



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

Laporan Sementara Praktikum Jaringan Komputer

Modul Routing dan Manajemen IPv6

I Gusti Ngurah Eka Febrian Suantara Putra - 5024231078

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Seiring meningkatnya jumlah perangkat yang terhubung ke internet, keterbatasan ruang alamat IPv4 menjadi kendala serius. Dengan kapasitas hanya sekitar 4,3 miliar alamat, IPv4 tak lagi mampu memenuhi kebutuhan jaringan global yang terus berkembang. Sebagai solusi, IPv6 dikembangkan dengan panjang alamat 128 bit yang memungkinkan hingga 340 undecillion alamat, serta membawa fitur-fitur unggulan seperti header yang lebih efisien, keamanan bawaan (IPsec) dan kemampuan autokonfigurasi. Pemahaman terhadap IPv6 kini menjadi sangat penting, khususnya dalam pengalamatan, routing, dan manajemen jaringan. Modul praktikum ini dirancang untuk memberikan pengalaman langsung dalam konfigurasi alamat IPv6, penerapan subnetting, serta implementasi routing statis dan dinamis menggunakan protokol seperti RIPng dan OSPFv3. Mahasiswa diharapkan mampu mengelola jaringan berbasis IPv6 secara efektif dan siap menghadapi tantangan dunia profesional.

1.2 Dasar Teori

1. IPv6 (Internet Protocol version 6)

IPv6 merupakan versi terbaru dari protokol internet yang dirancang untuk menggantikan IPv4 yang memiliki keterbatasan ruang alamat. Dengan panjang alamat 128 bit, IPv6 mampu menyediakan sekitar 2^{128} alamat, memungkinkan miliaran perangkat untuk terkoneksi ke internet. IPv6 menawarkan berbagai peningkatan seperti struktur header yang lebih sederhana (berukuran tetap 40 byte), dukungan autokonfigurasi melalui mekanisme Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC), serta integrasi fitur keamanan menggunakan IPsec. Selain itu, IPv6 menghilangkan kebutuhan terhadap NAT (Network Address Translation), karena setiap perangkat dapat memiliki alamat global yang unik. Contoh format alamat IPv6: 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

2. Subnetting IPv6

Subnetting pada IPv6 memiliki prinsip yang berbeda dari IPv4. Karena ketersediaan ruang alamat yang sangat besar, pembagian subnet menjadi lebih fleksibel. Umumnya, subnet IPv6 menggunakan prefix /64. Sebagai contoh, blok alamat 2001:db8::/32 dapat dibagi menjadi:

```
2001:db8::/64
2001:db8:1::/64
2001:db8:2::/64
2001:db8:3::/64
```

Notasi IPv6 juga mendukung penulisan singkat, seperti menghilangkan angka nol di depan dan mengganti deretan nol dengan :: agar lebih ringkas dan mudah dibaca.

3. Routing pada IPv6

Routing merupakan proses penting dalam jaringan yang menentukan jalur terbaik bagi data menuju tujuannya. Dalam jaringan IPv6, terdapat dua jenis metode routing: *statis* maupun *dinamis*:

- **Routing Statis IPv6**

Routing Statis, yaitu jalur ditentukan secara manual oleh administrator jaringan. Metode ini cocok untuk jaringan kecil dengan topologi yang jarang berubah. Kelebihannya adalah sederhana dan hemat sumber daya, namun tidak adaptif terhadap perubahan topologi.

- **Routing Dinamis IPv6**

outing Dinamis, menggunakan protokol seperti OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3) dan RIPng (Routing Information Protocol next generation), yang memungkinkan perangkat menyesuaikan diri terhadap perubahan jaringan. Metode ini lebih kompleks namun cocok untuk jaringan besar karena mendukung skalabilitas dan load balancing.

4. Manajemen Jaringan IPv6

Manajemen jaringan IPv6 adalah pengelolaan seluruh aspek operasional jaringan yang menggunakan protokol IPv6, mulai dari pengalamatan, konfigurasi, hingga pemantauan dan pemeliharaan. Dari sisi pengalamatan, IPv6 menggunakan format 128 bit dalam heksadesimal yang dipisahkan dengan tanda titik dua (:), serta mengenal tiga tipe alamat utama: unicast, multicast, dan anycast. Alamat dapat ditetapkan secara manual maupun otomatis, melalui SLAAC atau DHCPv6. Selain pengalamatan, manajemen jaringan IPv6 juga mencakup pengaturan kebijakan keamanan melalui IPsec, pengawasan lalu lintas jaringan, serta konfigurasi router dan perangkat jaringan lainnya agar sesuai dengan standar dan kebutuhan topologi. Dengan sistem manajemen yang baik, jaringan IPv6 dapat beroperasi lebih efisien, andal, dan mudah diskalakan.

