikroTik] > ping 2001:db8:b::1

```

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	2001:db8:b::1	56	64	0ms	echo reply
1	2001:db8:b::1	56	64	0ms	echo reply
2	2001:db8:b::1	56	64	0ms	echo reply
3	2001:db8:b::1	56	64	0ms	echo reply
4	2001:db8:b::1	56	64	0ms	echo reply
5	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply
6	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply
7	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply
8	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply
9	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply
10	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply
11	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply
12	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply
13	2001:db8:b::1	56	255	0ms	echo reply

Gambar 9: Uji Ping

- Alamat IPv6 perlu ditambahkan juga pada laptop yang terhubung ke masing-masing router agar dapat berkomunikasi lewat jaringan IPv6. Laptop yang terhubung ke Router A diberikan alamat 2001:db8:a::100/64 dengan gateway 2001:db8:a::1. Sedangkan laptop yang terhubung ke Router B menggunakan alamat 2001:db8:b::100/64 dengan gateway 2001:db8:b::1. Penambahan alamat ini dapat dilakukan melalui pengaturan jaringan di sistem operasi laptop masing-masing.



Gambar 10: IP Settings

- Langkah terakhir adalah melakukan pengujian konektivitas antar laptop untuk memastikan seluruh jaringan berjalan dengan baik. Dari laptop pertama (terhubung ke Router A), lakukan ping ke alamat laptop kedua. Jika ping berhasil dan mendapatkan balasan, maka routing statis IPv6 telah berhasil diimplementasikan dan jaringan antar kedua subnet dapat saling berkomunikasi tanpa hambatan.

```

Microsoft Windows [Version 10.0.26100.4061]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\hilmy>ping 2001:db8:b::100

Pinging 2001:db8:b::100 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:b::100: time=2ms
Reply from 2001:db8:b::100: time=2ms
Reply from 2001:db8:b::100: time=2ms
Reply from 2001:db8:b::100: time=2ms

Ping statistics for 2001:db8:b::100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

