



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

Laporan Sementara

Praktikum Jaringan Komputer

Modul Routing dan Manajemen IPv6

Gilang Gallan Indrana - 5024231030

17 Mei 2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, kebutuhan akan alamat IP untuk menghubungkan perangkat ke jaringan internet semakin meningkat drastis. Penggunaan IPv4, yang memiliki panjang alamat 32-bit dan hanya menyediakan sekitar 4,29 miliar alamat IP unik, kini tidak lagi mencukupi untuk menampung seluruh perangkat digital yang terus bertambah termasuk komputer, smartphone, dan berbagai perangkat Internet of Things (IoT). Keterbatasan ini mendorong lahirnya IPv6, sebuah protokol internet generasi terbaru yang menawarkan solusi jangka panjang dengan ruang alamat yang sangat luas, yaitu menggunakan panjang alamat 128-bit. Penerapan IPv6 tidak hanya sekedar menggantikan IPv4, namun juga membawa perubahan fundamental dalam cara pengalamatan dan pengelolaan jaringan. IPv6 dirancang untuk lebih efisien, aman, dan fleksibel, dengan fitur seperti konfigurasi otomatis (SLAAC), dukungan IPsec secara default, dan struktur header yang lebih ringan. Selain itu, dalam konteks manajemen jaringan, routing IPv6 menjadi aspek penting agar jaringan antar-subnet dapat saling berkomunikasi secara optimal. Konfigurasi routing bisa dilakukan secara statis, yang cocok untuk jaringan kecil dan stabil, maupun secara dinamis menggunakan protokol seperti OSPFv3, yang lebih adaptif terhadap perubahan topologi. Dengan adanya modul pembelajaran ini, mahasiswa maupun praktisi jaringan diharapkan mampu memahami konsep dasar IPv6, cara mengalokasikan subnet, serta mengonfigurasi routing antar router. Pengetahuan ini menjadi pondasi penting dalam membangun dan mengelola jaringan modern berbasis IPv6, sekaligus sebagai bekal menghadapi era digital masa depan yang semakin kompleks dan menuntut skalabilitas jaringan yang tinggi.

1.2 Dasar Teori

IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah versi terbaru dari protokol Internet yang dikembangkan untuk menggantikan IPv4 yang kini mengalami keterbatasan jumlah alamat. IPv6 menggunakan panjang alamat 128-bit, yang secara teoritis mampu menyediakan lebih dari 340 undecillion alamat IP, sangat cukup untuk kebutuhan perangkat digital masa kini dan masa depan, termasuk Internet of Things (IoT). Berbeda dengan IPv4 yang menggunakan format desimal bertitik, IPv6 menggunakan format heksadesimal dengan tanda titik dua sebagai pemisah antar blok. Fitur-fitur baru dalam IPv6 meliputi konfigurasi otomatis (SLAAC), keamanan end-to-end menggunakan IPsec yang terintegrasi secara default, serta desain header yang lebih sederhana untuk efisiensi pemrosesan. Meskipun begitu, IPv6 belum sepenuhnya diadopsi secara global karena keterbatasan dukungan perangkat keras dan infrastruktur lama. Manajemen alamat IPv6 dalam jaringan dilakukan melalui pengaturan prefix dan routing. Prefix pada IPv6 menentukan bagian jaringan dan host dalam alamat IP, dan dapat digunakan untuk membuat subnet yang lebih terstruktur. Dalam praktiknya, sebuah blok alamat seperti 2001:db8::/32 dapat dipecah menjadi banyak subnet dengan prefix /64, yang umum digunakan karena kompatibel dengan SLAAC. Untuk menghubungkan beberapa subnet, digunakan router dengan konfigurasi antarmuka yang masing-masing diberi alamat dari subnet yang berbeda. Pengaturan routing dapat dilakukan secara statis maupun dinamis. Routing statis adalah metode di mana rute-rute antar jaringan ditentukan secara manual oleh administrator, sedangkan routing dinamis menggunakan protokol seperti OSPFv3 untuk menyebarkan informasi rute secara otomatis antar router. Routing statis pada IPv6 cocok digunakan pada jaringan kecil dan stabil karena memberikan kontrol penuh

kepada administrator dalam menentukan jalur lalu lintas data. Namun, pada jaringan yang lebih besar dan kompleks, routing dinamis lebih efisien karena mampu beradaptasi dengan perubahan topologi secara otomatis. Implementasi routing dinamis dengan protokol OSPFv3 memungkinkan pertukaran informasi routing antar router IPv6 yang terhubung dalam sebuah area, seperti backbone. OSPFv3 mendeteksi tetangga secara otomatis dan mengelola rute ke berbagai jaringan secara dinamis. Dengan demikian, baik routing statis maupun dinamis memiliki peran penting dalam manajemen jaringan IPv6 tergantung pada skala, kebutuhan fleksibilitas, dan topologi jaringan yang digunakan.

