



Jaringan Komputer

Teknik Komputer

Susmini I. Lestaringati, M.T

## IP Address

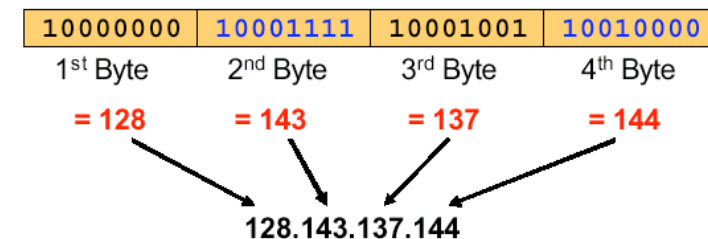
- Struktur IP address
- Classful IP addresses
- Batasan dan Masalah dg Classful IP Addresses
- Subneting
- CIDR
- IP version 6 Addressing

## Apakah IP address?

- IP address adalah address global unik untuk interface suatu jaringan
- Sebuah IP address v4:
  - adalah 32 bit identifier
  - mengkodekan nomor jaringan (**network prefix**) dan nomor host (**host number**)
- IP address v6
  - memiliki 128 bit identifier
  -

## Notasi Dotted Decimal

- IP addresses ditulis dalam bentuk **dotted decimal notation**
- Tiap byte diidentifikasikan dengan nomor decimal dlm range [0 ... 255]
- Contoh:



*Change the following IPv4 addresses from dotted-decimal notation to binary notation.*

- a. 111.56.45.78
- b. 221.34.7.82

**Solution**

*We replace each decimal number with its binary equivalent*

- a. 01101111 00111000 00101101 01001110
- b. 11011101 00100010 00000111 01010010

*Change the following IPv4 addresses from binary notation to dotted-decimal notation.*

- a. 10000001 00001011 00001011 11101111
- b. 11000001 10000011 00011011 11111111


**Solution**

*We replace each group of 8 bits with its equivalent decimal number and add dots for separation.*

- a. 129.11.11.239
- b. 193.131.27.255

## Network Prefix dan Host Number

- Network prefix mengidentifikasi suatu jaringan dan host number mengidentifikasi suatu host spesifik (kenyatannya suatu interface pd jaringan)



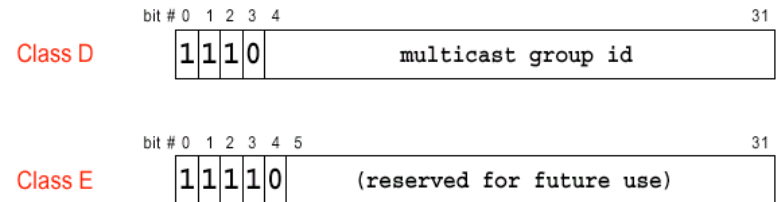
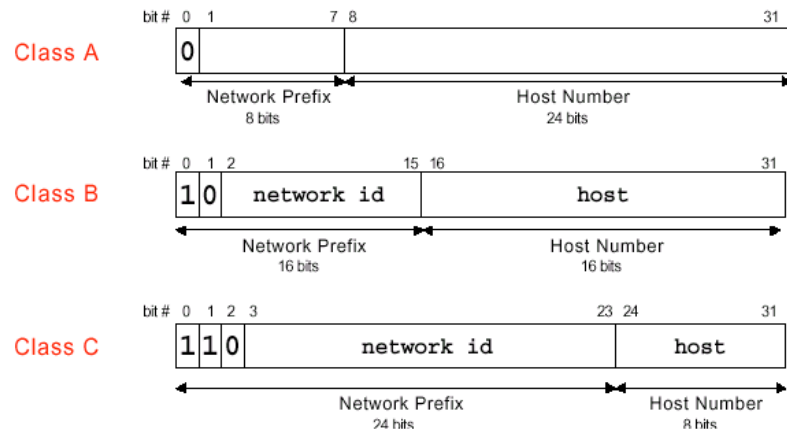
network prefix      host number