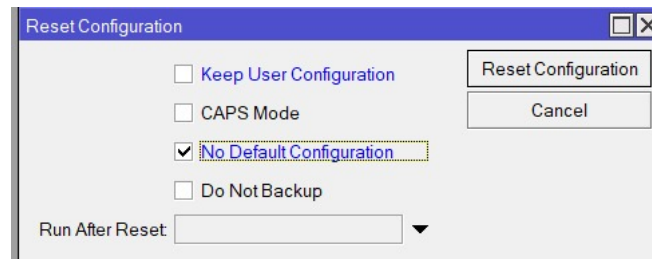
C:\Users\hilmy>

```

Gambar 11: IP Settings

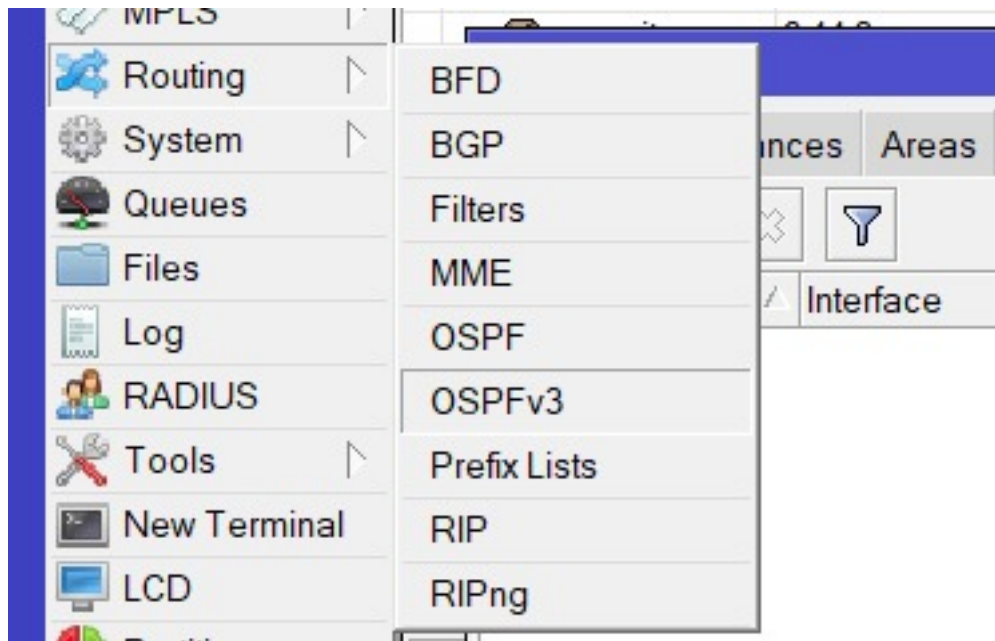
2. Routing Dinamis IPv6

- Sebelum konfigurasi routing dinamis, lakukan reset pada masing-masing router dengan menggunakan Winbox. Masuk ke menu System > Reset Configuration, lalu centang opsi No Default Configuration agar konfigurasi lama dihapus sepenuhnya. Setelah reset, lakukan login kembali menggunakan Winbox.

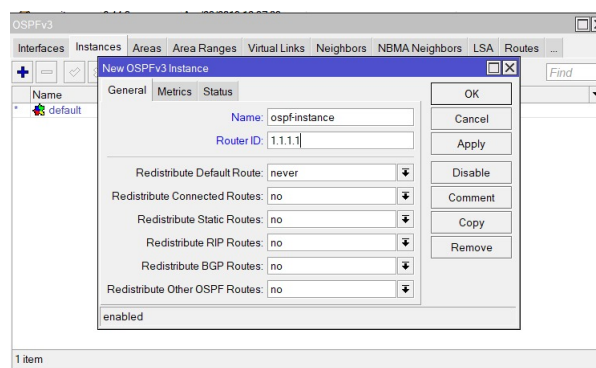


Gambar 12: Reset Konfigurasi

- Setelah semua alamat IPv6 terpasang, aktifkan routing dinamis menggunakan protokol OSPFv3 yang mendukung IPv6. Masuk ke menu Routing > OSPFv3 > Instances kemudian klik tombol tambah (+) untuk membuat instance baru. Beri nama instance tersebut, misalnya ospf-instance. Tetapkan Router ID yang unik dalam format IPv4, misalnya 1.1.1.1 untuk Router A, lalu klik OK.
