

MODUL 2

MEMBANGUN JARINGAN IPV6 PADA CISCO ROUTER

TUJUAN PEMBELAJARAN:

1. Mengenalkan pada mahasiswa tentang konsep IPv6
2. Mengenalkan pada mahasiswa tentang konfigurasi jaringan berbasis IPv6 pada Cisco Router

DASAR TEORI

Apa itu IPv6?

Pengalamatan yang merupakan pengembangan dari IPv4 untuk mengantisipasi perumbuhan penggunaan internet yang kian pesat, diperlukan sistem pengkodean baru yang bisa menampung IP address yang lebih besar. Internet Engineering Task Force (IETF) telah mengembangkan sistim protokol baru, yaitu IPv6 berjenis 128-bit dinotasikan ke dalam heksadesimal (misalnya: 2001:DB8:8::260:97ff:fe40:efab), berkapasitas sekitar 340 triliun, triliun, triliun (340 zillions) IP address. IPv6 sebenarnya telah mulai diperkenalkan sejak tahun 1999, artinya sudah mengalami berbagai macam pengujian, dan hasilnya stabil.

Format Alamat IPv6

- Sedangkan alamat IPv4 menggunakan format desimal bertitik “.”, di mana setiap byte berkisar dari 0 hingga 255. Alamat IPv6 menggunakan delapan set dengan empat alamat heksadesimal (16 bit dalam setiap set), dipisahkan oleh sebuah titik dua (:), Contohnya: **xxxx: xxxx : xxxx: xxxx: xxxx: xxxx: xxxx: xxxx** (x akan menjadi nilai heksadesimal) Notasi ini biasa disebut notasi string.
- Nilai heksadesimal dapat dituliskan dalam huruf besar maupun kecil untuk nomor A-F.
- Sebuah nol paling depan dalam satu set nomor dapat dihilangkan; misalnya, masukkan 0012 dapat dituliskan 12.
- Jika memiliki range yang berurutan dari nol dalam sebuah alamat IPv6, dapat ditulis sebagai **dua titik dua (::)**. Sebagai contoh, **0:0:0:0:0:0:5** dapat direpresentasikan sebagai **:: 5** ; dan **ABC: 567:0:0:8888:9999:1111:0** dapat dituliskan sebagai **ABC: 567:: 8888:9999:1111:0** . Namun, hanya dapat melakukan ini sekali dalam alamat: **ABC:: 567:: 891:: 00** akan menjadi tidak valid karena :: muncul lebih dari sekali dalam alamat tersebut. Alasan pembatasan ini adalah jika memiliki dua atau lebih pengulangan, maka tidak akan tahu berapa banyak set nol dihilangkan sedang dari setiap bagian.
- Sebuah alamat ditentukan direpresentasikan sebagai ::, karena mengandung semua nol.

Jenis Alamat IPv6

Anycast

Sebuah alamat anycast mengidentifikasi satu atau lebih interface. Sehingga kata device diganti dengan istilah node untuk menunjuk sebuah antarmuka pada perangkat. Pada dasarnya, anycast

adalah gabungan dari alamat unicast dan multicast.

- Dengan unicast, satu paket dikirim ke satu tujuan;
- Dengan multicast, satu paket yang dikirim ke semua anggota dari kelompok multicast;
- Dengan sebuah anycast, paket dikirim ke salah satu anggota dari kelompok perangkat yang dikonfigurasi dengan alamat anycast. Secara default, paket yang dikirim ke alamat anycast akan diteruskan ke antarmuka node, yang didasarkan pada proses routing yang digunakan untuk mendapatkan paket ke tujuan.

Multicast

- Mewakili sekelompok interface pada traffic yang sama.
- 8 bit pertama diatur FF.
- Pada 4 bit berikutnya adalah masa alamat: 0 adalah permanen dan 1 adalah sementara.
- Pada 4 bit berikutnya menunjukkan ruang lingkup dari alamat multicast (seberapa jauh paket dapat terhubung): 1 adalah untuk node, 2 adalah untuk link, 5 adalah untuk situs, 8 adalah untuk organisasi, dan E adalah global (internet).

Misalnya, alamat multicast yang dimulai dengan **FF02:: / 16** adalah **alamat link permanen**, sedangkan alamat **FF15:: / 16** adalah **alamat sementara** untuk sebuah situs.