- Bagaimana kita tahu berapa panjang network prefix?
  - Network prefix secara implisit didefinisikan (lihat class-based addressing)
  - Network prefix diindikasikan dengan netmask

## Classful IP Addresses (IPv4)

- Saat address Internet distandarkan (awal 80-an), address Internet dibagi dlm 4 kelas:
  - Class A : Network prefix 8 bit
  - Class B : Network prefix 16 bit
  - Class C : Network prefix 24 bit
  - Class D : Multicast
  - Class E : Eksperimen
- Tiap IP address memp satu kunci yg mengidentifikasi kelas
  - Class A : IP address mulai dg "0"
  - Class B : IP address mulai dg "10"
  - Class C : IP address mulai dg "110"
  - Class D : IP address mulai dg "1110"
  - Class E : IP address mulai dg "11110"

# Kelas Address Internet



	First byte	Second byte	Third byte	Fourth byte
Class A	0			
Class B	10			
Class C	110			
Class D	1110			
Class E	1111			

a. Binary notation

	First byte	Second byte	Third byte	Fourth byte
Class A	0-127			
Class B	128-191			
Class C	192-223			
Class D	224-239			
Class E	240-255			

b. Dotted-decimal notation

## Contoh

128.143

137.144

- Network id : 128.143.0.0
- Host id : 137.144
- Network mask : 255.255.0.0 atau ffff0000
- Prefix Notation : 128.143.137.144/16
  - > Network prefix panjang 16 bit

# IPv4

- Ada beberapa terminologi dalam pengalamatan berdasarkan IP versi 4 (IPV4), yaitu:
  - Network Address
  - Host Address
  - Subnet Mask
  - Default Gateway Address
  - Broadcast Address

# 1. Network ID dan Host ID

- Net ID : merupakan identitas jaringan atau menunjukkan jaringan tempat komputer itu berada.
- Host ID : bagian dari IP Address yang digunakan untuk menunjukkan workstation, server, router dan semua host TCP/IP dalam jaringan tersebut.
- Dalam satu jaringan, host ID harus unik (tidak boleh ada yang sama)
- Contoh:
  - IP kelas C : 192.168.10.5
  - **Network ID** : 192.168.10.0
  - **Host ID** : 5

# 2. Subnet mask

- Membedakan net id dan host id
- Menunjukkan letak suatu host, apakah berada di jaringan lokal atau jaringan lain

### *Default masks for classful addressing*

Class	Binary	Dotted-Decimal	CIDR
A	11111111 00000000 00000000 00000000	255.0.0.0	/8
B	11111111 11111111 00000000 00000000	255.255.0.0	/16
C	11111111 11111111 11111111 00000000	255.255.255.0	/24

- Subnet mask digunakan untuk mendapatkan Network Address dengan meng-AND kan dengan alamat IP suatu host

- Alamat IP = 202.46.249.33
- SubNet mask = 255.255.255.0
- Network id = 202.46.249.0

$$\begin{array}{r} 1100\ 1010\ 0010\ 1110\ 1111\ 1001\ 0010\ 0001 \\ 1111\ 1111\ 1111\ 1111\ 1111\ 1111\ 0000\ 0000 \\ \hline 1100\ 1010\ 0010\ 1110\ 1111\ 1001\ 0000\ 0000 \end{array}$$

### 3. Default Gateway Address

---

- Jika suatu jaringan terhubung dengan jaringan lainnya melalui suatu piranti (*router/gateway*), apabila suatu host hendak mengirimkan pesannya ke host yang lain tetapi tidak pada jaringan yang sama maka akan dikirimkan ke *gateway*. Alamat ini secara default harus didefinisikan pada masing-masing host.

