



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

Laporan Sementara

Praktikum Jaringan Komputer

Modul Routing & Manajemen IPv6

Ignasius Deva - 5024231003

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Praktikum Jaringan Komputer dengan fokus pada IPv6 karena keterbatasan IPv4 dalam ruang alamat. IPv4 hanya memiliki kapasitas sekitar 4,3 miliar alamat sedangkan IPv6 memiliki 128-bit yang mampu memiliki kemampuan alamat sebanyak $3,4 \times 10^{38}$ alamat sekaligus memiliki berbagai peningkatan fitur lainnya yang dapat mengkonfigurasi dirinya secara otomatis melalui SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration), keamanan bawaan dengan IPSec, serta penyederhanaan header packet untuk routing yang lebih efisien. Dalam praktikum ini praktikan akan memahami konsep tentang arsitektur 128-bit, melakukan subnetting dan alokasi alamat IPv6, dan implementasi routing dalam lingkungan dual-stack.

1.2 Dasar Teori

Arsitektur dari IPv6 mengimplementasikan dari sistem pengalamatan 128-bit yang diorganisasikan dalam 8 blok heksadesimal (contoh: 2001:0db8:85a3::8a2e:0370:7334). Berbeda dengan IPv4, IPv6 memiliki beberapa fitur fundamental seperti EUI-64 (mekanisme pembuatan interface identifier dari alamat MAC), SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration) sebagai Protokol autokonfigurasi, dan multicast yang diperluas memperbolehkan efisiensi dari distribusi paket.

Subnetting dalam IPv6 menggunakan prefix yang berbeda dengan IPv4 yaitu setiap subnet selalu menggunakan /64 sebagai prefix dasar, pembagian blok alamat mengikuti skema nibble boundary, Contoh perhitungan: Blok 2001:db8:1000::/36 dapat dibagi menjadi 4096 subnet /52.

Routing IPv6 dengan menerapkan dua pendekatan utama yaitu statis routing dan routing dinamis. Routing statis digunakan ketika topologi jaringan sederhana dan stabil, konfigurasi secara manual entry di tabel routing, contohnya : `ip -6 route add 2001:db8:a::/64 via 2001:db8:1::2`. Routing dinamis menggunakan protokol utama OSPFv3 (RFC 5340) dan RIPng (RFC 2080) yang memiliki karakteristik menggunakan multicast alamat FF02::5 dan FF02::6, mendukung fitur DR/BDR seperti OSPFv2, dan memiliki area konsep yang sama dengan IPv4.

Keamanan IPv6 menggunakan IPSec sebagai native protokol, SEND (Secure Neighbor Discovery) untuk proteksi terhadap spoofing, dan RA Guard untuk mengamankan Router Ads.

2 Tugas Pendahuluan

1. IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah versi terbaru dari protokol IP yang dirancang untuk menggantikan IPv4 karena keterbatasan alamat IPv4.

Tabel 1: Perbedaan IPv4 dan IPv6

Aspek	IPv4	IPv6
Panjang Alamat	32-bit (4 byte), format decimal	128-bit (16 byte), format heksa
Contoh Alamat	192.168.1.1	2001:0db8:85a3::8a2e:0370:7334
Jumlah Alamat	~4,3 miliar	$\sim 3,4 \times 10^{38}$ (hampir tak terbatas)
Konfigurasi	Manual/DHCP	Auto-configuration
Keamanan	Tambahan (e.g., IPSec)	IPSec terintegrasi
Header	Kompleks (20 byte)	Sederhana (40 byte)

2. Subnetting IPv6 2001:db8::/32 menjadi 4 Subnet /64, dimulai dengan pembagian subnet dari prefix awal 2001:db8::/32 (tambahkan 2 bit karena butuh 4 subnet $=2^2$ ke prefix maka, prefix baru $/32 + 2 = /34$ *menggunakan /64 sebagai standart*)

Alokasi subnet A bernilai 2001:db8:0000::/64 -> 2001:db8::/64

Alokasi subnet B bernilai 2001:db8:0001::/64 -> 2001:db8:1::/64

Alokasi subnet C bernilai 2001:db8:0002::/64 -> 2001:db8:2::/64

Alokasi subnet D bernilai 2001:db8:0003::/64 -> 2001:db8:3::/64

3. Konfigurasi Alamat IPv6 pada router dimulai dari memberikan alamat antarmuka pada router.

ether 1 (Subnet A) = 2001:db8::1/64

ether 2 (Subnet B) = 2001:db8:1::1/64

ether 3 (Subnet C) = 2001:db8:2::1/64

ether 4 (Subnet D) = 2001:db8:3::1/64

Contoh Konfigurasi dengan Cisco-Style :

```
interface ether1
```

```
ipv6 address 2001:db8::1/64
```

```
!
```

```
interface ether2
```

```
ipv6 address 2001:db8:1::1/64
```

```
!
```

```
interface ether3
```

```
ipv6 address 2001:db8:2::1/64
```

```
!
```

```
interface ether4
```

ipv6 address 2001:db8:3::1/64

4. Tabel Routing Statis dengan IPv6

Tabel 2: Daftar Route

Tujuan	Next Hop	Antarmuka
2001:db8::/64	Langsung	ether1
2001:db8:1::/64	Langsung	ether2
2001:db8:2::/64	Langsung	ether3
2001:db8:3::/64	Langsung	ether4

Contoh Konfigurasi :

```
ipv6 route 2001:db8::/64 ether1
```

```
ipv6 route 2001:db8:1::/64 ether2
```

```
ipv6 route 2001:db8:2::/64 ether3
```

```
ipv6 route 2001:db8:3::/64 ether4
```

5. Fungsi dari routing statis pada jaringan IPv6 adalah untuk mengarahkan traffic jaringan secara manual dengan entry tabel routing yang dikonfigurasi, cocok untuk jaringan kecil/topologi sederhana.

Statis lebih cocok digunakan untuk jaringan kecil (misalnya dengan 1 router dengan 4 subnet), topologi yang stabil (tidak sering berubah), dan kontrol yang penuh dibutuhkan (keamanan).

Routing dinamis lebih digunakan pada situasi jaringan besar/kompleks, topologi yang sering berubah ubah (otomatis adaptif), dan diperlukan redundansi (failover otomatis).