



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

Laporan Sementara

Praktikum Jaringan Komputer

Routing Manajemen IPv6

Salman Al Ghifary - 5024221003

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Di era digital saat ini, kebutuhan akan jaringan komputer yang cepat, efisien, dan handal semakin meningkat. Salah satu komponen fundamental dalam jaringan komputer adalah alamat IP (Internet Protocol). Alamat IP berfungsi sebagai identifikasi unik untuk setiap perangkat yang terhubung ke jaringan, memungkinkan komunikasi data secara efektif.. IPv4 yang saat ini digunakan memiliki kapasitas terbatas, sehingga muncul IPv6 sebagai solusi. IPv6 menawarkan ruang alamat yang jauh lebih besar dan peningkatan efisiensi dalam routing dan keamanan. Pemahaman mengenai IPv6 penting untuk mendukung teknologi modern seperti IoT dan 5G. Praktikum ini bertujuan untuk memahami konsep dan implementasi IPv6 dalam jaringan komputer.

1.2 Dasar Teori

IPv6 atau Internet Protocol version 6 adalah versi terbaru dari protokol internet yang dirancang untuk menggantikan IPv4. IPv4 yang menggunakan panjang alamat 32-bit hanya mampu menyediakan sekitar 4,3 miliar alamat IP unik. Dengan berkembangnya internet, jumlah perangkat yang terhubung terus meningkat drastis, terutama dengan pertumbuhan Internet of Things (IoT), sehingga menyebabkan keterbatasan alamat IP yang tersedia. Untuk mengatasi hal tersebut, dikembangkanlah IPv6 yang memiliki panjang alamat 128-bit, memungkinkan alokasi hingga $3,4 \times 10^3$ alamat IP atau sekitar 340 triliun triliun alamat—jumlah yang sangat besar dan mencukupi kebutuhan di masa depan.

Secara teknis, IPv6 memiliki banyak perbedaan dari IPv4. Format alamat IPv6 ditulis dalam bentuk heksadesimal, dibagi menjadi delapan kelompok yang dipisahkan oleh tanda titik dua (contoh: 2001:db8::1). Format ini bisa disingkat dengan menghilangkan nol di depan atau mengganti rangkaian nol berurutan dengan "::", yang hanya boleh digunakan satu kali dalam satu alamat.

IPv6 mendukung berbagai metode konfigurasi alamat, yaitu konfigurasi otomatis (SLAAC), DHCPv6, maupun manual. Berbeda dengan IPv4 yang sangat bergantung pada NAT (Network Address Translation), IPv6 dirancang agar tidak membutuhkan NAT, karena setiap perangkat bisa langsung mendapatkan alamat global yang unik. Hal ini membuat komunikasi antarperangkat lebih langsung dan efisien.

Selain itu, struktur header pada IPv6 disederhanakan dengan ukuran tetap 40 byte, berbeda dengan IPv4 yang memiliki header variabel antara 20 hingga 60 byte. IPv6 juga menghilangkan fitur checksum di header-nya, sehingga memindahkan tanggung jawab verifikasi integritas data ke lapisan yang lebih tinggi seperti TCP dan UDP. Keamanan juga menjadi perhatian utama, di mana IPv6 mendukung IPsec secara default untuk memastikan enkripsi dan autentikasi data yang lebih kuat.

Dari segi kelebihan, IPv6 menawarkan ruang alamat yang sangat besar, konfigurasi otomatis, performa jaringan yang lebih baik karena tanpa NAT, routing yang lebih efisien, dan keamanan yang lebih tinggi. Namun demikian, masih terdapat beberapa tantangan dalam implementasinya. Banyak perangkat lama yang belum mendukung IPv6 secara penuh, proses transisi dari IPv4 ke IPv6 membutuhkan penyesuaian besar pada arsitektur jaringan, dan adopsi secara global belum merata. Selain itu, beberapa administrator jaringan masih terbiasa dengan konfigurasi berbasis DHCPv4, sehingga perlu waktu untuk adaptasi.

Satu pertanyaan menarik yang sering muncul adalah: kenapa tidak ada IPv5? Sebenarnya, angka "5" memang pernah digunakan, tetapi bukan sebagai versi resmi dari Internet Protocol. Yang disebut

sebagai "IPv5" adalah Internet Stream Protocol (ST), yang dikembangkan pada akhir 1970-an dan awal 1990-an untuk mendukung transmisi suara dan video secara real-time. Protokol ini, yang kemudian berkembang menjadi ST2, menggunakan nomor versi 5 di header paketnya untuk membedakan dirinya dari IPv4. Namun, ST dan ST2 tidak pernah digunakan secara luas karena keterbatasannya, salah satunya adalah penggunaan panjang alamat 32-bit yang sama seperti IPv4, sehingga tidak menyelesaikan masalah utama yaitu keterbatasan jumlah alamat. Oleh karena itu, protokol ini tetap bersifat eksperimental dan tidak dikembangkan lebih lanjut sebagai standar IP global. Karena versi "5" sudah dipakai untuk protokol yang tidak sukses tersebut, pengembangan selanjutnya langsung melompat ke IPv6 agar tidak membingungkan.