- Masih di menu OSPFv3, buka tab Areas dan klik tambah (+) untuk membuat area baru. Isi nama area, misalnya backbone1 dan backbone2, kemudian pilih instance yang sudah dibuat pada langkah sebelumnya. Tetapkan Area ID dengan nilai 0.0.0.0 karena ini adalah area backbone yang wajib ada dalam konfigurasi OSPF. Klik OK untuk menyimpan.

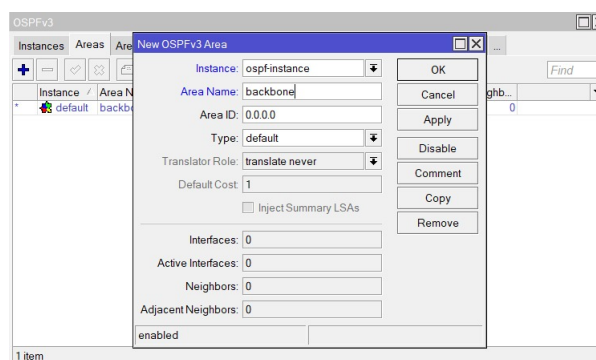


Gambar 13: OSPFv3

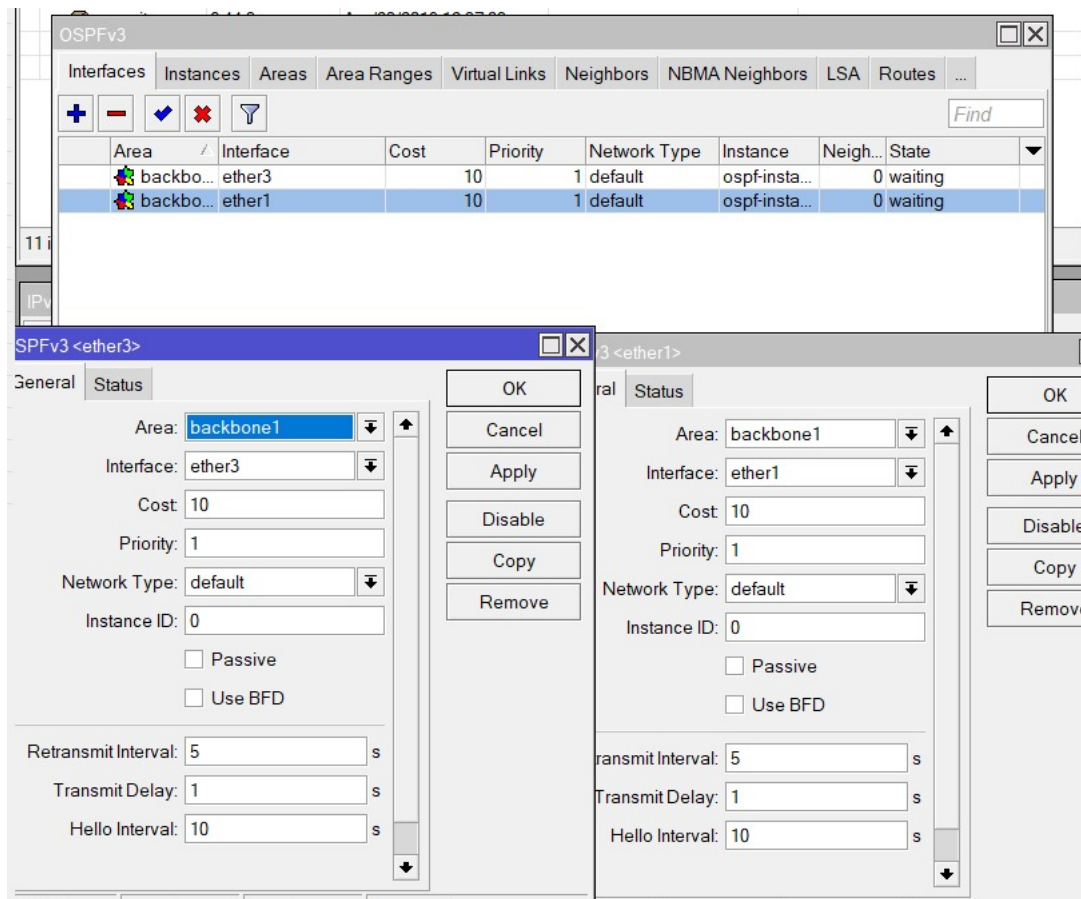


Gambar 14: New OSPFv3 Instance

- Tambahkan interface yang akan mengikuti routing OSPFv3 dengan masuk ke tab Interfaces di menu OSPFv3. Klik tombol tambah (+), pilih interface yang terhubung ke router lain (misal ether1), pilih instance ospf-instance, dan pilih area backbone. Klik OK untuk menyimpan. Ulangi proses yang sama untuk interface LAN (ether2) agar jaringan lokal juga dapat diketahui oleh OSPFv3.

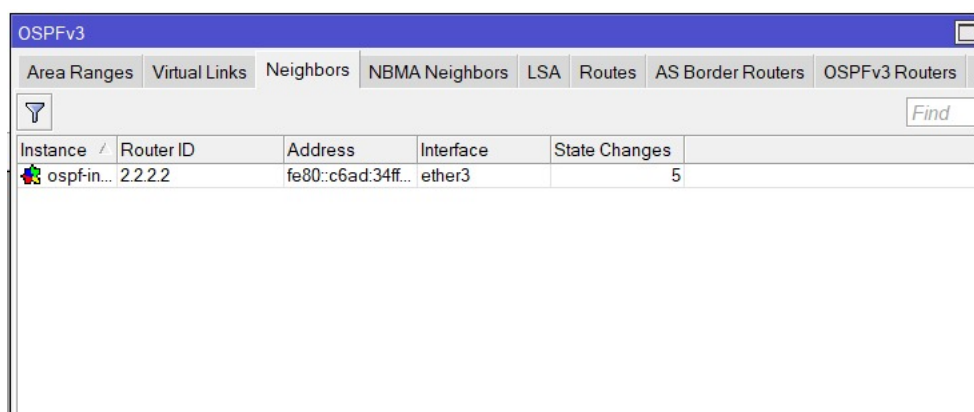


Gambar 15: New OSPFv3 Area



Gambar 16: Pengaturan OSPFv3

- Untuk memastikan OSPFv3 sudah berfungsi dengan baik, masuk ke menu Routing > OSPFv3 > Neighbors dan periksa apakah router sudah saling mengenal sebagai neighbor. Selanjutnya, cek tabel routing dinamis di menu IPv6 > Routes, di mana Anda akan melihat rute yang diperoleh secara otomatis melalui OSPFv3 ke jaringan subnet 2001:db8:a::/64 dan 2001:db8:b::/64.



Gambar 17: Pengaturan Neighbors

- Buka terminal di Router A dan lakukan ping ke alamat LAN Router B, misalnya ping 2001:db8:b::1. Jika ada balasan, konfigurasi routing dinamis sudah berhasil. Selanjutnya, lakukan pengaturan alamat IPv6 pada laptop yang terhubung ke masing-masing router secara manual. Laptop di jaringan Router A diberi alamat 2001:db8:a::100/64 dengan gateway 2001:db8:a::1,

sementara laptop di Router B menggunakan alamat 2001:db8:b::100/64 dengan gateway 2001:db8:b::1. Setelah itu, lakukan ping antar laptop untuk memastikan jaringan berjalan dengan baik.

