

Jaringan Komputer

IP Addressing (IPV4 dan IPV6)

Adhitya Nugraha



Objectives



- Memahami struktur IP address dan mampu melakukan konversi angka biner 8-bit dan angka desimal.
- Mampu mengklasifikasikan tipe IP address dan mengetahui penggunaannya dalam network.
- Menjelaskan bagaimana IP address dialokasikan.
- Menentukan porsi network dan host dari sebuah IP address dan menjelaskan peran subnet mask dalam membagi-bagi network.
- Memahami konsep subnetting dan implementasinya.
- Dapat melakukan test dan verifikasi status koneksi dan status operasi IP antar network.
- Memahami Struktur dan tipe-tipe IPv6

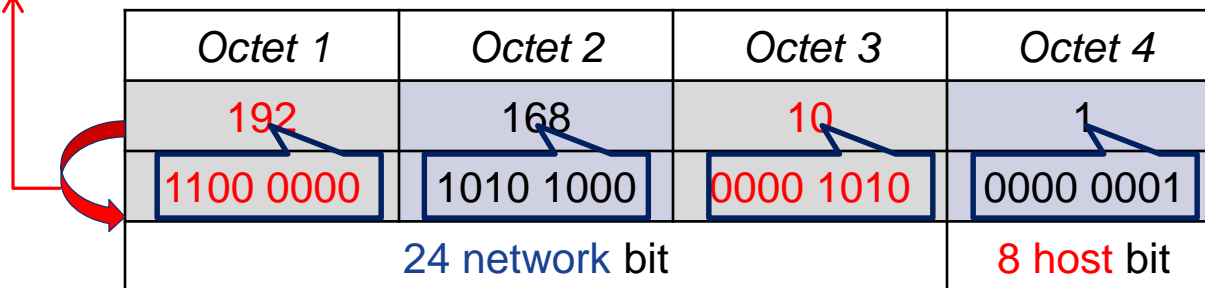
IP Address Format



- IP address merupakan angka biner sepanjang **32 bit**.
- 32 bit address dibagi menjadi **4 octet** dimana setiap **1 octet = 8 bit**.
- 4 angka octet tersebut dapat dituliskan dalam bentuk **desimal** dan dipisahkan oleh tanda titik (.) menjadi format **dotted-decimal**.
- 32 bit angka biner tersebut terbagi menjadi 2 bagian: **network** dan **host**.
- Perbandingan porsi **network** dan **host** tergantung dari **subnet mask** yang dipakai.

Setiap oktet dapat di konvert ke dalam bentuk **8 bit** biner, dan sebaliknya.