Unicast

Alamat IPv6 unicast Jenis berikut alamat alamat IPv6 unicast:

- Alamat Global unicast
- Alamat Link-local
- Alamat Site-local
- Alamat Unique
- Alamat Special Alamat Transition

Alamat Global unicast

Alamat global IPv6 setara dengan alamat IPv4 publik. Alamat global yang dapat dirutekan dan terjangkau di Internet IPv6. Alamat unicast global dirancang untuk menjadi gabungan atau diringkas untuk infrastruktur routing yang efisien. Berbeda dengan IPv4 saat ini, Internet berbasis IPv6 telah dirancang dari dasar untuk mendukung efisien, hierarkis pengalamatan dan routing. Struktur alamat unicast global dijelaskan dalam daftar berikut:

- Porsi tetap diatur ke 001 tiga high-order bit diatur ke 001.
- Prefix Routing global menunjukkan prefix routing global untuk tertentu situs dari organisasi.

- ID interface menunjukkan antarmuka pada subnet yang spesifik dalam situs. berukuran 64 bit. ID antarmuka pada IPv6 adalah setara dengan ID node atau host ID di IPv4.

Lokal menggunakan Alamat Unicast

Lokal-menggunakan alamat unicast tidak memiliki ruang lingkup global dan dapat digunakan kembali. Ada dua jenis lokal menggunakan alamat unicast:

1. Alamat Link-Local yang digunakan antara link tetangga dan untuk proses Neighbor Discovery.
2. Alamat Site-local digunakan antara node berkomunikasi dengan node lain dalam yang sama organisasi .

Alamat Link-Local FE8:: hingga FEB::

Alamat link-local adalah konsep baru di IPv6. Jenis-jenis alamat memiliki lingkup yang lebih kecil sejauh mana mereka dapat melakukan perjalanan. Hanya link lokal (link data link layer) Router akan memproses paket ditakdirkan untuk alamat link-lokal, tetapi mereka tidak akan maju mereka ke link lainnya. Penggunaannya yang paling umum adalah agar perangkat mendapatkan informasi unicast site-local atau pengalamatan global unicast, mengetahui default gateway , dan mengetahui lapisan lain 2 tetangga pada segmen. IPv6 link-local address, yang diidentifikasi oleh 10 bit awal yang diatur ke 1111 1110 10 dan 54 bit berikutnya diatur ke 0, yang digunakan oleh node ketika berkomunikasi dengan node tetangga pada link yang sama. Sebagai contoh, pada jaringan single link-IPv6 tanpa router , link-local address digunakan untuk berkomunikasi antara host pada link. IPv6 link-local address yang mirip dengan link-local IPv4 address yang menggunakan awalan 169.254.0.0/16. Penggunaan IPv4 link-alamat lokal dikenal sebagai Automatic Private IP Addressing (APIPA) dalam Windows Vista Windows Server 2008 , Windows Server 2003, dan Windows XP .

Ringkasan tabel Alamat IPv6

Alamat	Nilai	Keterangan
Global	2000:: / 3	Oleh IANA disahkan dan digunakan pada jaringan publik. Dimana setara dengan IPv4 global (yang disebut publik) alamat. ISP meringkas untuk memberikan skalabilitas di Internet.
Reserved	(Range)	Alamat yang disediakan dan digunakan untuk jenis tertentu, serta untuk penggunaan masa depan. Saat ini sekitar 1/256 dari ruang alamat IPv6 telah disediakan.
Private	Fe80::/ 10	Seperti IPv4, IPv6 mendukung private address, yang digunakan oleh perangkat yang secara langsung tidak mengakses jaringan publik. Dua digit pertama adalah FE, dan digit ketiga dapat berkisar dari 8 sampai F.
Loopback	:: 1	Seperti alamat 127.0.0.1 di IPv4, 0:0:0:0:0:0:1, atau:: 1, digunakan untuk fungsi pengujian setempat, tidak seperti IPv4, yang mendedikasikan blok A kelas alamat lengkap untuk pengujian

		setempat, hanya satu yang digunakan pada IPv6.
Yg tak ditentukan	::	0.0.0.0 pada IPv4 berarti "tidak diketahui" alamat. Dalam IPv6, ini diwakili oleh 0:0:0:0:0:0:0:0, atau::, dan biasanya digunakan dalam bidang alamat sumber dari paket ketika sebuah interface tidak memiliki alamat dan mencoba untuk mendapatkan satu dinamis.