2 Tugas Pendahuluan

1. Jelaskan apa itu IPV6 dan apa bedanya dengan IPV4.

IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah versi terbaru dari protokol internet yang dirancang untuk menggantikan IPv4 (Internet Protocol version 4). Perbedaan utama antara keduanya terletak pada panjang alamat: IPv4 menggunakan alamat 32-bit yang menghasilkan sekitar 4,3 miliar alamat unik, sedangkan IPv6 menggunakan alamat 128-bit yang memungkinkan jumlah alamat yang sangat besar, yaitu sekitar $3,4 \times 10^{38}$ alamat. IPv6 juga membawa berbagai perbaikan seperti auto-configuration (stateless address autoconfiguration/SLAAC), keamanan bawaan melalui IPsec, dan header yang lebih sederhana untuk efisiensi pemrosesan. Perbedaan lainnya adalah representasi alamat: IPv4 menggunakan notasi desimal bertitik (contoh: 192.168.0.1), sedangkan IPv6 menggunakan notasi heksadesimal dengan pemisah titik dua (contoh: 2001:db8::1).

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

- a. Bagilah alamat tersebut menjadi empat subnet berbeda menggunakan prefix /64.

Blok awal 2001:db8::/32 memiliki panjang prefix /32, dan kita ingin membaginya menjadi subnet dengan prefix /64. Karena $/64 - /32 = 32$ bit tersedia untuk subnetting, kita bisa membuat lebih dari 4 miliar subnet. Namun, cukup gunakan 2 bit pertama dari sisa subnet untuk menghasilkan 4 subnet berbeda (00, 01, 10, 11).

- b. Tuliskan hasil alokasi alamat IPv6 subnet untuk: Subnet A, Subnet B, Subnet C, dan Subnet D

Subnet	Alamat IPv6 Subnet (/64)
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

Tabel 1: Pembagian Alamat IPv6 ke Dalam Empat Subnet

3. Asumsikan terdapat sebuah router yang menghubungkan keempat subnet tersebut melalui empat antarmuka: - ether1 (Subnet A) - ether2 (Subnet B) - ether3 (Subnet C) - ether4 (Subnet D)

- a. Tentukan alamat IPv6 yang akan digunakan pada masing-masing antarmuka router.

Antarmuka	Subnet	Alamat IPv6 Router
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 Masing-Masing Antarmuka Router

- b. Buatlah konfigurasi IP address IPv6 pada masing-masing antarmuka router.

Antarmuka	Perintah Konfigurasi IPv6 Address
ether1	/ipv6 address add address=2001:db8:0:0::1/64 interface=ether1
ether2	/ipv6 address add address=2001:db8:0:1::1/64 interface=ether2
ether3	/ipv6 address add address=2001:db8:0:2::1/64 interface=ether3
ether4	/ipv6 address add address=2001:db8:0:3::1/64 interface=ether4

Tabel 3: Konfigurasi IP Address IPv6 pada Antarmuka Router (MikroTik)

4. Buatlah daftar IP Table berupa daftar rute statis agar semua subnet dapat saling berkomunikasi.

Destination Prefix	Next Hop / Interface
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 4: Daftar Routing Statis IPv6

5. Jelaskan apa fungsi dari routing statis pada jaringan IPv6, dan kapan sebaiknya digunakan dibandingkan routing dinamis.

Routing statis pada jaringan IPv6 berfungsi untuk mengatur jalur lalu lintas data secara manual antara satu subnet ke subnet lain, terutama bila melibatkan lebih dari satu router. Ini memberikan kontrol penuh atas jalur yang digunakan dan sangat berguna untuk jaringan kecil, troubleshooting, atau untuk alasan keamanan di mana jalur lalu lintas harus ditentukan secara eksplisit. Routing statis sebaiknya digunakan saat: topologi jaringan sederhana dan jarang berubah, diperlukan kontrol penuh terhadap jalur trafik, dan menghindari overhead dan kompleksitas dari protokol routing dinamis seperti OSPFv3 atau BGP. Namun, pada jaringan besar atau dinamis yang sering berubah topologinya, routing dinamis lebih cocok karena dapat menyesuaikan secara otomatis terhadap perubahan jaringan.