

# Praktikum Jaringan Komputer

## Routing dan Manajemen IPv6

Ahmad Arfian Syamsa - 5024231072

2025

# 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat di era digital telah menyebabkan peningkatan signifikan dalam jumlah perangkat yang terhubung ke Internet, mencapai miliaran unit. Awalnya, Internet Protocol versi 4 (IPv4) dikembangkan dengan ruang alamat sebesar  $2^{32}$  untuk mencukupi kebutuhan pada masa itu. Namun, seiring dengan semakin luasnya penggunaan komputer, server, dan perangkat Internet of Things (IoT), ketersediaan alamat IPv4 menjadi sangat terbatas dan tidak lagi mampu mengimbangi pertumbuhan jaringan yang terus berkembang.

Sebagai solusi dari keterbatasan ini, hadir Internet Protocol versi 6 (IPv6) yang menyediakan ruang alamat sebesar 2 pangkat 128, jauh lebih besar dari IPv4 untuk mendukung infrastruktur jaringan modern. IPv6 juga menghadirkan berbagai fitur baru, seperti kemampuan autokonfigurasi alamat tanpa perlu server DHCP, keamanan terintegrasi melalui IPsec, serta sistem routing yang lebih efisien. Meski begitu, implementasi IPv6 tetap memiliki tantangan, khususnya dalam hal perencanaan subnet, penentuan prefix, serta konfigurasi routing, baik secara statik maupun dinamis, agar pengiriman data berjalan lancar dan aman. Kesalahan dalam pengaturan routing IPv6 dapat menyebabkan gangguan komunikasi data, potensi kerentanan keamanan, serta kesulitan dalam proses penanganan masalah jaringan.

Praktikum “Routing dan Manajemen IPv6” dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam membagi blok alamat IPv6 menjadi beberapa subnet sesuai kebutuhan, mengatur rute statis antar subnet, serta mengimplementasikan protokol routing dinamis seperti OSPFv3 untuk menyederhanakan pengelolaan jaringan dengan topologi yang lebih kompleks. Melalui kegiatan praktikum ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami secara menyeluruh aspek teknis dan keamanan dari manajemen jaringan IPv6, serta memiliki kemampuan merancang dan mengelola jaringan berskala kecil hingga menengah secara mandiri.

## 1.2 Dasar Teori

### 1.2.1 Internet Protocol version 6 (IPv6)

Internet Protocol version 6 (IPv6) adalah versi terbaru dari protokol internet yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengatur alamat setiap perangkat yang terhubung ke jaringan. IPv6 dikembangkan untuk menggantikan IPv4 yang memiliki keterbatasan jumlah alamat IP. Dengan panjang alamat 128 bit, IPv6 mampu menyediakan jumlah alamat yang sangat besar (sekitar  $3,4 \times 10^3$ ), sehingga dapat memenuhi kebutuhan miliaran perangkat di era Internet of Things (IoT). Selain kapasitas alamat yang jauh lebih besar, IPv6 juga memiliki keunggulan seperti, Auto konfigurasi otomatis (tanpa perlu DHCP), Keamanan bawaan melalui IPsec, Routing yang lebih efisien dan terstruktur, Tidak ada kebutuhan NAT (Network Address Translation). IPv6 menjadi fondasi penting untuk masa depan internet yang lebih luas, aman, dan fleksibel.

### 1.2.2 Format dan Notasi Prefix

Alamat IPv6 terdiri dari 128 bit, yang biasanya dituliskan dalam bentuk delapan blok angka heksadesimal yang dipisahkan dengan tanda titik dua (:). Contoh penulisan alamat IPv6: (2001:0db8:85a3:0000:0000:8: Angka nol yang berada di awal blok bisa dihilangkan → 0db8 menjadi db8, Rangkaian blok nol

berturut-turut bisa disingkat dengan :: (hanya satu kali dalam satu alamat), dan terakhir menjadi (2001:db8:85a3::8a2e:370:7334).

