

IP ADDRESS VERSI 6



Pendahuluan

- IPv6 adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan didalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan ***protokol internet versi 6***.
- IPv6 dikembangkan oleh **Internet Engineering Task Force (IETF)**.

Tujuan IPv6

- Tujuan utama diciptakannya **IPv6** adalah karena keterbatasan ruang alamat di **IPv4** yang hanya terdiri dari **32 bit**

Alamat IP Versi 6

- Panjang totalnya adalah **128-bit**, dan secara teoritis dapat mengamati hingga $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$ *host* komputer di seluruh dunia.
- Total alamat yang sangat besar ini bertujuan untuk **menyediakan ruang alamat yang tidak akan habis**, dan membentuk infrastruktur routing yang disusun **secara hierarkis**, sehingga **mengurangi kompleksitas routing** pada tabel routing.

DHCP

- Sama halnya seperti IPv4, IPv6 juga mengizinkan adanya **DHCPv6 Server** sebagai pengelola alamat.
- Jika dalam IPv4 terdapat **dynamic address** dan **static address**, maka dalam IPv6 konfigurasi alamat menggunakan DHCP server dinamakan dengan “**Stateful Address Configuration**” dan konfigurasi tanpa menggunakan DHCP Server dinamakan “**Stateless Address Configuration**”.

Kelebihan IPv6

- 1) Ruang alamat yang lebih besar yaitu 128 bit.
- 2) Pengalamatan bersifat multicast, yaitu pengiriman pesan kebeberapa alamat dalam satu group.
- 3) **Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)**, IPv6 dapat membuat alamat sendiri tanpa bantuan **DHCPv6**.

Kelebihan IPv6 (Lanj)

- 4) Keamanan lebih baik dengan adanya **default security IPSec**.
- 5) Pengiriman paket yang lebih seederhana dan efisien.
- 6) Dukungan mobilitas dengan adanya Mobile IPv6.

Kekurangan IPv6

1. Operasi IPv6 membutuhkan perubahan perangkat (keras dan/atau lunak) yang baru yang mendukungnya.
2. Masih harus tetap mengoperasikan jaringan IPv4, sebab masih banyak layanan IPv6 yang berjalan di atas IPv4.

IPv4 vs IPv6

IPv4	IPv6
Pengalamatan lebih sedikit.	Memungkinkan pengalamatan lebih banyak.
Panjang alamat 32 bit (4 bytes)	Panjang alamat 128 bit (16 bytes)
Dikonfigurasi <i>secara manual</i> atau DHCP	Tidak harus dikonfigurasi secara manual, bisa menggunakan Stateless address autoconfiguration
Dukungan terhadap IPSec opsional	Dukungan terhadap IPSec dibutuhkan

IPv4 vs IPv6 (lanj)

IPv4	IPv6
Tidak mensyaratkan ukuran paket pada link-layer dan harus bisa menyusun kembali <i>paket berukuran 576 byte</i>	Paket link-layer harus mendukung ukuran paket 1280 byte dan harus bisa menyusun kembali <i>paket berukuran 1500 byte</i>
<i>Fragmentasi</i> dilakukan oleh <i>pengirim dan router</i> , sehingga <i>menurunkan kinerja router</i>	<i>Fragmentasi</i> dilakukan <i>hanya oleh pengirim</i>
<i>Checksum</i> termasuk pada header.	<i>Cheksum</i> tidak masuk dalam header.
<i>Menggunakan ARP Request secara broadcast</i> untuk menterjemahkan alamat IPv4 ke alamat link-layer.	<i>ARP Request</i> telah digantikan oleh <i>Neighbor Solitcitation</i> secara multicast.

Konversi IPv4 ke IPv6

- Pergantian IPv4 ke IPv6 secara langsung adalah satu hal yang ***tidak mungkin*** dilakukan secara serentak di seluruh dunia tetapi secara ***bertahap dilakukan process transisi***.
- ***Proses transisi*** dilakukan tetap menggunakan ***backbone IPv4*** yang ada atau memang ada keinginan membangun sendiri ***jaringan baru IPv6 (native)***.

Konversi IPv4 ke IPv6 (lanj)

Terdapat **3 metode transisi dari IPv4 ke IPv6** diantaranya :

- **Dual Stack**
- **Metode Tunnel (Enkapsulasi)**
- **Metode Translasi (Penterjemahan Paket IPv6 ke IPv4 dan sebaliknya)**

1. Dual Stack

- Metode ini sangat umum digunakan, IPv4 dan IPv6 dapat **berjalan bersamaan** di satu perangkat **di semua layer protocol**.
- Perangkat memiliki **dua alamat** yakni IPv4 dan IPv6 **tanpa saling tumpang tindihn** satu sama lainnya serta memiliki **gateway** yang berbeda pula.
- Syarat utama untuk **dual stack** ini adalah sistem operasi harus mendukung **IPv6**.

Contoh Dual Stack

Ethernet adapter Local Area Connection:

Connection-specific DNS Suffix . :

Description : Realtek RTL8139 Family PCIrnet NIC

Physical Address. : 00-02-3F-0E-51-35

Dhcp Enabled. : No

IP Address. : 202.53.253.18 (IPv4 Address)

Subnet Mask : 255.255.255.224

IP Address. : 2404:170:253::10 (IPv6 Address)

Default Gateway : 202.53.253.1 (Gateway Ipv4)

2404:170:253::1 (Gateway IPv6)

2. Metode Tunnel (Enkapsulasi)

- Metode ini juga umum digunakan untuk *menghubungkan jaringan IPv6 dengan jaringan IPv6 lainnya melalui jaringan IPv4* yang memiliki perangkat-perangkat yang *tidak mendukung* untuk operasional IPv6.

