



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

Laporan Sementara Praktikum Jaringan Komputer

Modul Routing & Manajemen IPv6

Natania Christin Agustina - 5024231014

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Di era digital yang serba terkoneksi ini, kebutuhan akan jaringan komputer yang handal, cepat, dan aman semakin meningkat. Setiap hari, miliaran perangkat mengirim dan menerima data mulai dari komputer kantor, smartphone, hingga perangkat IoT yang tersebar di berbagai sektor seperti pendidikan, industri, pemerintahan, dan layanan publik. Ketergantungan terhadap internet dan sistem jaringan membuat ketersediaan serta pengelolaan alamat IP menjadi salah satu aspek krusial dalam mendukung infrastruktur teknologi informasi. Selama puluhan tahun, sistem jaringan global menggunakan protokol IPv4. Namun, dengan keterbatasan ruang alamat hanya sekitar 4,3 miliar, protokol ini mulai menunjukkan kelemahannya, terutama ketika dihadapkan pada pertumbuhan eksponensial perangkat yang membutuhkan konektivitas. Masalah seperti kehabisan alamat IP, manajemen jaringan yang kompleks, hingga konflik konfigurasi, mulai sering ditemui dalam praktik. Sebagai solusi, dikembangkanlah protokol IPv6 yang dirancang untuk menggantikan dan menyempurnakan sistem IPv4. Dengan panjang alamat 128 bit, IPv6 mampu menyediakan miliaran-miliar alamat unik yang tidak hanya mencukupi untuk masa kini, tetapi juga untuk masa depan. Selain ruang alamat yang sangat luas, IPv6 juga membawa peningkatan dari sisi efisiensi routing, keamanan data, dan kemudahan dalam konfigurasi otomatis. Namun, transisi dari IPv4 ke IPv6 tidak bisa dilakukan begitu saja tanpa pemahaman mendalam mengenai cara kerja dan pengelolaan protokol ini. Salah satu hal penting yang harus dikuasai adalah konsep routing, yaitu proses penentuan jalur terbaik untuk mengirim data dari satu titik ke titik lain di dalam jaringan. Dalam konteks IPv6, routing memanfaatkan protokol yang lebih baru seperti RIPng dan OSPFv3 yang memiliki karakteristik berbeda dibandingkan versi sebelumnya. Melalui modul ini, peserta praktikum akan diajak untuk memahami dan menerapkan langsung proses routing serta manajemen jaringan berbasis IPv6. Praktikum ini bertujuan untuk mengurangi kesenjangan antara pemahaman teori dan kemampuan praktik di lapangan. Dengan bekal ini, peserta diharapkan mampu membangun jaringan yang efisien, stabil, dan siap menghadapi perkembangan teknologi yang semakin kompleks di masa depan.

1.2 Dasar Teori

- Routing

Routing adalah proses untuk menentukan jalur terbaik agar data yang dikirim dari satu perangkat bisa sampai ke perangkat lain, terutama jika perangkat tersebut berada di jaringan yang berbeda. Routing dilakukan oleh perangkat yang disebut router, yang berfungsi mengarahkan data berdasarkan alamat tujuan (IP address). Router sendiri menggunakan tabel routing untuk mengetahui ke mana data harus dikirim selanjutnya. Dalam praktiknya, ada dua jenis routing yang umum digunakan yaitu :

- Routing Statis

Routing statis adalah metode routing di mana jalur data ditentukan secara manual oleh administrator jaringan. Jalur yang sudah ditentukan tidak akan berubah kecuali diubah secara langsung oleh manusia. Cara ini cocok untuk jaringan kecil yang jarang mengalami perubahan. Kelebihannya adalah lebih mudah dikontrol, tetapi kekurangannya adalah tidak fleksibel jika terjadi gangguan atau perubahan jaringan.

- Routing Dinamis

Routing statis adalah metode routing di mana jalur data ditentukan secara manual oleh administrator jaringan. Jalur yang sudah ditentukan tidak akan berubah kecuali diubah secara langsung oleh manusia. Cara ini cocok untuk jaringan kecil yang jarang mengalami perubahan. Kelebihannya adalah lebih mudah dikontrol, tetapi kekurangannya adalah tidak fleksibel jika terjadi gangguan atau perubahan jaringan.

- IPv6

IPv6 (Internet Protocol version 6) merupakan versi terbaru dari protokol internet yang dikembangkan untuk menggantikan IPv4. Protokol ini menggunakan sistem pengalamatan 128-bit yang jauh lebih besar dibandingkan IPv4 yang hanya 32-bit. Alamat IPv6 ditulis dalam format heksadesimal dan dipisahkan oleh tanda titik dua (:). Dengan panjang 128-bit, IPv6 mampu menghasilkan lebih dari 340 triliun triliun alamat unik, sehingga dapat mengakomodasi pertumbuhan perangkat jaringan dalam jangka waktu sangat panjang. Berbeda dengan IPv4 yang menggunakan klasifikasi alamat (seperti Kelas A, B, dan C), IPv6 tidak menggunakan sistem kelas, melainkan berbasis pada prefix atau panjang jaringan yang ditentukan. Hal ini membuat sistem pengalamatan menjadi lebih fleksibel dan mudah disesuaikan dengan kebutuhan jaringan modern. Selain itu, IPv6 mendukung autoconfiguration, yaitu kemampuan perangkat untuk secara otomatis mendapatkan alamat IP tanpa memerlukan server DHCP, melalui fitur seperti SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration). IPv6 juga memperkenalkan berbagai jenis alamat, seperti unicast (untuk komunikasi satu-satu), multicast (satu-ke-banyak), dan anycast (satu-ke-terdekat), yang tidak tersedia atau terbatas penggunaannya dalam IPv4. Dari sisi keamanan, IPv6 dirancang dengan mendukung IPsec (Internet Protocol Security) secara default, yang memungkinkan enkripsi dan autentikasi data antar perangkat dalam jaringan. Dengan segala keunggulan tersebut, IPv6 menjadi solusi jangka panjang untuk kebutuhan jaringan global yang semakin kompleks, serta mendukung perkembangan teknologi masa depan seperti IoT, cloud computing, dan konektivitas antar sistem yang lebih luas.