### **1.2.3 Subnetting IPv6**

Subnetting IPv6 adalah proses membagi satu blok alamat IPv6 besar menjadi beberapa jaringan (subnet) yang lebih kecil. Meskipun IPv6 memiliki ruang alamat yang sangat besar ( $2^{128}$  alamat), subnetting tetap penting untuk mengelola jaringan secara logis, mengelompokkan perangkat, dan meningkatkan keamanan serta efisiensi routing.

### **1.2.4 Dynamic Routing pada IPv6: OSPFv3**

Dynamic Routing adalah metode routing di mana router secara otomatis membangun dan memperbarui tabel routing menggunakan protokol tertentu. Dalam jaringan IPv6, salah satu protokol dynamic routing yang umum digunakan adalah OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3).

OSPFv3 adalah versi terbaru dari protokol OSPF yang dirancang untuk bekerja dengan IPv6. Ia menggunakan algoritma Dijkstra (Shortest Path First) untuk menghitung rute tercepat antar jaringan dan memperbarui rute secara otomatis ketika terjadi perubahan topologi. Kesimpulannya adalah OSPFv3 merupakan solusi dynamic routing yang handal untuk jaringan IPv6. Dengan kemampuan mendeteksi perubahan topologi secara otomatis dan menyusun ulang rute terbaik tanpa campur tangan manual, OSPFv3 sangat cocok digunakan pada jaringan skala menengah hingga besar yang membutuhkan efisiensi dan skalabilitas tinggi.

### **1.2.5 Manajemen dan Keamanan IPv6**

Manajemen jaringan IPv6 mencakup proses perencanaan, pengalokasian alamat, pengaturan rute, dan pemantauan kinerja jaringan yang menggunakan protokol IPv6. Dengan ruang alamat yang sangat besar ( $2^{128}$  alamat), manajemen IPv6 memerlukan pendekatan yang sistematis agar tetap efisien dan tidak membingungkan. IPv6 dirancang dengan fitur keamanan yang lebih baik dibanding IPv4, namun tetap memerlukan konfigurasi dan manajemen yang cermat.

IPsec (Internet Protocol Security), terintegrasi secara default di IPv6 untuk enkripsi dan otentikasi data, walau penggunaannya masih tergantung pada implementasi. Penghapusan NAT, IPv6 tidak memerlukan NAT (Network Address Translation), sehingga komunikasi end-to-end lebih langsung. Hal ini meningkatkan transparansi, namun juga membuka potensi risiko jika tidak dikontrol dengan firewall yang baik. RA Guard dan DHCPv6 Shield, fitur keamanan tambahan untuk mencegah serangan spoofing dan penyalahgunaan fitur autokonfigurasi. Firewall dan ACL, penggunaan Access Control List (ACL) pada router sangat penting untuk membatasi akses antar segmen jaringan IPv6.

## **2 Tugas Pendahuluan**

### **2.1 Jelaskan apa itu IPv6 dan apa bedanya dengan IPv4**

1. IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah versi terbaru dari protokol internet yang digunakan untuk memberikan alamat unik bagi setiap perangkat yang terhubung ke jaringan komputer, terutama Internet. IPv6 dikembangkan untuk menggantikan IPv4 (Internet Protocol version 4)

yang sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan jumlah alamat IP di era digital yang semakin padat perangkat, seperti smartphone, smart home, dan IoT.

Aspek	IPv4	IPv6
Panjang Alamat	32 bit (4 blok desimal)	128 bit (8 blok heksadesimal)
Contoh Alamat	192.168.1.1	2001:0db8:85a3::8a2e:0370:7334
Jumlah Alamat	Sekitar 4,3 miliar	Sekitar $3.4 \times 10^{38}$
Penulisan Alamat	Desimal, dipisah dengan titik (.)	Heksadesimal, dipisah dengan titik dua (:)
Konfigurasi IP	Manual atau DHCP	Autokonfigurasi (SLAAC) tersedia
Keamanan	IPsec opsional	IPsec terintegrasi sebagai standar
NAT (Network Address Translation)	Umum digunakan	Tidak diperlukan
Routing	Kompleks karena NAT	Lebih efisien dan langsung