### 4. Broadcast Address

---

- Suatu alamat IP dengan tujuan seluruh host yang ada pada jaringan tersebut.
- Alamat yang digunakan untuk Broadcast Address adalah alamat yang terbesar dari **host address**.

### Latihan

---

**202.46.249.33**

- ◆ Jenis kelas IP?
- ◆ SubNet mask?
- ◆ Alamat Network (Network Address, NA) ?
- ◆ Alamat Broadcast ?
- ◆ Alamat Host (Host Address, HA)?

### Skenario Pengiriman

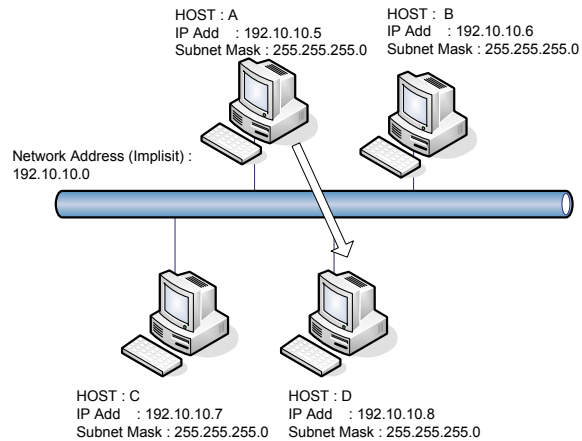
---

#### **Skenario I : Host ke Host pada jaringan yang sama**

- Suatu host yang hendak mengirim pesannya maka akan menentukan terlebih dahulu apakah host tujuan berada pada jaringan yang sama atau tidak. Alamat jaringan diperoleh dengan operasi AND antara *IP Add. tujuan* dengan *Subnet Mask add.*
- Jika host tujuan berada pada jaringan yang sama maka pesan akan dikirim langsung ke host tujuan.

## Skenario Pengiriman

### Skenario I : Host ke Host pada jaringan yang sama



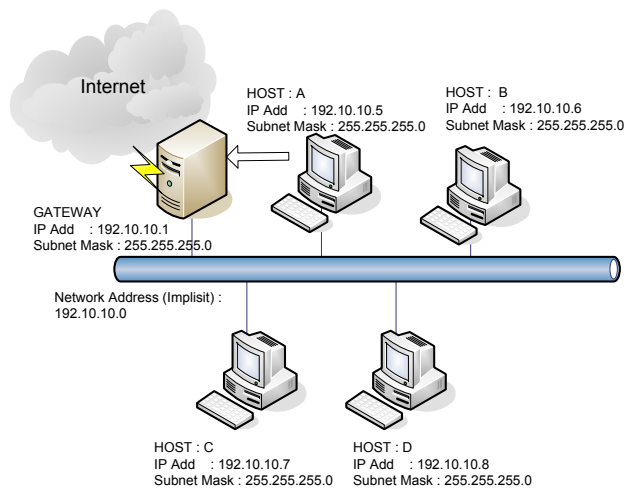
## Skenario Pengiriman (lanjutan)

### Skenario II : Host Asal dengan Host Tujuan pada jaringan yang berbeda

- Apabila alamat jaringan host tujuan yang diperoleh berbeda dengan alamat jaringan host asal, maka pesan akan dikirimkan ke gateway (gateway memiliki alamat jaringan yang sama dengan host asal)

## Skenario Pengiriman (lanjutan)

### Skenario II : Host Asal dengan Host Tujuan pada jaringan yang berbeda



## Masalah IPv4

## Masalah Dengan Classful IP Addresses

---

- Skim classful address original punya sejumlah masalah
- **Problem 1.** Terlalu sedikit network addresses untuk jaringan-jaringan yg besar
  - Address Class A dan Class B telah lenyap
- **Problem 2.** Hierarki 2 tingkat tidak sesuai untuk jaringan besar dg address Class A dan Class B
  - **Fix#1: Subnetting**