2 Tugas Pendahuluan

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

Jawaban : IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah sistem alamat internet terbaru yang dirancang untuk menggantikan IPv4. Perbedaan paling mendasar antara IPv4 dan IPv6 terletak pada jumlah alamat yang disediakan, cara penulisannya, dan fitur yang ditawarkan. IPv4 menggunakan struktur alamat 32-bit yang hanya mampu menyediakan sekitar 4,3 miliar alamat unik. Jumlah ini kini dianggap tidak memadai karena semakin banyak perangkat yang membutuhkan koneksi internet. Sebagai penggantinya, IPv6 hadir dengan sistem 128-bit yang memungkinkan penciptaan triliunan alamat, cukup untuk memenuhi kebutuhan konektivitas global dalam jangka panjang. Secara visual, alamat IPv4 terdiri dari empat angka desimal yang dipisahkan oleh titik, seperti 192.168.1.1. Sebaliknya, alamat IPv6 jauh lebih panjang, ditulis dalam bentuk heksadesimal, dan dipisahkan menggunakan tanda titik dua, misalnya 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334. IPv6 juga dilengkapi dengan sejumlah kemampuan baru yang tidak tersedia pada IPv4. Misalnya, alamat dapat ditetapkan secara otomatis tanpa bantuan server melalui fitur SLAAC, serta dukungan keamanan lebih kuat karena sudah mengintegrasikan IPsec secara default. Selain itu, IPv6 tidak lagi menggunakan sistem kelas alamat seperti yang ada di IPv4, sehingga pengelolaan jaringan menjadi lebih fleksibel. Oleh karena itu, IPv6 dianggap sebagai protokol internet yang lebih mutakhir, lebih aman, dan lebih sesuai dengan perkembangan teknologi masa kini dan mendatang.

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

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

Jawaban : Alamat IPv6 2001:db8::/32 dibagi menjadi 4 subnet dengan prefix /64, yang dimana menambahkan 32 pada bit pada prefix awal yaitu /32 sehingga totalnya ada /64 untuk kebutuhan subnetting. Karena hanya diperlukan 4 subnet, kita cukup memanfaatkan 2 bit awal dari tambahan 32 bit tersebut, karena 2 bit dapat menghasilkan $2^2 = 4$ kombinasi subnet yang berbeda. Berikut merupakan hasil pembagian 4 subnet dengan refix /64 :

- 2001:db8:0:0::/64
- 2001:db8:0:1::/64
- 2001:db8:0:2::/64
- 2001:db8:0:3::/64

b. Tuliskan hasil alokasi alamat IPv6 subnet untuk:

- Subnet A
- Subnet B
- Subnet C
- Subnet D

Jawaban :

Subnet	Alokasi alamat IPv6
Subnet A	2001:db8:0:0::/64
Subnet B	2001:db8:1:0::/64
Subnet C	2001:db8:2:0::/64
Subnet D	2001:db8:3:0::/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)

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

Jawaban :

Antarmuka	Subnet	Alamat IPv6 Antarmuka
eth 1 (Subnet A)	2001:db8:0:0::/64	2001:db8:0:0::1/64
eth 2 (Subnet B)	2001:db8:0:1::/64	2001:db8:0:1::1/64
eth 3 (Subnet C)	2001:db8:0:2::/64	2001:db8:0:2::1/64
eth 4 (Subnet D)	2001:db8:0:3::/64	2001:db8:0:3::1/64

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

Jawaban :

Antarmuka	Konfigurasi IP Address
eth 1	ipv6 address add address=2001:db8:0:0::1/64 interface=ether1
eth 2	ipv6 address add address=2001:db8:0:1::1/64 interface=ether2
eth 3	ipv6 address add address=2001:db8:0:2::1/64 interface=ether3
eth 4	ipv6 address add address=2001:db8:0:3::1/64 interface=ether4

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

Jawaban :

Interface	Destination
eth 1	2001:db8:0:0::/64
eth 2	2001:db8:1:0::/64
eth 3	2001:db8:2:0::/64
eth 4	2001:db8:3:0::/64

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

Jawaban : Routing statis pada jaringan IPv6 adalah cara untuk mengatur jalur data secara manual tanpa bantuan protokol otomatis. Kita dapat menentukan langsung alamat tujuan, gateway, dan antarmuka yang digunakan. Metode ini memberikan kontrol penuh terhadap alur data dan lebih ringan karena tidak membebani sistem dengan proses perhitungan rute yang berulang. Routing statis sangat cocok untuk jaringan kecil dan stabil seperti pada jaringan lokal sederhana, karena lebih mudah dikelola dan tidak membutuhkan penyesuaian berulang. Sedangkan

untuk jaringan besar yang sering berubah-ubah, routing statis menjadi kurang praktis karena setiap perubahan harus dikonfigurasi ulang secara manual. Dalam kasus seperti ini, routing dinamis seperti OSPFv3 atau RIPv3 lebih efektif karena mampu menyesuaikan rute secara otomatis sesuai kondisi jaringan.