dotted-decimal = 192.168.10.1

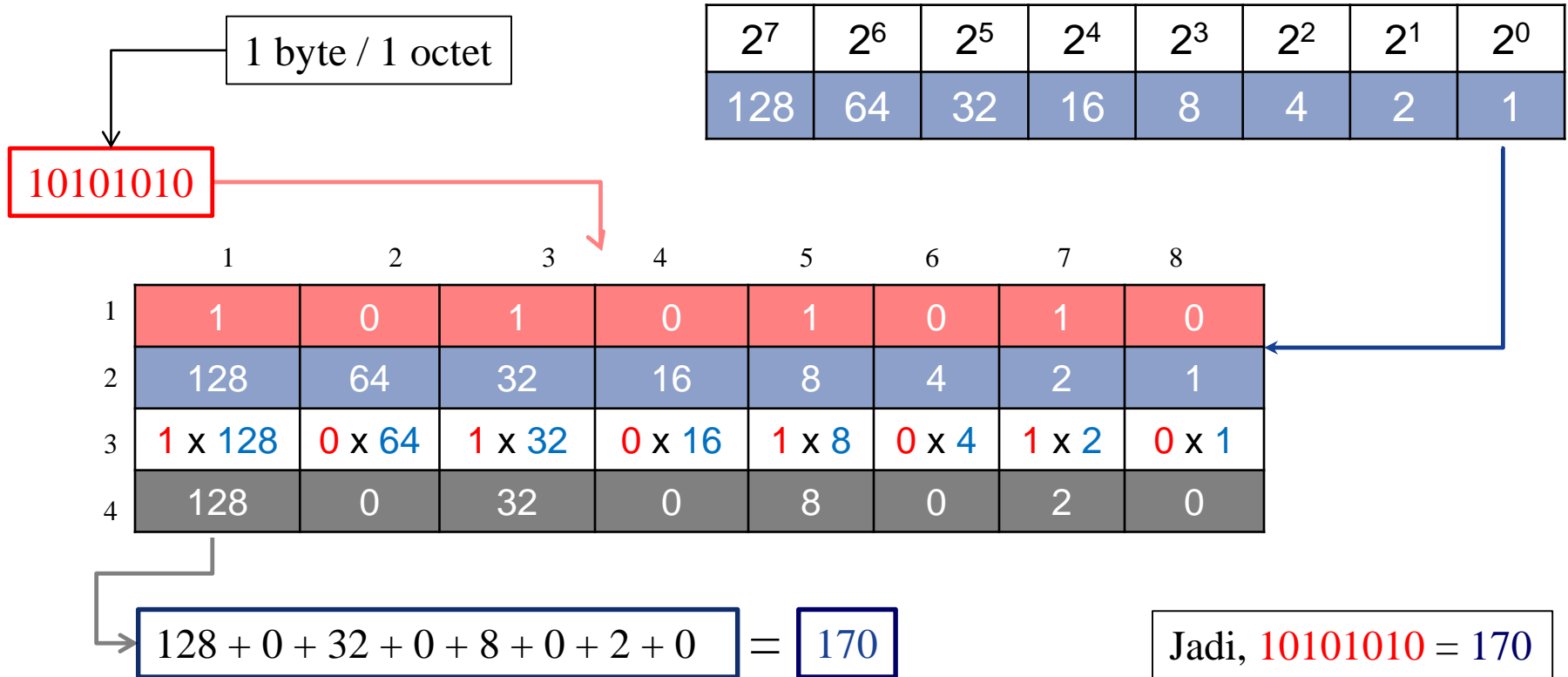


32 bit address

Binary ke Decimal



- 1 octet = 1 byte = 8 bit, setiap 8 bit ini bisa kita konversi ke dalam bentuk desimal.



Binary ke Decimal



IPv4 Address 32 bit

10101100000100000000010000010100

10101100000100000000010000010100

Pisahkan 32 bit Menjadi 4 oktet

10101100 00010000 00000100 00010100

1	x	128	=	128
0	x	64	=	0
1	x	32	=	32
0	x	16	=	0
1	x	8	=	8
1	x	4	=	4
0	x	2	=	0
0	x	1	=	0
				178

0	x	128	=	0
0	x	64	=	0
0	x	32	=	0
1	x	16	=	16
0	x	8	=	0
0	x	4	=	0
0	x	2	=	0
0	x	1	=	0
				16

0	x	128	=	0
0	x	64	=	0
0	x	32	=	0
0	x	16	=	0
0	x	8	=	0
1	x	4	=	4
0	x	2	=	0
0	x	1	=	0
				4

0	x	128	=	0
0	x	64	=	0
0	x	32	=	0
1	x	16	=	16
0	x	8	=	0
1	x	4	=	4
0	x	2	=	0
0	x	1	=	0
				20

178.16.4.20

Decimal ke Binary



204

128	64	32	16	8	4	2	1
$204 \geq 128$	$76 \geq 64$	$12 < 32$	$12 < 16$	$12 \geq 8$	$4 \geq 4$	$0 < 2$	$0 < 1$
$204 - 128 = 76$	$76 - 64 = 12$			$12 - 8 = 4$	$4 - 4 = 0$		
→ 1	→ 1	→ 0	→ 0	→ 1	→ 1	→ 0	→ 0

Jadi, 204 = 11001100

Network Prefix



- **Network Prefix** merupakan angka yang mengindikasikan berapa banyak **bit-bit pertama** dari **32 bit** IP address yang merepresentasikan porsi **network**.

172.16.4.71/24 → 24 bit pertama merupakan porsi network, 8 bit sisanya porsi host

172	16	4	71
10101100	00010000	00000100	01000111
24 bit network			8 bit host

172.16.4.71/26 → 26 bit pertama merupakan porsi network, 6 bit sisanya porsi host

172	16	4	71
10101100	00010000	00000100	01000111
26 bit network			6 bit host

Subnet Mask



- Subnet mask adalah **32 bit** angka biner yang dituliskan dalam bentuk *dotted-decimal* yang juga berfungsi sebagai indikator porsi **network** dan porsi **host** sebuah IP address.
- Subnet mask dibuat dengan cara memberi nilai **1** pada setiap bit porsi **network** dan nilai **0** pada setiap bit porsi **host**.