```
C:\Users\hilmy>ping 2001:db8:b::100

Pinging 2001:db8:b::100 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:b::100: time=3ms
Reply from 2001:db8:b::100: time=1ms
Reply from 2001:db8:b::100: time=1ms
Reply from 2001:db8:b::100: time=1ms

Ping statistics for 2001:db8:b::100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms
```

Gambar 18: Uji Ping

2 Analisis Hasil Percobaan

1. Routing Statis IPv6

Percobaan routing statis IPv6 menghubungkan dua router Mikrotik dan mengonfigurasi keduanya untuk saling berkomunikasi melalui subnet yang berbeda, menggunakan rute yang ditetapkan secara manual. Setiap router diberi alamat IPv6 pada interface yang digunakan untuk komunikasi antar router, dan kemudian ditambahkan rute statis agar jaringan dapat saling terhubung. Keuntungan utama dari penggunaan routing statis adalah kesederhanaan dalam pengaturan dan kontrol penuh atas jalur yang dipilih. Setiap rute yang ditambahkan dapat dikendalikan langsung oleh pemilik jaringan, memberikan pengelolaan yang lebih jelas dan dapat diprediksi. Namun, kekurangan terbesar dari routing statis adalah ketidakmampuannya untuk menyesuaikan diri dengan perubahan dalam jaringan secara otomatis. Jika terjadi perubahan, seperti penambahan router baru atau kegagalan router, maka rute yang sudah ada tidak akan diperbarui secara otomatis dan perlu dilakukan penyesuaian manual. Hal ini membuat routing statis lebih cocok digunakan di jaringan kecil atau yang jarang berubah, seperti jaringan rumah atau kantor kecil, di mana stabilitas dan kontrol lebih penting daripada kemudahan dalam menyesuaikan rute.

2. Routing Dinamis IPv6

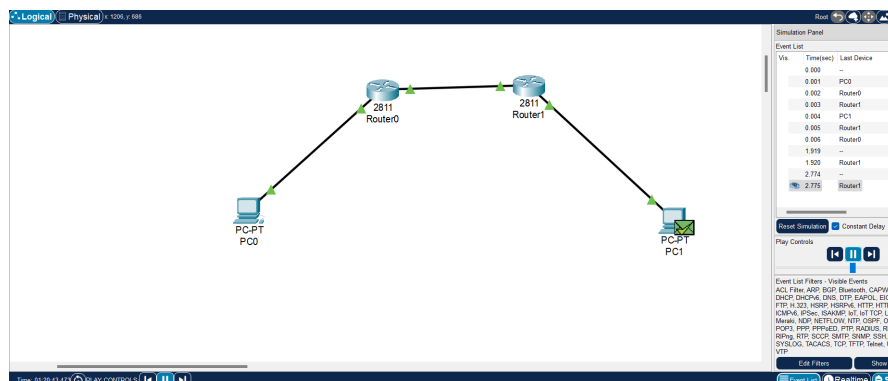
Percobaan routing dinamis menggunakan OSPFv3 melibatkan konfigurasi kedua router Mikrotik untuk saling bertukar informasi mengenai rute yang tersedia, memungkinkan setiap router untuk secara otomatis memilih jalur terbaik menuju subnet yang dituju. Keuntungan utama dari penggunaan OSPFv3 adalah kemampuannya untuk beradaptasi dengan perubahan jaringan secara otomatis. Jika terjadi kegagalan pada suatu jalur atau router, OSPFv3 akan segera mencari jalur alternatif yang tersedia tanpa memerlukan intervensi manual. Hal ini sangat meningkatkan keandalan jaringan yang lebih besar atau yang memiliki banyak perangkat yang terhubung. OSPFv3 juga lebih cocok untuk jaringan yang sering mengalami perubahan, karena protokol ini dapat menyebarkan informasi rute ke seluruh jaringan dengan efisien dan memungkinkan

pengelolaan yang lebih mudah. Namun, ada beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan, seperti kompleksitas pengaturannya dan kebutuhan sumber daya yang lebih tinggi, baik dari segi CPU maupun memori, untuk memproses dan mempertahankan informasi rute.

3 Hasil Tugas Modul

1. Simulasikan Konfigurasi Praktikum P2 di atas mengenai Routing Dinamis dan Statis IPV6 menggunakan GNS3

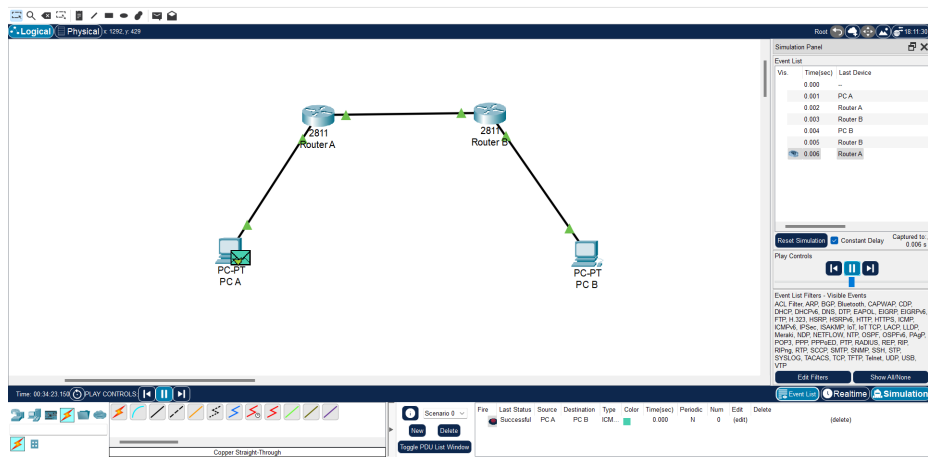
Jawaban: Dikarenakan mengalami kegagalan dalam menjalankan Virtual Machine pada GNS3 maka dilakukannya simulasi pada Cisco



Gambar 19: Simulasi Routing Statis

