

# 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 <b>32 bit (4 bytes)</b>	Panjang alamat <b>128 bit (16 bytes)</b>
Dikonfigurasi <i>secara manual</i> atau <b>DHCP</b>	Tidak harus dikonfigurasi secara manual, bisa menggunakan <b>Stateless address autoconfiguration</b>
Dukungan terhadap <b>IPSec opsional</b>	Dukungan terhadap <b>IPSec dibutuhkan</b>

# 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:00d3::2f3b:02aa:00ff: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***.