Secara keseluruhan, IPv6 adalah fondasi baru bagi jaringan internet masa depan. Kemampuannya menyediakan ruang alamat yang hampir tak terbatas, struktur header yang efisien, dukungan terhadap konfigurasi otomatis, dan keamanan yang lebih baik menjadikannya solusi jangka panjang untuk kebutuhan komunikasi digital global. Pemahaman mendalam terhadap teori-teori IPv6 menjadi kunci penting dalam implementasi dan praktikum jaringan modern.

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. Perbedaan utama antara keduanya terletak pada panjang alamat IP dan fitur-fiturnya. IPv4 menggunakan alamat 32-bit, menghasilkan sekitar 4,3 miliar alamat unik, sedangkan IPv6 menggunakan alamat 128-bit yang mampu menghasilkan sekitar 340 undecillion (3.4×10^{39}) alamat IP. Ini membuat IPv6 mampu mengakomodasi lebih banyak perangkat yang terhubung ke internet.

Selain itu, IPv6 memiliki fitur autoconfiguration yang memungkinkan perangkat mendapatkan alamat IP secara otomatis tanpa DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), mendukung IPsec secara native untuk keamanan yang lebih baik, dan menghilangkan kebutuhan akan NAT (Network Address Translation) karena ruang alamat yang jauh lebih besar. Sementara itu, IPv4 membutuhkan NAT untuk menghemat penggunaan alamat IP. Dari segi format, IPv4 ditulis dalam desimal (contoh: 192.168.1.1), sementara IPv6 ditulis dalam heksadesimal dan dipisahkan oleh tanda 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. b. Tuliskan hasil alokasi alamat IPv6 subnet untuk: - Subnet A - Subnet B - Subnet C - Subnet D

Sebuah organisasi mendapatkan blok alamat IPv6 2001:db8::/32. Alamat tersebut kemudian dibagi menjadi empat subnet berbeda menggunakan prefix /64. Hasil alokasi alamat untuk setiap subnet adalah sebagai berikut:

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

- Subnet D: 2001:db8:0:4::/64

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)

- Tentukan alamat IPv6 yang akan digunakan pada masing-masing antarmuka router.**
- Buatkan konfigurasi IP address IPv6 pada masing-masing antarmuka router.**

Router menghubungkan keempat subnet tersebut melalui empat antarmuka: ether1, ether2, ether3, dan ether4. Masing-masing antarmuka mendapatkan alokasi alamat IPv6 sebagai berikut:

- ether1 (Subnet A): 2001:db8:0:1::1/64
- ether2 (Subnet B): 2001:db8:0:2::1/64
- ether3 (Subnet C): 2001:db8:0:3::1/64
- ether4 (Subnet D): 2001:db8:0:4::1/64

Konfigurasi IP Address pada router dituliskan sebagai berikut:

```

1 interface ether1
2     ipv6 address 2001:db8:0:1::1/64
3
4 interface ether2
5     ipv6 address 2001:db8:0:2::1/64
6
7 interface ether3
8     ipv6 address 2001:db8:0:3::1/64
9
10 interface ether4
11     ipv6 address 2001:db8:0:4::1/64

```

4 Daftar IP Table Routing Statis

Agar semua subnet dapat saling berkomunikasi, dibuatkan routing statis sebagai berikut:

```

1 ipv6 route 2001:db8:0:1::/64 ether1
2 ipv6 route 2001:db8:0:2::/64 ether2
3 ipv6 route 2001:db8:0:3::/64 ether3
4 ipv6 route 2001:db8:0:4::/64 ether4

```

5 Fungsi Routing Statis pada IPv6

Routing statis pada jaringan IPv6 adalah metode untuk mengatur jalur pengiriman paket data secara manual berdasarkan tabel routing yang diinput oleh administrator. Setiap alamat tujuan dipetakan secara spesifik ke antarmuka yang dituju. Keuntungan utama dari routing statis adalah kontrol penuh terhadap rute, keamanan yang lebih tinggi karena tidak ada pembaruan rute secara otomatis, dan konsumsi resource yang lebih rendah pada router.

Routing statis lebih cocok digunakan pada jaringan berskala kecil hingga menengah, atau pada jaringan yang rutanya jarang berubah. Contohnya, jaringan antar kantor pusat dengan kantor cabang yang tetap. Sementara itu, routing dinamis lebih cocok untuk jaringan besar dengan topologi yang berubah-ubah, karena protokol dinamis seperti OSPF atau BGP secara otomatis memperbarui rute jika terjadi perubahan di dalam jaringan. ""

