



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

Laporan Sementara

Praktikum Jaringan Komputer

Routing & Manajemen IPv6

Michael - 5024231022

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya zaman, terutama pada sektor teknologi informasi, jaringan komputer telah menjadi landasan penting dalam berbagai aspek kehidupan. Aspek-aspek ini mencakup ekonomi, pendidikan, politik, hingga hal-hal normal dalam kehidupan sehari-hari seperti misalnya menonton youtube, video call, e-learning, dan masih banyak lagi. Ini karena dengan adanya jaringan komputer, dapat terbentuk konektivitas antar perangkat. Konektivitas antar perangkat ini memungkinkan pertukaran data secara cepat dan efisien. Hal ini merupakan fondasi utama dari sistem informasi modern.

Namun dibalik berbagai keuntungan ini, muncul beberapa permasalahan kritis. Salah satu permasalahan besar yang pernah terjadi pada masa lalu adalah perkembangan internet yang pesat sehingga IPv4 tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan alamat IP global. Ini karena IPv4 memiliki keterbatasan jumlah alamat, yaitu hanya memiliki sekitar 4,3 miliar alamat unik. Oleh karena itu, IPv6 hadir sebagai solusi dengan menyediakan 2^{128} alamat. Selain itu, IPv6 juga sekaligus memperbaiki efisiensi, keamanan, dan fitur jaringan untuk kemajuan berbagai bidang pada zaman modern seperti IoT dan cloud computing.

Oleh karena munculnya teknologi baru ini, praktikum jaringan komputer dengan topik seputar IPv6 menjadi sangat krusial dalam memberikan pengalaman langsung tentang IPv6, mulai dari struktur alamat, mekanisme routing, hingga konfigurasi perangkat jaringan. Praktikum ini bertujuan untuk memperkenalkan dan memperdalam pemahaman praktikan mengenai dasar-dasar IPv6. Selain itu, juga ada tugas berupa simulasi kasus yang dapat terjadi pada kehidupan sehari-hari. Dengan bekal ini, praktikan diharapkan mampu meningkatkan pemahamannya terhadap IPv6 yang menjadi salah satu fondasi penting pada internet dan komunikasi digital saat ini.

1.2 Dasar Teori

1. IPv6

IPv6 (Internet Protocol version 6) merupakan protokol internet generasi terbaru yang dirancang untuk menggantikan IPv4. Beberapa karakteristik utama IPv6:

- Panjang alamat 128-bit yang direpresentasikan dalam format heksadesimal (contoh: 2001:db8::1)
- Jumlah alamat sangat besar (2^{128} alamat)
- Penyederhanaan header dengan ukuran tetap 40 byte
- Dukungan autokonfigurasi melalui SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration)
- Keamanan bawaan dengan implementasi IPsec
- Penghapusan NAT karena setiap perangkat dapat memiliki alamat global unik

2. Subnetting IPv6

Subnetting pada IPv6 memiliki beberapa perbedaan mendasar dengan IPv4, yaitu:

- Prefix standar untuk subnet adalah /64
- Pembagian subnet lebih sederhana karena ruang alamat yang sangat besar

- Contoh pembagian subnet dari blok 2001:db8::/32:
 - Subnet A: 2001:db8::/64
 - Subnet B: 2001:db8:1::/64
 - Subnet C: 2001:db8:2::/64
 - Subnet D: 2001:db8:3::/64
- Adanya penulisan notasi singkat dengan menghilangkan leading zeros dan menggunakan :: untuk rangkaian nol

3. Routing IPv6

(a) Routing Statis

Routing statis pada IPv6 memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Konfigurasi manual oleh administrator jaringan
- Cocok untuk jaringan kecil dengan topologi sederhana dan stabil
- Contoh konfigurasi di MikroTik:

```
/ipv6 route add dst-address=2001:db8:a::/64 gateway=2001:db8:1::2
```

- Kelebihan dari routing statis adalah sebagai berikut:
 - Sederhana dan mudah diimplementasikan
 - Tidak memerlukan protokol routing tambahan
 - Konsumsi resource rendah
- Kekurangan dari routing statis adalah sebagai berikut:
 - Tidak adaptif terhadap perubahan topologi jaringan
 - Sulit dikelola pada jaringan besar

(b) Routing Dinamis

Routing dinamis IPv6 menggunakan protokol-protokol khusus berikut:

- OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3)
- RIPng (Routing Information Protocol next generation)
- Contoh konfigurasi OSPFv3 di MikroTik:

```
/routing ospfv3 instance add name=ospf-instance router-id=1.1.1.1
```

```
/routing ospfv3 area add name=backbone instance=ospf-instance area-id=0.0.0.0
```

- Kelebihan dari routing dinamis adalah sebagai berikut:
 - Adaptif terhadap perubahan jaringan
 - Skalabel untuk jaringan besar
 - Mendukung load balancing
- Kekurangan dari routing dinamis adalah sebagai berikut:
 - Lebih kompleks dalam konfigurasi
 - Membutuhkan resource komputasi lebih besar

2 Tugas Pendahuluan

1. Perbedaan IPv4 dan IPv6 adalah sebagai berikut:

IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah versi terbaru dari protokol internet yang dirancang untuk menggantikan IPv4. Ini karena IPv4 memiliki keterbatasan pada jumlah alamat yang tersedia. IPv4 menggunakan panjang alamat 32 bit, yang hanya mampu menyediakan sekitar 4,3 miliar alamat unik, sedangkan IPv6 menggunakan panjang alamat 128 bit yang memungkinkan penyediaan lebih dari 3.4×10^{38} alamat.

2. Dengan blok alamat IPv6 2001:db8::/32:

- a. Untuk membagi blok 2001:db8::/32 menjadi 4 subnet dengan prefix sebesar /64, kita membutuhkan 2 bit subnetting dari total 32 bit yang tersedia, sehingga diperoleh $64 - 32 = 32$ bit. Dengan menggunakan 2 bit, kita dapat menghasilkan 4 subnet (ini karena $2^2 = 4$).
- b. Alokasi alamat subnet IPv6 berdasarkan pembagian subnet sebelumnya adalah sebagai berikut:

- Subnet A: 2001:db8:0:0::/64
- Subnet B: 2001:db8:0:1::/64
- Subnet C: 2001:db8:0:2::/64
- Subnet D: 2001:db8:0:3::/64

3. Router dengan empat antarmuka (ether1 - ether4) dan empat subnet (A, B, C, dan D) dapat dikonfigurasi sebagai berikut:

- a. Alamat IPv6 pada masing-masing antarmuka router dapat ditentukan sebagai:

- ether1 (Subnet A): 2001:db8:0:0::1/64
- ether2 (Subnet B): 2001:db8:0:1::1/64
- ether3 (Subnet C): 2001:db8:0:2::1/64
- ether4 (Subnet D): 2001:db8:0:3::1/64

- b. Sedangkan konfigurasi IP address IPv6 pada masing-masing antarmuka router dapat diatur di MikroTik dengan:

```
# Inisialisasi interface (ether1 - ether4)
/interface ethernet set ether1 name=ether1
/interface ethernet set ether2 name=ether2
/interface ethernet set ether3 name=ether3
/interface ethernet set ether4 name=ether4

# Assign address pada interface yang sudah diinisialisasi
/ipv6 address add address=2001:db8:0:0::1/64 interface=ether1
/ipv6 address add address=2001:db8:0:1::1/64 interface=ether2
/ipv6 address add address=2001:db8:0:2::1/64 interface=ether3
/ipv6 address add address=2001:db8:0:3::1/64 interface=ether4
```

4. Daftar IP Table berupa rute statis antar subnet agar semua subnet dapat saling berkomunikasi dapat dicapai dengan:

```
# penambahan route agar subnet dapat saling berkomunikasi
/ipv6 route add dst-address=2001:db8::/64 gateway=ether1
/ipv6 route add dst-address=2001:db8:1::/64 gateway=ether2
/ipv6 route add dst-address=2001:db8:2::/64 gateway=ether3
/ipv6 route add dst-address=2001:db8:3::/64 gateway=ether4
```

5. Fungsi routing statis pada jaringan IPv6

Seperti yang dipelajari pada praktikum sebelumnya, routing statis digunakan untuk menentukan rute lalu lintas jaringan secara manual. Hal ini memungkinkan administrator jaringan untuk mengontrol jalur mana yang dilalui paket data antar subnet. Routing statis sangat berguna pada lingkungan dimana jaringan berukuran kecil atau memiliki topologi yang tetap. Ini karena routing statis lebih sederhana dan tidak membutuhkan protokol tambahan jika dibandingkan dengan routing dinamis.