

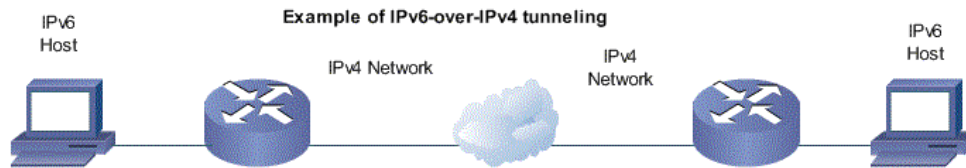
## MODUL 6 TUNNELING IPv6 OVER IPv4

### TUJUAN PEMBELAJARAN:

1. Mengenalkan pada mahasiswa tentang dual stack
2. Mengenalkan pada mahasiswa tentang konfigurasi dual stack pada Cisco Router

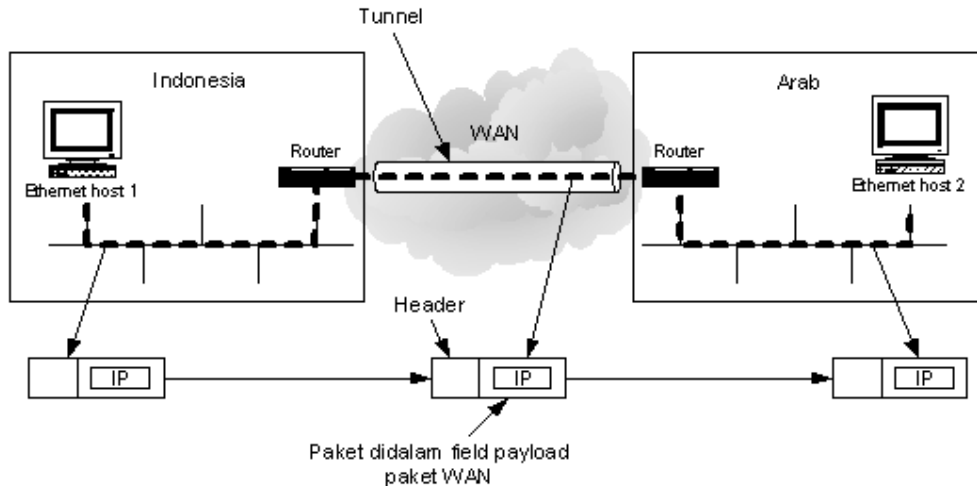
### DASAR TEORI

Salah satu metode untuk pengalihan IPv6 adalah IPv6IP Tunnel atau 6to4 Tunnel. Tipe ini berguna untuk membawa data IPv6 melalui jaringan IPv4 yang masih existing.



Gambar 1. Tunneling IPv6 over IPv4

Agar 2 jaringan yang berbeda bisa berhubungan diperlukan penanganan khusus, yang secara aplikasi merupakan hal yang sangat sulit. Secara umum *tunneling* dapat dianalogikan dengan 2 buah *host*. Satu *host* sumber dan satu *host* tujuan dan merupakan jaringan yang sejenis sama, akan tetapi terdapat jaringan yang berbeda yang terletak diantaranya. Sebagai contoh seperti yang disajikan pada Gambar 2.



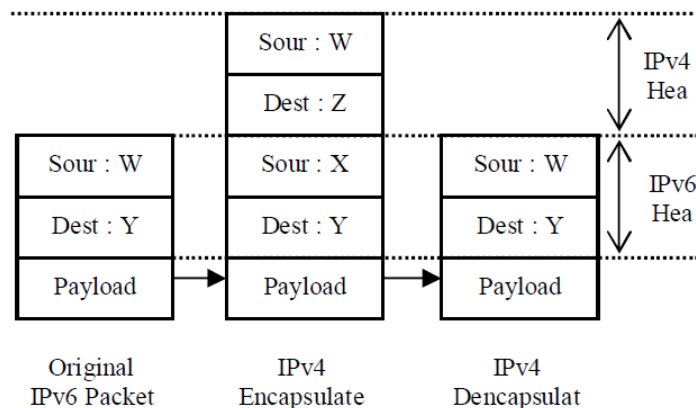
Gambar 2. Tunneling suatu paket dari Indonesia ke Arab

Dengan melihat Gambar 2. diatas permasalahan dengan 2 jaringan berbeda dapat diselesaikan dengan teknik *tunneling*. Dalam pengiriman paket IP ke *host 2*, *host 1* membuat paket yang berisi alamat IP *host 2*, menyisipkannya ke *frame ethernet* yang dialamatkan ke *router* Indonesia dan menaruhnya pada *ethernet*. Pada saat *router* mendapatkan *frame*, *router* tersebut menghapus paket IP dan menyisipkannya ke *field payload*. Paket *network layer* WAN kemudian mengalamatkannya ke alamat *router* WAN di Arab. Ketika paket tiba di Arab, *router* Arab menghapus paket IP dan mengirimkannya ke *host 2* pada *frame Ethernet*.