172.16.4.71/24	11111111	11111111	11111111	00000000
	255	255	255	0
Subnet mask	255.255.255.0			

172.16.4.71/26	11111111	11111111	11111111	11000000
	255	255	255	192
Subnet mask	255.255.255.192			

Subnet Mask



- Format subnet mask dalam biner adalah sejumlah angka 1 berurutan kemudian diikuti angka 0 hingga akhir. Karenanya nilai decimal setiap oktetnya terbatas beberapa angka.

Biner	Decimal
00000000	0
10000000	128
11000000	192
11100000	224
11110000	240
11111000	248
11111100	252
11111110	254
11111111	255

- Bisa kita lihat bahwa sebuah oktet subnet mask bernilai **255** semua bit-bit nya bernilai 1 yang berarti semua bit oktet bersesuaian di dalam IP address merupakan bit porsi **network**
- Sebaliknya, oktet subnet mask bernilai **0** semua bit-bit nya bernilai 0 yang berarti semua bit oktet bersesuaian di dalam IP address merupakan bit **porsi host**.

172	16	4	71
255	255	255	0
Porsi network (24 bit)			Porsi host (8 bit)

Tipe-Tipe Address

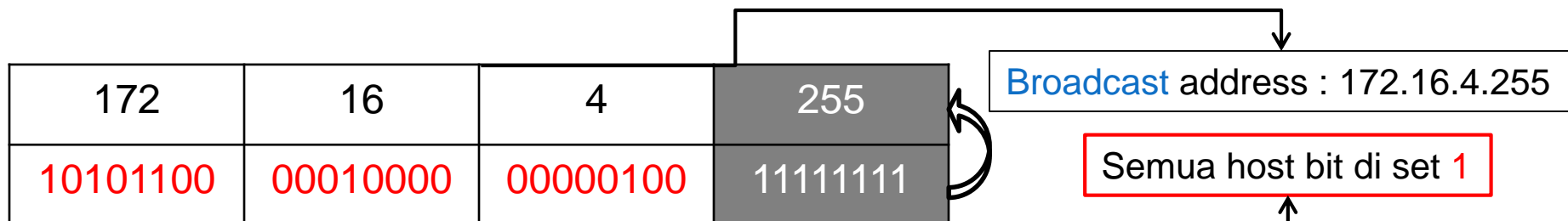
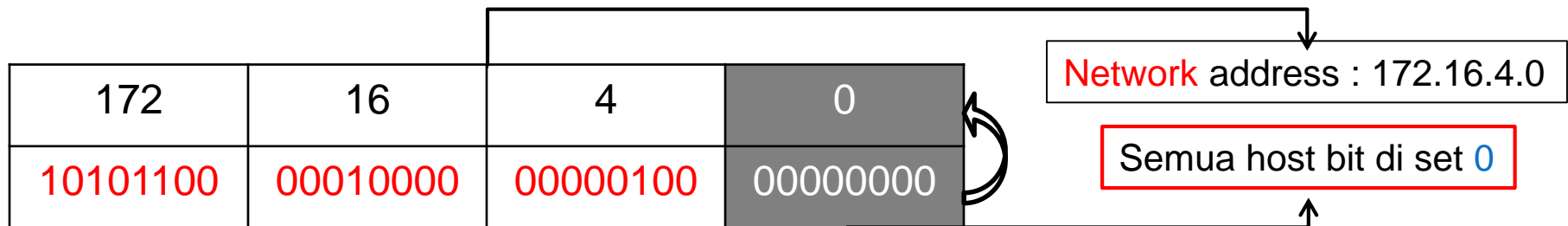
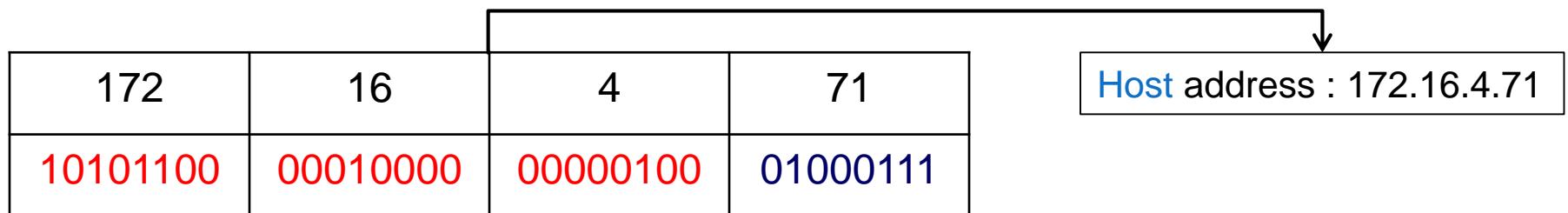


