

Laporan Sementara

Praktikum Jaringan Komputer

Routing Manajemen IPv6

Edward Natasaputra - 5024231023

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi internet yang semakin pesat telah mendorong peningkatan kebutuhan akan alamat IP untuk menghubungkan berbagai perangkat, baik dalam skala individu, organisasi, maupun global. Versi protokol internet yang saat ini masih umum digunakan, yaitu IPv4 (Internet Protocol version 4), hanya menyediakan sekitar 4,29 miliar alamat IP. Jumlah ini sudah tidak lagi mencukupi untuk menampung jumlah perangkat yang terus meningkat, terutama dengan maraknya penggunaan Internet of Things (IoT), layanan cloud, serta pertumbuhan jumlah pengguna internet yang diperkirakan mencapai lebih dari 5 miliar di tahun 2025.

Sebagai respons terhadap keterbatasan tersebut, dikembangkanlah protokol baru bernama IPv6 (Internet Protocol version 6) yang menawarkan ruang alamat yang jauh lebih besar, yakni sebesar 2^{128} atau sekitar 340 undecillion alamat IP. Selain memberikan kapasitas alamat yang masif, IPv6 juga membawa berbagai fitur unggulan seperti konfigurasi otomatis (Stateless Address Auto Configuration/SLAAC), integrasi IPsec untuk keamanan end-to-end, serta efisiensi routing yang lebih baik melalui struktur header yang lebih sederhana.

Namun, meskipun menawarkan banyak kelebihan, adopsi IPv6 belum sepenuhnya merata di berbagai belahan dunia. Banyak perangkat jaringan dan sistem lama yang belum sepenuhnya mendukung protokol ini, serta masih adanya tantangan dalam proses transisi dari arsitektur jaringan IPv4 berbasis NAT ke model jaringan IPv6 yang tidak menggunakannya.

Oleh karena itu, pemahaman terhadap dasar-dasar IPv6, keunggulan dan kekurangannya, serta perbandingan dengan IPv4 menjadi penting, terutama dalam konteks implementasi routing dan manajemen jaringan berbasis IPv6 di masa depan. Laporan ini akan membahas secara menyeluruh konsep dasar IPv6, alasan historis di balik absennya IPv5, serta kelebihan dan tantangan dalam mengadopsi IPv6 sebagai solusi internet masa depan.

1.2 Dasar Teori

1.2.1 Internet Protocol Version 6 (IPv6)

Internet Protocol version 6 (IPv6) adalah generasi terbaru dari protokol IP yang dirancang untuk menggantikan IPv4. Dengan panjang alamat sebesar 128-bit, IPv6 dapat menyediakan hingga 2^{128} alamat, atau sekitar 3.4×10^{38} alamat unik. Jumlah ini jauh melebihi kapasitas IPv4 yang hanya menggunakan 32-bit.

Alamat IPv6 ditulis dalam format heksadesimal dengan delapan blok yang dipisahkan oleh tanda titik dua. Misalnya:

2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

Untuk menyederhanakan, leading zero dapat dihilangkan dan rangkaian nol berturut-turut bisa diganti dengan ::, namun hanya sekali dalam satu alamat.

1.3 Perbandingan IPv4 dan IPv6

Tabel 1: Perbandingan IPv4 dan IPv6

Fitur	IPv4	IPv6
Panjang Alamat	32-bit	128-bit
Jumlah Alamat	$\approx 4.29 \times 10^9$ alamat	$\approx 3.4 \times 10^{38}$ alamat
Format Alamat	Desimal, contoh: 192.168.0.1	Heksadesimal, contoh: 2001:db8::1
Konfigurasi Alamat	Manual atau DHCP	SLAAC (Stateless) atau DHCPv6
NAT (Network Address Translation)	Diperlukan untuk menghemat alamat	Tidak diperlukan, semua dapat global address
Checksum	Tersedia	Tidak tersedia (dihapus untuk efisiensi)
Ukuran Header	20–60 byte (variabel)	40 byte (tetap)
Dukungan VLSM	Mendukung	Tidak mendukung
Keamanan Bawaan	Tidak wajib, opsional	Wajib mendukung IPsec

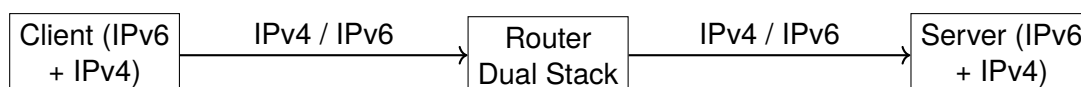
1.4 Kelebihan dan Kekurangan IPv6

Tabel 2: Kelebihan dan Kekurangan IPv6

Aspek	Kelebihan	Kekurangan
Alamat IP	Jumlah sangat besar	Belum semua perangkat dukung
NAT	Tidak diperlukan	Butuh arsitektur ulang
Kecepatan	Umumnya lebih cepat	Tergantung ISP
Keamanan	Dukungan IPsec bawaan	Bergantung pada implementasi
Auto-Konfigurasi	Mendukung SLAAC	DHCP lebih dikenal admin
Header	Sederhana, efisien	Tidak ada checksum
Routing	Efisien tanpa fragmentasi	Router lama butuh upgrade

1.4.1 Dual Stack dan Transisi

Transisi dari IPv4 ke IPv6 tidak bisa dilakukan secara langsung, sehingga banyak sistem menerapkan pendekatan *Dual Stack*, di mana IPv4 dan IPv6 dijalankan secara paralel.