2. Metode Tunnel (Enkapsulasi)

- Prinsip dasar tunnel ini adalah *membungkus (encapsulate) packet data IPv6* ke dalam *format tunnel IPv4* untuk *dikirim ke penerima* dan *dibuka lagi bungkusnya (decapsulate)* yang sebelumnya terlebih dahulu di dilakukan *setting koneksi tunnel IPv4* ini dari pengirim ke penerima serta sebaliknya.

3. Metode Translasi (Penterjemahan Paket IPv6 ke IPv4 dan sebaliknya)

Metode ini tidak begitu umum dilakukan karena memerlukan *perangkat tambahan* untuk melakukan *translasi Paket IPv4 ke IPv6* dan sebaliknya. Dua metode yang digunakan :

1. Application Layer Gateway untuk teknik NAT
2. Dual Stack Relay Router untuk teknik TCP/UDP Relay

IP Packet structure

- Dalam **IPv6**, alamat **128-bit** akan dibagi ke dalam **8 blok berukuran 16-bit**, yang dapat dikonversikan ke dalam bilangan **heksadesimal berukuran 4-digit**.
- **Setiap blok bilangan heksadesimal** tersebut akan dipisahkan dengan **tanda titik dua (:)** dan karenanya, format notasi yang digunakan oleh IPv6 juga sering disebut dengan **colon-hexadecimal format**

Contoh IP versi 6

Contoh dari alamat *IPv6* dalam bentuk *bilangan biner* 128 bit :

```
001000011101101000000000110100110000
0000000000000001011110011101100000010
101010100000000011111111111111100010
10001001110001011010
```

Contoh IP versi 6

Untuk menerjemahkannya ke dalam bentuk notasi "*colon-hexadecimal format*", angka biner tersebut dibagi ke dalam 8 buah blok berukuran 16-bit :

0010000111011010

0000000000000000

0000001010101010

1111111000101000

0000000011010011

0010111100111011

0000000011111111

1001110001011010

Contoh IP versi 6

Setiap *blok berukuran 16-bit* tersebut *dikonversikan* ke dalam *bilangan heksadesimal* dan setiap bilangan heksadesimal tersebut dipisahkan dengan menggunakan *tanda titik dua*.

Contoh IP versi 6

0010000111011010	→	21da
0000000011010011	→	00d3
0000000000000000	→	0000
0010111100111011	→	2f3b
0000001010101010	→	02aa
0000000011111111	→	00ff
1111111000101000	→	fe28
1001110001011010	→	9c5a

Hasil konversinya adalah sebagai berikut :

21da:00d3:0000:2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a

Penyederhanaan Alamat

- Alamat IPv6 dapat disederhanakan dengan melakukan **ZERO COMPRESSION**, yaitu suatu *metode menghilangkan 0*, jika terdapat **16 bit angka 0** diganti dengan tanda dua buah *titik dua (::)*

21 da:00d3:0000:2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a

menjadi

21 da:00d3::2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a

Penyederhanaan Alamat

Dan bisa juga *menghilangkan angka 0* dengan *syarat 0* berada didepan (agar tidak merubah nilai aslinya) masing-masing blok.

21 da:**00**d3::2f3b:**0**2aa:**00**ff:fe28:9c5a

menjadi

21 da:**d3**::2f3b:**2aa**:**ff**:fe28:9c5a

Format Prefix

- IPv6 juga memiliki **angka prefiks**, tapi tidak digunakan untuk merujuk kepada **subnet mask**, karena memang **IPv6 tidak mendukung subnet mask**.
- **Prefiks** adalah sebuah bagian dari alamat IP, di mana **bit-bit** memiliki **nilai-nilai yang tetap** atau bit-bit tersebut merupakan **bagian dari sebuah rute** atau **subnet identifier**.

Format Prefix (lanj)

- ***Prefiks dalam IPv6*** direpresentasikan dengan cara yang sama seperti halnya prefiks alamat IPv4, yaitu: **[alamat]/[angka panjang prefiks]**.

Format Prefix (lanj)

- Sebagai contoh, prefiks sebuah alamat IPv6 dapat direpresentasikan sebagai berikut :

3ffe:2900:d005:f28b::/64

Pada contoh tersebut, **64 bit pertama** dari alamat tersebut dianggap **sebagai prefiks alamat (NetworkID)**, sementara **64 bit sisanya** dianggap sebagai **interface ID (HostID)**.

Jenis IP versi 6

- **Alamat Unicast** (one-to-one), yang menyediakan komunikasi secara *point-to-point*, secara *langsung* antara dua host dalam sebuah jaringan.
- **Alamat Multicast** (one-to-many), yang menyediakan metode untuk mengirimkan sebuah paket data ke *banyak host* yang berada dalam *group yang sama*.
- **Alamat Anycast** (one-to-one-of-many), yang menyediakan metode penyampaian paket data kepada *anggota terdekat dari sebuah group*.

Cakupan Alamat Unicast & Anycast

- **Link-Local**, merupakan sebuah jenis alamat yang mengizinkan sebuah komputer agar dapat **berkomunikasi** dengan komputer lainnya dalam **satu subnet**.
- **Site-Local**, merupakan sebuah jenis alamat yang mengizinkan sebuah komputer agar dapat **berkomunikasi** dengan komputer lainnya dalam sebuah **intranet**.

Cakupan Alamat Unicast & Anycast

- ***Global Address***, merupakan sebuah jenis alamat yang mengizinkan sebuah komputer agar dapat ***berkomunikasi*** dengan komputer lainnya dalam ***Internet berbasis IPv6***.