- Host address
 - IP address yang di assign ke sebuah host dalam suatu network.
- Network address
 - IP address yang menunjukkan address sebuah network.
 - Semua host dalam network yang sama memiliki network address yang sama.
 - Semua bit dalam porsi host address ini bernilai 0.
- Broadcast address
 - IP address special yang digunakan untuk mengirim data ke semua host yang ada dalam network tersebut.
 - Semua bit dalam porsi host address ini bernilai 1.
- 172.16.4.71/24
 - Network address : 172.16.4.0
 - Broadcast address : 172.16.4.255

Tipe-Tipe Address



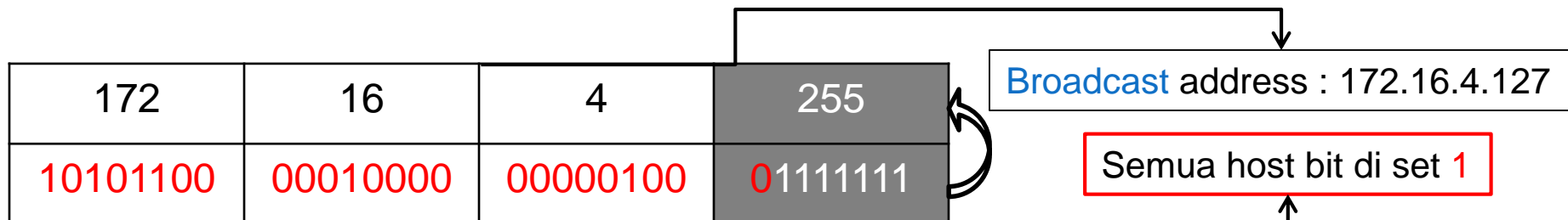
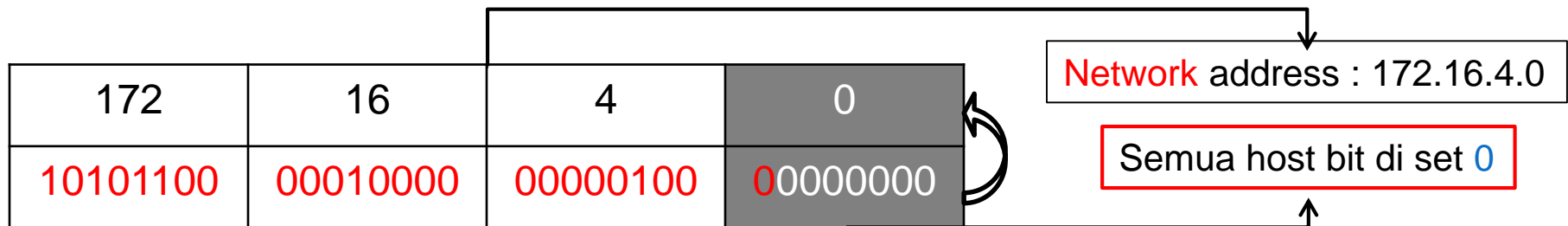
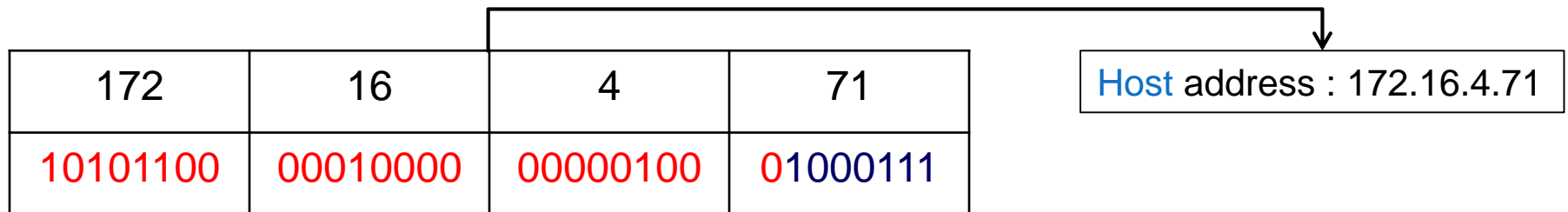
172.16.4.71/24