Ada beberapa mekanisme tunneling, yaitu :

1. *6over4*, dimana paket IPv6 dapat secara otomatis dienkapsulasi melalui jaringan IPv4 dengan menggunakan IP *multicast*.
2. *6to4*, dimana alamat IPv6 dibuat berdasarkan alamat IPv4 atau sering disebut dengan IPv4-compatible IPv6-compatible address.
3. IPv6 *Tunnel Broker*, yang menyediakan *server* tersendiri untuk konfigurasi *tunnel* secara otomatis bagi klien IPv4, sehingga dapat terhubung dengan jaringan *backbone* IPv6.
4. DSTM (*Dual Stack Transition Mechanism*), yaitu *Dual Stack IP* dimana alokasi IPv4 dilakukan secara otomatis, penggunaan IPv4 *over* IPv6 untuk pengiriman melalui IPv6 sebelum tersambung ke jaringan IPv4.

Mekanisme *tunneling* ini dilakukan dengan cara mengenkapsulasi paket IPv6 dengan *header* IPv4, kemudian paket tersebut langsung dikirimkan ke jaringan IPv4. enkapsulasi dilakukan oleh pengirim (misalnya R1), dan penerima (misalnya R2) melakukan proses sebaliknya yaitu de-enkapsulasi.



Gambar 3. Proses enkapsulasi pada mekanisme transisi Tunneling

## TUGAS PENDAHULUAN

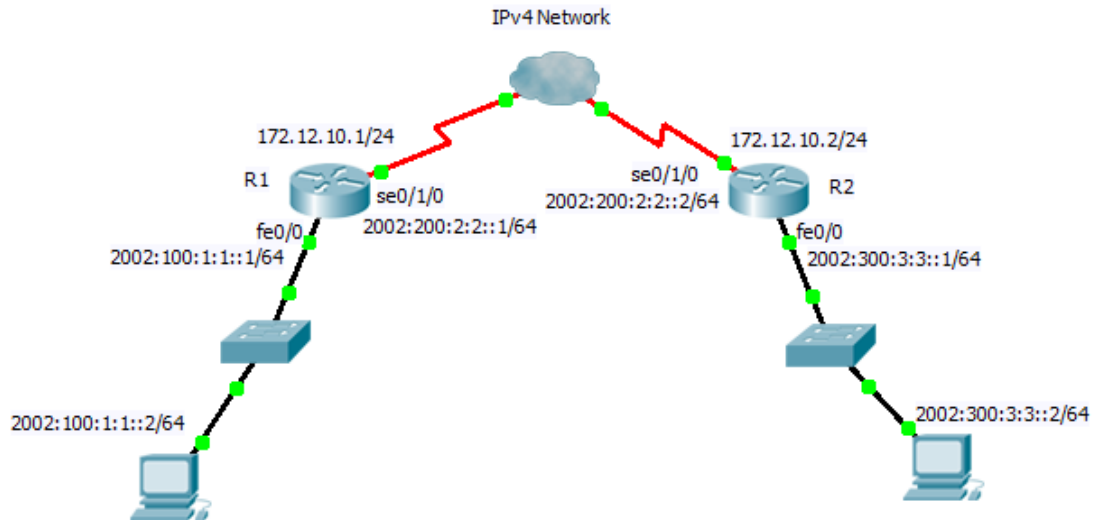
1. Jelaskan perbedaan tunneling IPv6 over Ipv4 pada perangkat Cisco
2. Berikan contoh aplikasi tunneling IPv6 pada dunia internet sekarang ini

## PERCOBAAN

### A. Membangun Jaringan Tunneling

Untuk membangun simulasi ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendisain beberapa subnet jaringan berbasis IPv6 yang saling terhubung dalam satu jaringan melalui Ipv4.

1. Desain jaringan seperti gambar berikut:



Gambar 1. Desain Jaringan dengan tunneling

Keterangan skenario gambar:

- a. Pada gambar skenario menunjukkan 2 subnet jaringan yang berbeda berbasis IPv6 yang akan dihubungkan melewati IPv4 yaitu:

Untuk jaringan IPv6

- i. 2002:100:1:1::/64 ==> Jaringan 1 (interface fe0/0)
- ii. 2001:200:2:2::/64 ==> Jaringan 2 (interface serial 0/1/0)
- iii. 2002:300:3:3::/64 ==> Jaringan 3 (interface fe0/0)

Untuk jaringan IPv4

- i. 172.12.10.0/24

- b. Masing-masing Router R1 dan R2 terhubung melalui kabel serial.