```
PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\>ping 2001:db8:a::1
Pinging 2001:db8:a::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:a::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:db8:a::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:db8:a::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:db8:a::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Ping statistics for 2001:db8:a::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>ping 2001:db8:b::1
Pinging 2001:db8:b::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:b::1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 2001:db8:b::1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 2001:db8:b::1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 2001:db8:b::1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Ping statistics for 2001:db8:b::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 6ms, Average = 1ms
C:\>ping 2001:db8:b::100
Pinging 2001:db8:b::100 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:b::100: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 2001:db8:b::100: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 2001:db8:b::100: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 2001:db8:b::100: bytes=32 time<1ms TTL=126
Ping statistics for 2001:db8:b::100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>
```

Gambar 20: Uji Ping Routing Statis



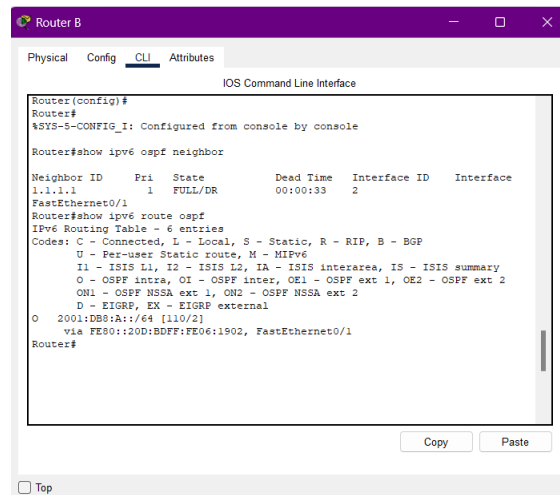
Gambar 21: Simulasi Routing Dinamis

```

PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\>ping 2001:db8:a::1
Pinging 2001:db8:a::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:a::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:db8:a::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:db8:a::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:db8:a::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Ping statistics for 2001:db8:a::1:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>ping 2001:db8:b::1
Pinging 2001:db8:b::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:b::1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 2001:db8:b::1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 2001:db8:b::1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 2001:db8:b::1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Ping statistics for 2001:db8:b::1:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 6ms, Average = 1ms
C:\>ping 2001:db8:b::100
Pinging 2001:db8:b::100 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:b::100: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 2001:db8:b::100: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 2001:db8:b::100: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 2001:db8:b::100: bytes=32 time<1ms TTL=126
Ping statistics for 2001:db8:b::100:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>

```

Gambar 22: Uji Ping Routing Dinamis



```
Router B
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Router(config)#
Router#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface
1.1.1.1 1 FULL/DR 00:00:13 2 FastEthernet0/1

Router#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
O 2001:DB8::1/64 [110/2]
via FE80::20D:B0FF:FE06:1902, FastEthernet0/1
Router#
```

Gambar 23: Pengaturan OSPF pada CLI

4 Kesimpulan

Berdasarkan percobaan praktikum, routing statis IPv6 terbukti efektif untuk menghubungkan dua router Mikrotik dalam jaringan yang sederhana dan stabil. Konfigurasi yang dilakukan memungkinkan komunikasi antar subnet berjalan lancar dengan pengaturan manual alamat dan rute. Namun, routing statis membutuhkan penyesuaian manual setiap kali terjadi perubahan topologi, yang berpotensi menimbulkan kesalahan jika jaringan berkembang atau berubah.

Sebaliknya, routing dinamis menggunakan OSPFv3 pada percobaan ini memperlihatkan kemampuan adaptasi yang lebih baik. Router secara otomatis saling bertukar informasi routing dan mampu menyesuaikan jalur komunikasi jika ada perubahan, tanpa perlu konfigurasi ulang secara manual. Hal ini meningkatkan keandalan jaringan dan mempermudah pengelolaan pada jaringan yang lebih kompleks.

Dari hasil percobaan, dapat disimpulkan bahwa routing statis cocok untuk jaringan kecil dan tetap, sementara routing dinamis lebih tepat digunakan pada jaringan yang lebih besar dan dinamis. Pemilihan metode routing yang sesuai sangat penting agar jaringan IPv6 dapat berjalan optimal sesuai kebutuhan dan kondisi nyata di lapangan.

5 Lampiran

5.1 Dokumentasi saat praktikum



Gambar 24: Proses Pengerjaan Routing