Tipe-Tipe Address



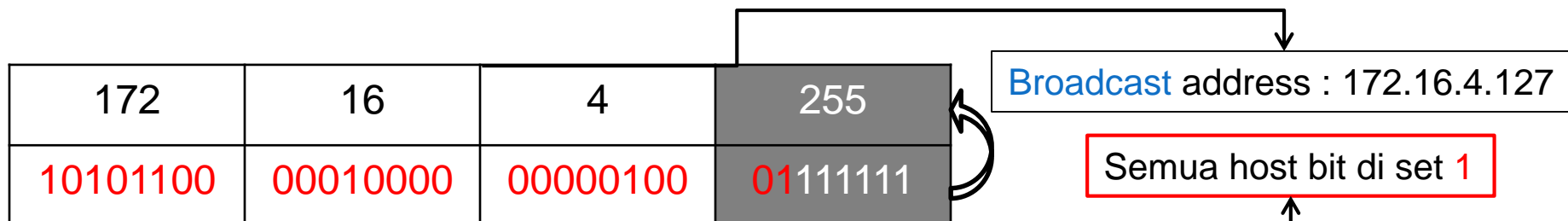
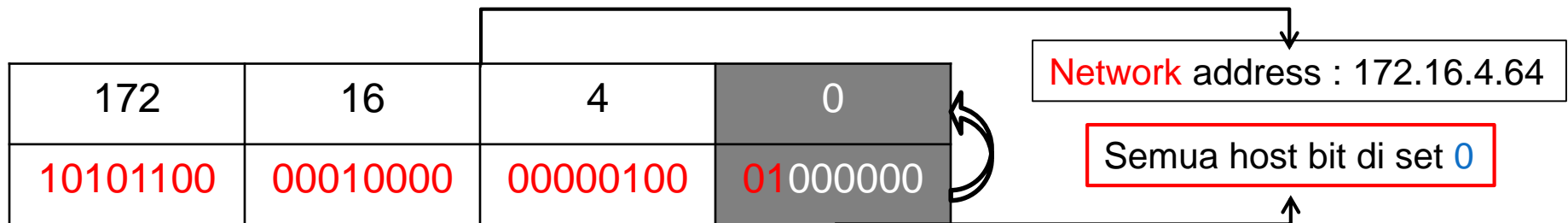
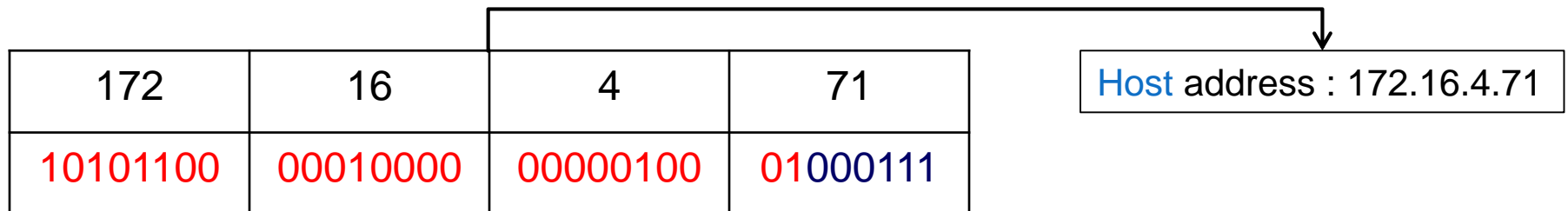
172.16.4.71/25



Tipe-Tipe Address



172.16.4.71/26



Valid Range IP Address



- Valid Range IP Address adalah sekumpulan IP address dalam sebuah network yang bisa di assign ke sebuah host. Valid range IP address berada diantara **network** address + 1 dan **broadcast** address - 1.

192.168.52.130/25

Jumlah porsi bit **network** = 25, porsi bit **host** = 7

192	168	52	130
11000000	10101000	00110100	10000010

Jumlah Total host = $2^n - 2$
 n = jumlah bit **host**.