### B. Konfigurasi pada Cisco Router untuk IPv6

#### 2. Konfigurasi pada Router 1

- 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 2002:100:1:1::1/64
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 IPv4 pada port serial 0/1/0 pada Router R1

```
R1(config)#interface serial0/1/0
R1(config-if)#ip address 172.12.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

### **3. Konfigurasi Router 2**

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-if)#ipv6 enable
R2(config-if)#ipv6 address 2002:300:3:3::1/64
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

b. Untuk melihat hasil konfigurasi ketikan sebagai berikut:

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

Amati dan catat hasil perintah di atas.

c. Kemudian lakukan pemberian IPv4 pada port serial 0/1/0 pada Router R2

```
R2(config)#interface serial0/1/0
R2(config-if)#ip address 172.12.10.2 255.255.255.0
R2(config-if)#clock rate 64000 => asumsi bahwa posisi DCE di R2
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

4. Tahapan untuk melakukan tunneling dari R1 ke R2 dengan melewati jaringan IPv4.

Untuk melakukannya lakukan langkah sebagai berikut pad CLI:

**a. Pada Router 1:**

```
R1> enable
R1#configure terminal
```

## Praktikum Next Generation Network, PENS Surabaya

```
R1(config)#ipv6 unicast-routing
```

Menentukan tunnel interface

```
R1(config)#interface tunnel 0
```

Memberikan IPv6 pada interface tersebut di atas

```
R1(config-if)#ipv6 enable
```

```
R1(config-if)#ipv6 address 2002:200:2:2::1/64
```

Menentukan alamat IPv4 asal pada interface tunnel

```
R1(config-if)#tunnel source 17212.10.1
```

Menentukan alamat IPv4 tujuan pada interface tunnel

```
R1(config-if)#tunnel destination 17212.10.2
```

Menentukan mode manual dalam pengiriman paket IPv6 (IPv6 sebagai payload dan IPv4 sebagai transport)

```
R1(config-if)#tunnel mode ipv6ip
```

```
R1(config-if)#exit
```

Untuk melakukan routing ke jaringan 3 (static routing) :

```
R1(config)#ipv6 route 2002:300:3:3::/64 tunnel 0
```

```
R1(config)#exit
```

### b. Pada Router 2:

```
R2> enable
```

```
R2#configure terminal
```

```
R2(config)#ipv6 unicast-routing
```

```
R2(config)#interface tunnel 0
```

```
R2(config-if)#ipv6 enable
```

```
R2(config-if)#ipv6 address 2002:200:2:2::2/64
```

```
R2(config-if)#tunnel source 172.12.10.2
```

```
R2(config-if)#tunnel destination 172.12.10.1
```

```
R2(config-if)#tunnel mode ipv6ip
```

```
R2(config-if)#exit
```

Untuk melakukan routing ke jaringan 1 (static routing) :

```
R2(config)#ipv6 route 2002:100:1:1::/64 tunnel 0
```

```
R2(config)#exit
```

### c. Untuk menunjukkan table routing, ketikkan sebagai berikut:

```
R2#show ipv6 route
```

Amati dan catat hasilnya pada masing-masing router.

## C. Konfigurasi pada PC Client berbasis IPv6

### 5. Lakukan setting secara manual pada PC Client

#### a. Setting IPv6 dengan nomor 2002:100:1:1::2/64 pada jaringan 1

```
# ip -6 address add 2002:100:1:1::2/64 dev eth0
```

## Praktikum Next Generation Network, PENS Surabaya

Tambahkan default gatewaynya :

```
# route -A inet6 add 2002:100:1:1::1/64 dev eth0
```

b. Cek ipv6 dan catat di laporan

```
# ip -6 address show      => mengecek ipv6
# ip -6 route show        => mengetahui tabel routing
```

c. Lakukan setting juga pada client pada jaringan 3 yaitu 2002:300:3:3::2/64

```
# ip -6 address add 2002:300:3:3::2/64 dev eth0
```

Tambahkan default gatewaynya :

```
# route -A inet6 add 2002:300:3:3::1/64 dev eth0
```

d. Lakukan ping6 dari jaringan 1 ke jaringan 3, catat hasilnya

```
# ping6 2001:3:3:3::2
```

e. Lakukan traceroute dari jaringan 1 ke jaringan 3, catat hasilnya

```
# traceroute6 2001:3:3:3::2
```

NB:

Jika aplikasi traceroute belum terinstall lakukan

```
# apt-get install traceroute iputils-tracepath
```

f. Lakukan ping IPv4 dari R1 ke R2, amati dan catat hasilnya

```
# ping 172.12.10.2
```

g. Lakukan ping IPv6 dari R1 ke R2, amati dan catat hasilnya

```
# ping 2002:200:2:2::2
```

## LAPORAN RESMI

Berikan kesimpulan hasil praktikum yang anda lakukan.