TUGAS PENDAHULUAN

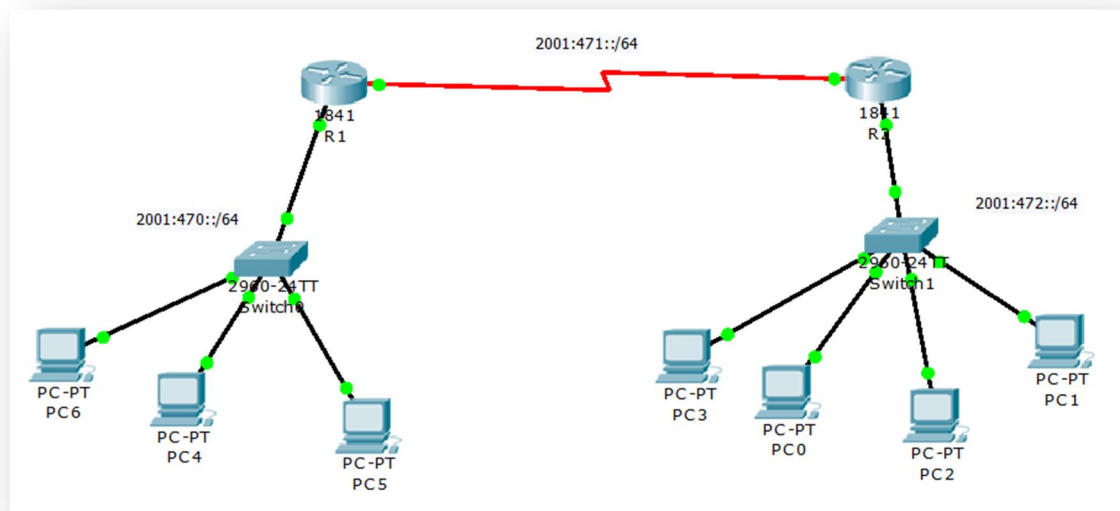
1. Jelaskan perbedaan IPv6 dan IPv4
2. Berikan contoh aplikasi IPv6 pada dunia internet sekarang ini
3. Cobalah terlebih dahulu pada packet tracer.

PERCOBAAN

A. Membangun Jaringan Ipv6

Untuk membangun simulasi ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendisain beberapa subnet jaringan yang saling terhubung dalam satu jaringan melalui IPv6.

1. Desain jaringan seperti gambar berikut:



Gambar 1. Desain Jaringan dengan IPv6

Keterangan skenario gambar:

- a. Pada gambar skenario menunjukkan 3 subnet jaringan yang berbeda yaitu:
 - i. 2001:470::/64 ==> Jaringan 1
 - ii. 2001:471::/64 ==> Jaringan 2
 - iii. 2001:472::/64 ==> Jaringan 3

- b. Masing-masing host jaringan 1 terhubung ke switch melalui port Fast Ethernet dan kemudian melalui gateway port Fast Ethernet 0/0 pada router R1 dengan IPv6 2001:470::1/64 untuk terhubung ke jaringan 2 dan jaringan 3.
- c. Pada jaringan 3 dilakukan konfigurasi yang sama untuk dapat terhubung ke jaringan 2 dan jaringan 1, akan tetapi port gateway yang digunakan adalah Fast Ethernet 0/0 Router R2 dengan IPv6 2001:472::1/64.
- d. Masing-masing Router R1 dan R2 terhubung melalui kabel serial.
- e. Port serial 0/1/0 pada Router R1 ber-IPv6 2001:471::1/64 sedangkan pada Serial 0/1/0 Router R2 2001:471::2/64.
- f. Local link yang digunakan pada tiap Router adalah fe80::1/64.
- g. Pada masing-masing PC client akan dilakukan konfigurasi IPv6 secara Auto Config sehingga tiap PC Client akan mendapat IP Local link dan Global Unicast secara otomatis. Selain itu juga akan disetting secara manual.

B. Konfigurasi pada Cisco Router

2. a. Lakukan konfigurasi pada Router 1 dengan mengetikkan perintah berikut pada CLI:

```
R1> enable
R1# configure terminal
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#interface fastethernet0/0
R1(config-if)#ipv6 enable
R1(config-if)#ipv6 address 2001:470::1/64
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

- b. Untuk melihat hasil konfigurasi :

```
R1#show ipv6 interface brief
```

Amati dan catat hasil perintah di atas.

- c. Kemudian lakukan pemberian IPv6 pada port serial 0/1/0 pada Router R1

```
R1(config)#interface serial0/1/0
R1(config-if)#ipv6 enable
R1(config-if)#ipv6 address 2001:471::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

3. a. Lakukan hal yang sama pada Router 2:

```
R2> enable
R2#configure terminal
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#interface fastethernet0/0
R2(config)#ipv6 enable
R2(config-if)#ipv6 address 2001:472::1/64
```

Praktikum Next Generation Network, PENS Surabaya

```
R2(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

b. Untuk melihat hasil konfigurasi ketikkan sebagai berikut:

```
R2# show ipv6 interface brief
```

Amati dan catat hasil perintah di atas.

c. Kemudian lakukan pemberian IPv6 pada port serial 0/1/0 pada Router R2

```
R2(config)#interface serial0/1/0
R2(config-if)#ipv6 enable
R2(config-if)#ipv6 address 2001:471::2/64
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

4. Untuk melakukan routing agar dapat terhubung dari satu jaringan ke jaringan lain maka akan dilakukan routing dinamis menggunakan Routing RIP.