192	168	52	128
11000000	10101000	00110100	10000000

192	168	52	255
11000000	10101000	00110100	11111111

Total host = $2^7 - 2 = 126$

Network address	192.168.52.128
Broadcast address	192.168.52.255
Valid Range IP	192.168.52.129 – 192.168.52.254

Susunan IP Address



Dalam format *dotted-decimal*, range IP address adalah dari 0.0.0.0 sampai 255.255.255.255

■ Host IP address

- Digunakan untuk IP address host.
- Range : 0.0.0.0 sampai 223.255.255.255

■ Multicast IP address

- Digunakan untuk alamat multicast group
- Range : 224.0.0.0 sampai 239.255.255.255

■ Experimental IP address

- Digunakan untuk keperluan riset
- Untuk saat ini tidak bisa digunakan oleh host.
- Range : 240.0.0.0 sampai 255.255.255.254

Private Address



Sebagian besar [host IP address](#) merupakan IP address **publik** yang di desain untuk network yang dapat terhubung ke Internet.

Private Address

Blok IP address yang digunakan untuk network dengan **keperluan terbatas** atau network yang **tidak memerlukan koneksi Internet**.

Blok IP address Private

10.0.0/8	10.0.0.0 - 10.255.255.255
172.16.0.0/12	172.16.0.0 – 172.31.255.255
192.168.0.0/16	192.168.0.0 – 192.168.255.255

Host-host dalam network yang menggunakan IP address private tidak bisa bebas mengakses Internet, diperlukan sebuah service yang disebut [Network Address Translation \(NAT\)](#) untuk '**mengakali**'nya.

IP address spesial



Beberapa IP address tidak bisa di assign ke sebuah host dengan berbagai macam alasan, ada juga yang dapat di assign namun dengan batasan-batasan tertentu.

- Network dan broadcast
 - Dalam setiap network, IP address pertama (network) dan IP address terakhir (broadcast) tidak bisa di assign sebagai IP host.
- Default route
 - IP address **0.0.0.0**, digunakan untuk me-route paket yang router tidak memiliki informasi network tujuan paket tersebut.
- Loopback
 - IP address **127.0.0.1** (127.0.0.0/8)
 - IP address spesial yang digunakan host untuk mengirim paket menuju dirinya sendiri.
- Link-local
 - IP address **169.254.0.0/16**
 - Biasanya otomatis di assign ke host oleh OS ketika tidak tersedia konfigurasi IP atau gagal request DHCP.