## Masalah Dengan Classful IP Addresses... (lanjutan)

---

- **Problem 3.** Tidak fleksibel. Misalkan perusahaan memerlukan 2000 address
  - Address class A dan B berlebihan (overkill!)
  - Address class C tidak mencukupi (memerlukan 10 address class C)
- **Fix#2: Classless Interdomain Routing (CIDR)**

## Masalah Dengan Classful IP Addresses... (lanjutan)

---

- **Problem 4.** Tabel Routing Membengkak. Routing pd backbone Internet memerlukan satu entry utk tiap network address. Pd 1993 ukuran tabel routing mulai melebihi kapasitas router
  - **Fix#2: Classless Interdomain Routing (CIDR)**
- **Problem 5.** Internet memerlukan address lebih dari 32-bit
  - **Fix#3: IP version 6**

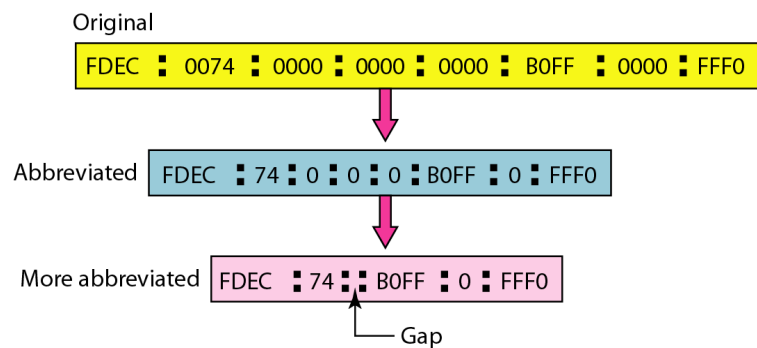
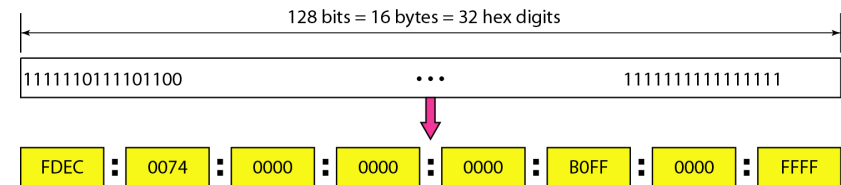
## IPv6 - IP Version 6

---

- **IP Version 6**
  - Penerus dari versi saat ini IPv4
  - Spesifikasi diselesaikan 1994
  - Membuat perbaikan IPv4 (bukan perubahan revolusioner)
- Satu (bukan satu-satunya) fitur IPv6 peningkatan signifikan IP address **128 bit (16 byte)**
  - IPv6 akan menyelesaikan masalah dg IP addressing

## Perbandingan Address IPv6 vs IPv4

- **IPv4** mempunyai maksimum
  - $2^{32} \sim 4$  milyar addresses
- **IPv6** mempunyai maksimum
  - $2^{128} = (2^{32})^4 \sim 4$  milyar x 4 milyar x 4 milyar x 4 milyar address



## Notasi Address IPv6

- **Convention:** The 128-bit IPv6 address is written as **eight 16-bit integers** (using hexadecimal digits for each integer)  
**CEDF:BP76:3245:4464:FACE:2E50:3025:DF12**
- **Short notation:**
  - Abbreviations of leading zeroes:  
**CEDF:BP76:0000:0000:009E:0000:3025:DF12**  
 → **CEDF:BP76:0:0:9E :0:3025:DF12**
  - “:0000:0000:0000” can be written as “:”  
**CEDF:BP76:0:0:FACE:0:3025:DF12** → **CEDF:BP76::FACE:0:3025:DF12**
  - IPv6 addresses derived from IPv4 addresses have 96 leading zero bits. Convention allows to use IPv4 notation for the last 32 bits.  
**::80:8F:89:90** → **::128.143.137.144**