Untuk melakukannya lakukan langkah sebagai berikut pada CLI:

- a. Pada Router 1:

```
R1> enable
R1#configure terminal
R1(config)#ipv6 router rip ciscorip    => ciscorip adalah nama jaringannya
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#interface fastethernet0/0
R1(config-if)#ipv6 rip ciscorip enable
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial0/1/0
R1(config-if)#ipv6 rip ciscorip enable
R1(config-if)#exit
R1(config)#end
```

- b. Pada Router 2:

```
R2> enable
R2#configure terminal
R2(config)#ipv6 router rip ciscorip
R2(config-rtr)#exit
R2(config)#interface fastethernet0/0
R2(config-if)#ipv6 rip ciscorip enable
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface serial0/1/0
R2(config-if)#ipv6 rip ciscorip enable
R2(config-if)#exit
R2(config)#end
```

- c. Untuk menunjukkan table routing yang telah terbentuk secara otomatis, ketikkan sebagai berikut:

```
R2#show ipv6 route
```

Amati dan catat hasilnya pada masing-masing router.

C. Konfigurasi pada PC Client

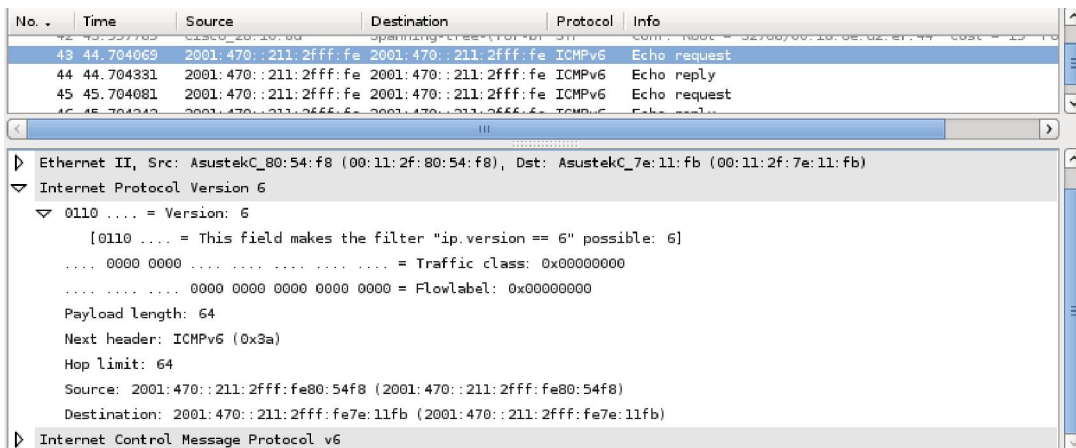
5. Lakukan konfigurasi pada PC Client agar mendapat IPv6 secara otomatis
 - a. Ketikkan perintah berikut pada kedua PC Client

```
# ifconfig
```

```
debian:~# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:11:2f:80:54:f8
          inet addr:192.168.50.89  Bcast:192.168.50.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: 2001:470::211:2fff:fe80:54f8/64 Scope:Global
          inet6 addr: 2001:470::211:2fff:fe80:54f8/64 Scope:Global
          inet6 addr: fe80::211:2fff:fe80:54f8/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  HWADDR:00:11:2f:80:54:f8  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:363 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:296 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:447773 (437.2 KiB)  TX bytes:32327 (31.5 KiB)
```

Amati dan catat hasilnya.

- b. Jalankan wireshark
- c. Lakukan tes ping dari Client pada subnet 1 ke client pada subnet 3.
- d. Amati dan catat hasil dari ping.
- e. Amati dan catat hasil wireshark, amati perbedaannya dengan format ipv4.



6. Lakukan setting secara manual pada PC Client.

- a. Setting IPv6 dengan nomor 2001:470::2/64 pada jaringan 1


```
# ip -6 address add 2001:470::2/64 dev eth0
```

* Dimana dengan menambahkan -6 artinya menggunakan ipv6, pada perangkat jaringan eth0 (dev eth0)

- b. Cek ipv6 dan catat di laporan


```
# ip -6 address show
```

Praktikum Next Generation Network, PENS Surabaya

c. Lakukan setting juga pada client pada jaringan 3 yaitu 2001:472::2/64

```
# ip -6 address add 2001:472::2/64 dev eth0
```

d. Lakukan ping6 dari jaringan 1 ke jaringan 3

```
# ping6 2001:472::2
```

e. Amati dan catat hasilnya dari hasil ping dan wireshark.

NB:

Untuk menghapus alamat IPv6 :

```
# ip -6 address del 2001:5c0:948c::10/64 dev eth0
```

LAPORAN RESMI

Berikan kesimpulan hasil praktikum yang anda lakukan.