Kelas IP Address

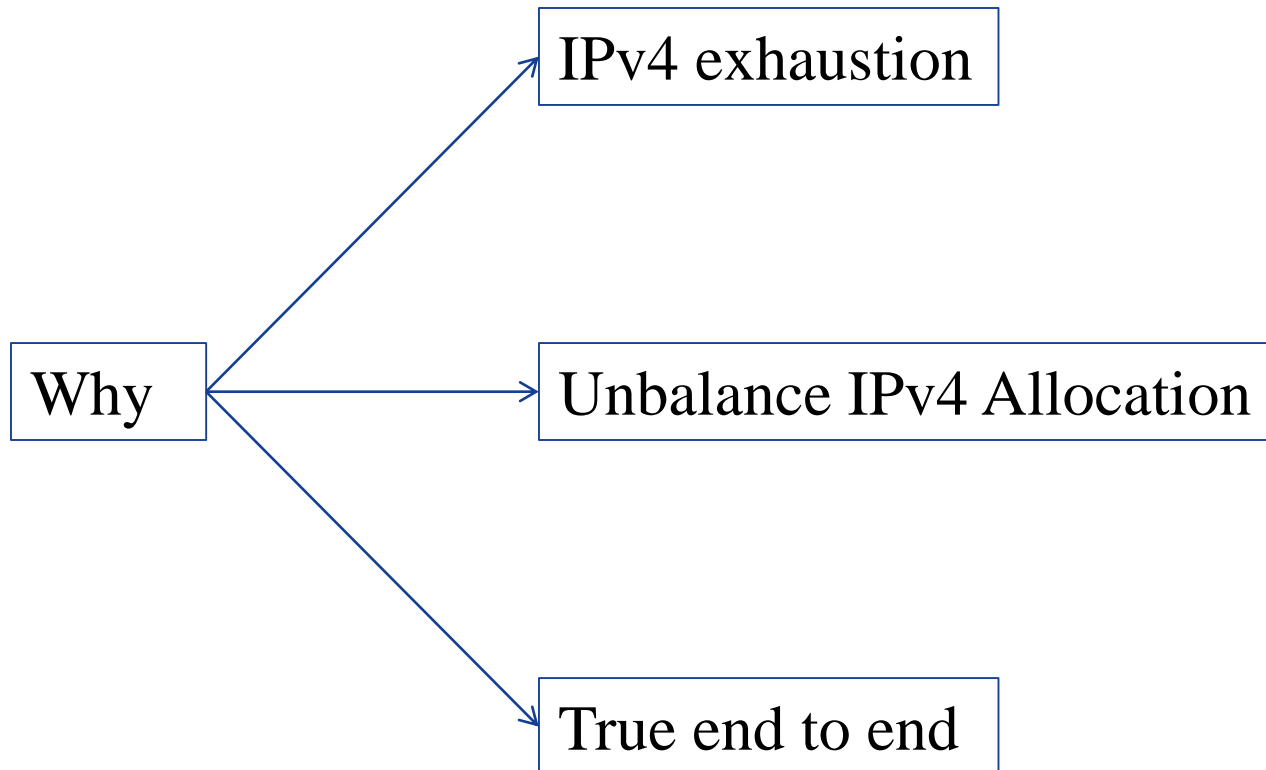


Kelas	Range Oktet pertama (desimal)	Porsi Network (N) dan Host (H)	Default subnet mask	Prefix Length	Jumlah host per network
A	1 – 127	N.H.H.H	255.0.0.0	/8	$2^{24} - 2 = 16.777.214$ host
B	128 – 191	N.N.H.H	255.255.0.0	/16	$2^{16} - 2 = 65.534$ host
C	192 – 223	N.N.N.H	255.255.255.0	/24	$2^8 - 2 = 254$ host
D	224 – 239	(Multicast)	-	-	
E	240 - 255	(Experimental)	-	-	

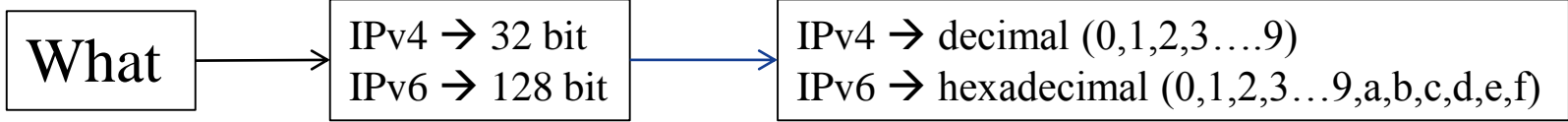
Pengalamatan network dengan menggunakan blok IP address yang mengacu pada kelas A,B,C seperti diatas biasa disebut **classful addressing**.

Sistem pengalamatan yang sering dipakai di lapangan adalah **classless addressing**, dimana penggunaan blok IP address dalam network disesuaikan dengan jumlah anggota host yang dibutuhkan.