Gambar 1: Ilustrasi Jaringan Dual Stack

Model ini memungkinkan konektivitas secara fleksibel, tergantung apakah server dan client memiliki kemampuan IPv6 atau hanya IPv4. Dalam jangka panjang, tujuan utama adalah beralih penuh ke IPv6.

2 Tugas Pendahuluan

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

IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah protokol internet generasi terbaru yang dikembangkan untuk menggantikan IPv4. IPv6 menyediakan ruang alamat yang jauh lebih besar dengan panjang 128-bit dibandingkan dengan IPv4 yang hanya 32-bit.

Tabel 3: Perbandingan IPv4 dan IPv6

Fitur	IPv4	IPv6
Panjang Alamat	32-bit	128-bit
Jumlah Alamat	$\approx 4.29 \times 10^9$	$\approx 3.4 \times 10^{38}$
Format Alamat	Desimal (192.168.0.1)	Heksadesimal (2001:db8::1)
Konfigurasi Alamat	Manual atau DHCP	SLAAC atau DHCPv6
NAT	Diperlukan	Tidak diperlukan
Checksum	Tersedia	Tidak tersedia
Ukuran Header	Variabel (20-60 byte)	Tetap (40 byte)
Dukungan VLSM	Ya	Tidak
Keamanan	Tidak wajib IPsec	Mendukung IPsec bawaan

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

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

Tabel 4: Empat Subnet IPv6 dari 2001:db8::/32

Subnet	Alamat Jaringan	Prefix
A	2001:db8:0:0::/64	/64
B	2001:db8:0:1::/64	/64
C	2001:db8:0:2::/64	/64
D	2001:db8:0:3::/64	/64

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

Tabel 5: Alamat IPv6 untuk 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

3. **Tentukan alamat IPv6 yang akan digunakan pada masing-masing antarmuka router dan buat konfigurasi IP-nya.**

Konfigurasi IP Address IPv6 (CLI Style)

```
/interface ethernet
set ether1 name="Subnet_A"
set ether2 name="Subnet_B"
set ether3 name="Subnet_C"
set ether4 name="Subnet_D"

/ipv6 address
add address=2001:db8:0:0::1/64 interface=Subnet_A advertise=yes
add address=2001:db8:0:1::1/64 interface=Subnet_B advertise=yes
add address=2001:db8:0:2::1/64 interface=Subnet_C advertise=yes
add address=2001:db8:0:3::1/64 interface=Subnet_D advertise=yes
```

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

Tabel 6: Tabel Routing Statis Antar Subnet IPv6

Tujuan Subnet	Gateway	Interface
2001:db8:0:1::/64	fe80::1%ether2	ether2
2001:db8:0:2::/64	fe80::1%ether3	ether3
2001:db8:0:3::/64	fe80::1%ether4	ether4

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

Routing statis adalah metode penentuan jalur data secara manual oleh administrator jaringan.

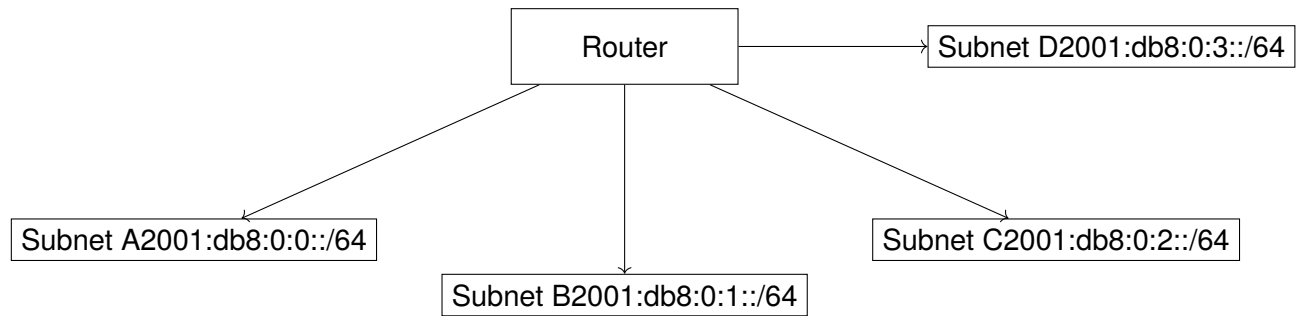
Fungsi routing statis:

- Menentukan jalur komunikasi tetap.
- Efisien untuk topologi kecil dan stabil.
- Mempermudah troubleshooting.

Kapan digunakan:

- Topologi sederhana dan tidak sering berubah.
- Tidak memerlukan pemulihan otomatis.
- Ingin menghindari kompleksitas routing dinamis.

6. Diagram Topologi Jaringan



Gambar 2: Topologi Router IPv6 Menghubungkan 4 Subnet