2 Tugas Pendahuluan

1. Jelaskan apa itu IPv6 dan apa bedanya dengan IPv4.

IPv6 adalah versi terbaru dari protokol Internet yang dirancang untuk menggantikan IPv4 karena keterbatasan jumlah alamat IP pada versi sebelumnya. IPv4 menggunakan 32-bit alamat sehingga hanya mampu menyediakan sekitar 4,3 miliar alamat unik, sedangkan IPv6 menggunakan 128-bit alamat yang mampu menyediakan sekitar 3.4×10^{38} alamat unik. Selain kapasitas alamat yang jauh lebih besar, IPv6 juga menawarkan beberapa keunggulan lainnya seperti konfigurasi otomatis tanpa DHCP (stateless autoconfiguration), keamanan yang lebih baik melalui integrasi IPsec, serta header yang lebih sederhana untuk efisiensi pengolahan. Perbedaan format pe-

nulisan juga mencolok, di mana IPv4 menggunakan format desimal bertitik (contoh: 192.168.0.1), sedangkan IPv6 menggunakan format heksadesimal dengan pemisah titik dua (contoh: 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334).

2. Sebuah organisasi mendapatkan blok alamat IPv6 2001:db8::/32.

- (a) Untuk membagi blok 2001:db8::/32 menjadi empat subnet dengan panjang prefix /64, dibutuhkan penambahan 32 bit ke dalam bagian prefix. Karena empat subnet memerlukan 2 bit pembeda (karena $2^2 = 4$), kita cukup menggunakan kombinasi dari dua bit tersebut sebagai pengenal subnet. Bagian identifikasi subnet ini dapat diletakkan pada hextet ketiga dari alamat IPv6, sehingga setiap subnet memiliki identitas unik. Pendekatan ini sangat berguna dalam menjaga struktur jaringan yang terorganisir dan memudahkan dalam proses manajemen alamat IP.
- (b) Tentukan alokasi alamat IPv6 untuk masing-masing subnet: A, B, C, dan D.

| Subnet | Alamat IPv6 (Prefix /64) |
|--------|--------------------------|
| A | 2001:db8:0:0::/64 |
| B | 2001:db8:1:0::/64 |
| C | 2001:db8:2:0::/64 |
| D | 2001:db8:3:0::/64 |

Tabel 1: Hasil alokasi subnet dari blok 2001:db8::/32

3. Misalkan ada sebuah router yang terhubung ke empat subnet tersebut melalui antarmuka ether1 hingga ether4.

- (a) Penentuan Alamat IPv6 untuk Setiap Antarmuka
Alamat IPv6 yang diberikan pada masing-masing antarmuka router adalah sebagai berikut:

| Antarmuka | Subnet | Alamat IPv6 |
|-----------|----------|--------------------|
| 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 |

Tabel 2: Alamat IPv6 pada Tiap Antarmuka Router

- (b) Contoh Konfigurasi IPv6 pada Router MikroTik

```
/interface ethernet set ether1 name=ether1
/interface ethernet set ether2 name=ether2
/interface ethernet set ether3 name=ether3
```

```
/interface ethernet set ether4 name=ether4
```

```
/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
```

Dengan pengaturan ini, router dapat berkomunikasi secara optimal dengan masing-masing subnet menggunakan alamat IPv6 yang sesuai.

4. Buatlah tabel routing statis yang memungkinkan keempat subnet dapat saling berkomunikasi.

| Prefix Tujuan | Interface yang Dituju |
|-------------------|-----------------------|
| 2001:db8:0:0::/64 | ether1 |
| 2001:db8:0:1::/64 | ether2 |
| 2001:db8:0:2::/64 | ether3 |
| 2001:db8:0:3::/64 | ether4 |

Tabel 3: Daftar Rute IPv6 Statis untuk Komunikasi Antar Subnet

5. Jelaskan peran routing statis di jaringan IPv6 dan kapan penggunaannya lebih tepat dibanding routing dinamis.

Fungsi routing statis pada jaringan IPv6 adalah untuk mengatur jalur pengiriman data antar jaringan secara manual oleh administrator. Dengan routing statis, setiap rute ditentukan secara eksplisit sehingga lalu lintas jaringan dapat dikendalikan dengan lebih presisi. Ini memungkinkan kontrol penuh terhadap bagaimana paket data berpindah dari satu subnet ke subnet lain. Routing statis juga berguna sebagai jalur tetap (backup path) atau ketika hanya ada sedikit perubahan dalam topologi jaringan, seperti pada jaringan kecil atau jaringan dengan struktur tetap.