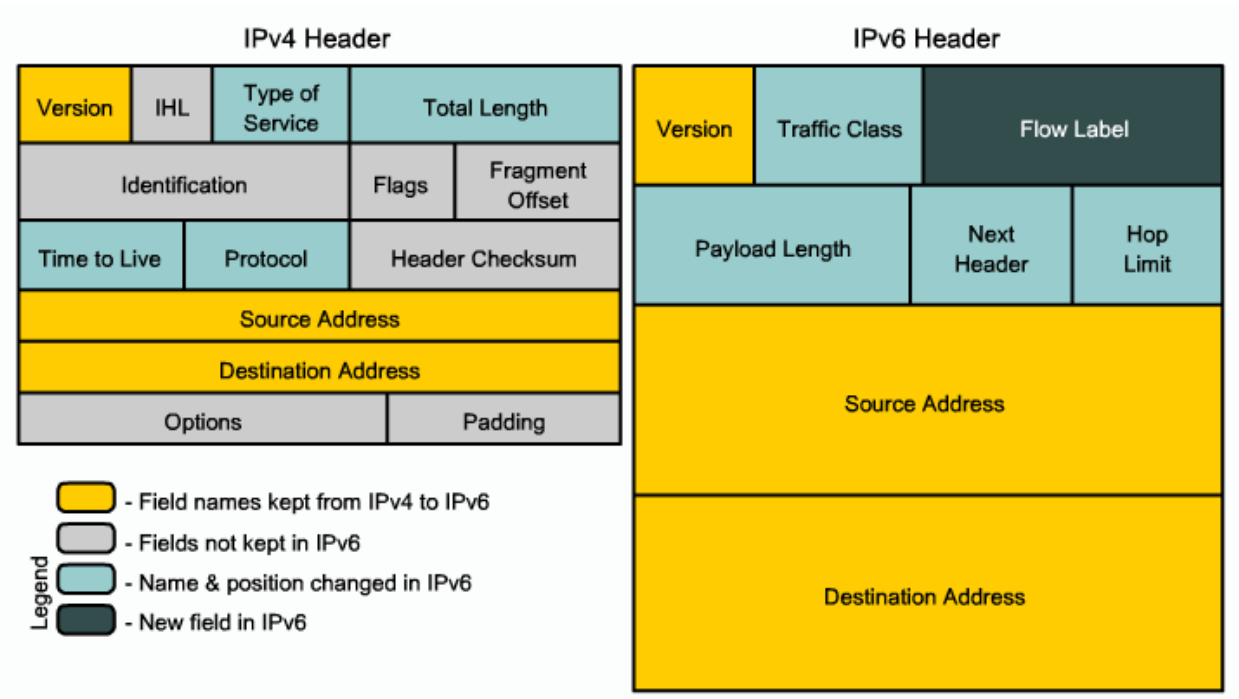
IPv6 → Why



IPv6 → What



Header IPv6 lebih besar, tapi lebih sederhana



Kapasitas IPv6 cukup untuk memberikan **trilyunan** IPv6 Address kepada setiap manusia yang ada di bumi ini.

IPv6 → What



- Terdiri dari 8 field yang dipisahkan oleh tanda colom (:)
 - Masing-masing field sebesar 16 bit
 - Setiap 4 bit dapat di presentasikan sebagai angka **hexadecimal**
 - Contoh : 2031:0000:0000:130f:0000:0000:09c0:130b
- Field yang hanya berisi angka 0 dapat dituliskan dengan 1 angka 0 saja (field 0)
 - 2031:0000:0000:130f:0000:0000:09c0:130b
 - 2031:0:0:130f:0:0:09c0:130b
- Dalam sebuah field, angka 0 didepan boleh tidak dituliskan
 - 2031:0:0:130f:0:0:09c0:130b
 - 2031:0:0:130f:0:0:9c0:130b
- Field-field 0 yang berurutan dapat disingkat menjadi :: tapi hanya bisa dilakukan **1 kali**
 - 2031:0:0:130f:0:0:9c0:130b
 - 2031::130f:0:0:9c0:130b
 - 2031:0:0:130f::9c0:130b
 - 2031::130f::9c0:130b (**Tidak Boleh**)
- IPv4-compatible address representation
 - 0:0:0:0:0:0:192.168.30.1 = ::192.168.30.1 = :: C0A8:1E01

IPv6 → Address & Communication Type



Link Local

- Fe80...
- Scope : hanya dalam link

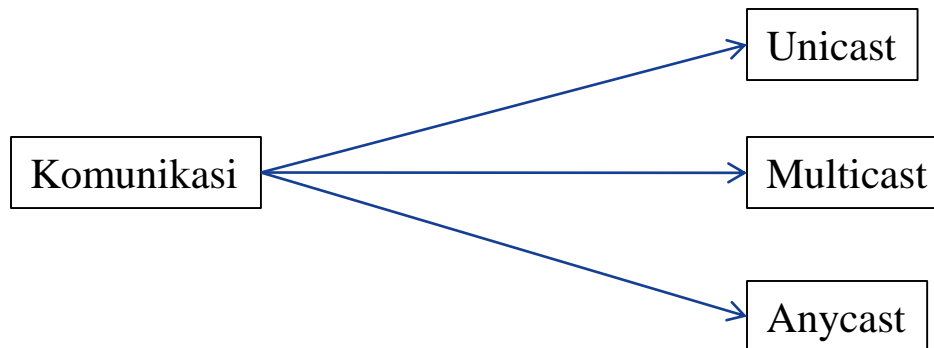
Device dapat memiliki lebih dari 1 IPv6

Site Local

- Fec0...
- = IP Address Private
- Scope : satu site, atau network
- deprecated

Global Unicast

- 2000... - 3fff...
- Scope : Global, unik untuk setiap device



IPv6 → Transition Strategies



Dual Stack

1. Dalam satu device, IPv4 dan IPv6 beroperasi bersama
2. Satu device punya IPv4 dan IPv6

Tunneling

1. Paket IPv6 dienkapsulasi dalam paket IPv4
2. Atau sebaliknya, IPv4 dalam IPv6

NAT Translation

Mirip dengan konsep NAT pada umumnya, namun yang di translasikan adalah IPv4 ke IPv6 dan sebaliknya

