

# Subnetting

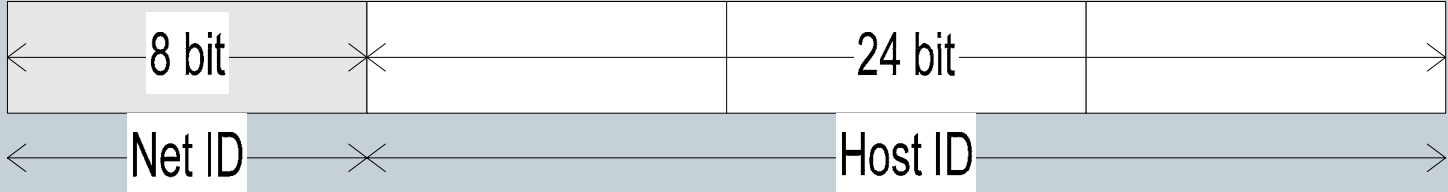
1

Muhammad Zen S. Hadi, ST. MSc.

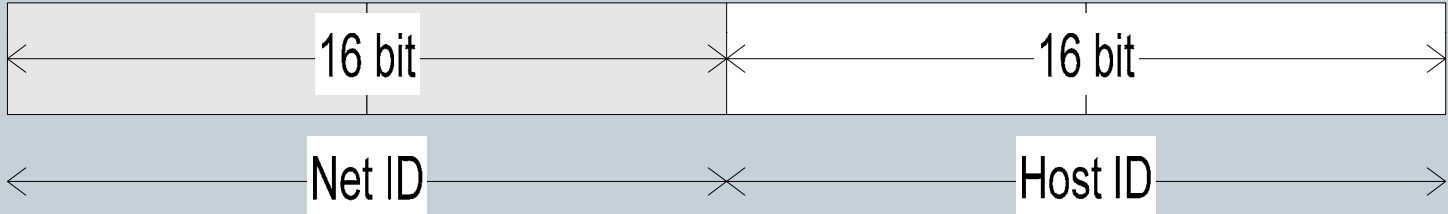
# IP Class

2

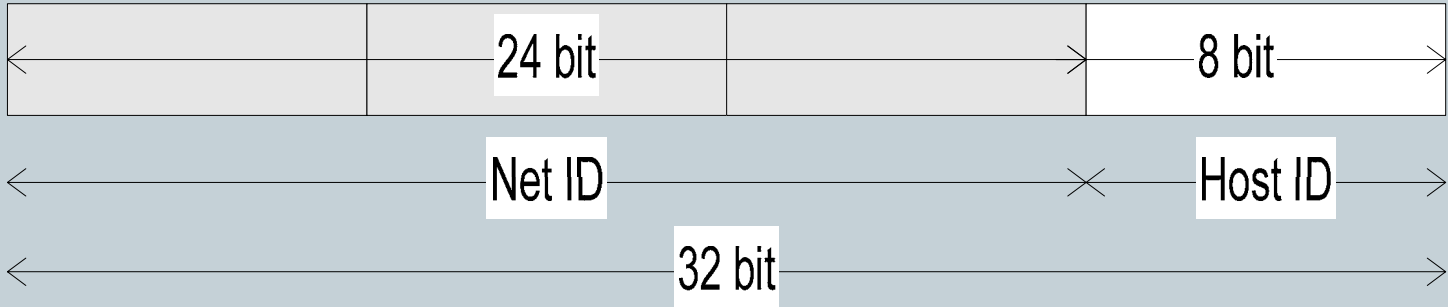
CLASS A



CLASS B



CLASS C



# IP Address Range

3

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)

Determine the class based on the decimal value of the first octet.

\* 127 (01111111) is a Class A address reserved for loopback testing and cannot be assigned to a network.

# Private IP Addresses

4

Class	RFC 1918 internal address range
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255.255

# IP Address Classes

5

Address Class	Number of Networks	Number of Host per Network
A	126 *	16,777,216
B	16,384	65,535
C	2,097,152	254
D (Multicast)	N/A	N/A

\* The 127.x.x.x address range is reserved as a loopback address, used for testing and diagnostic purposes.

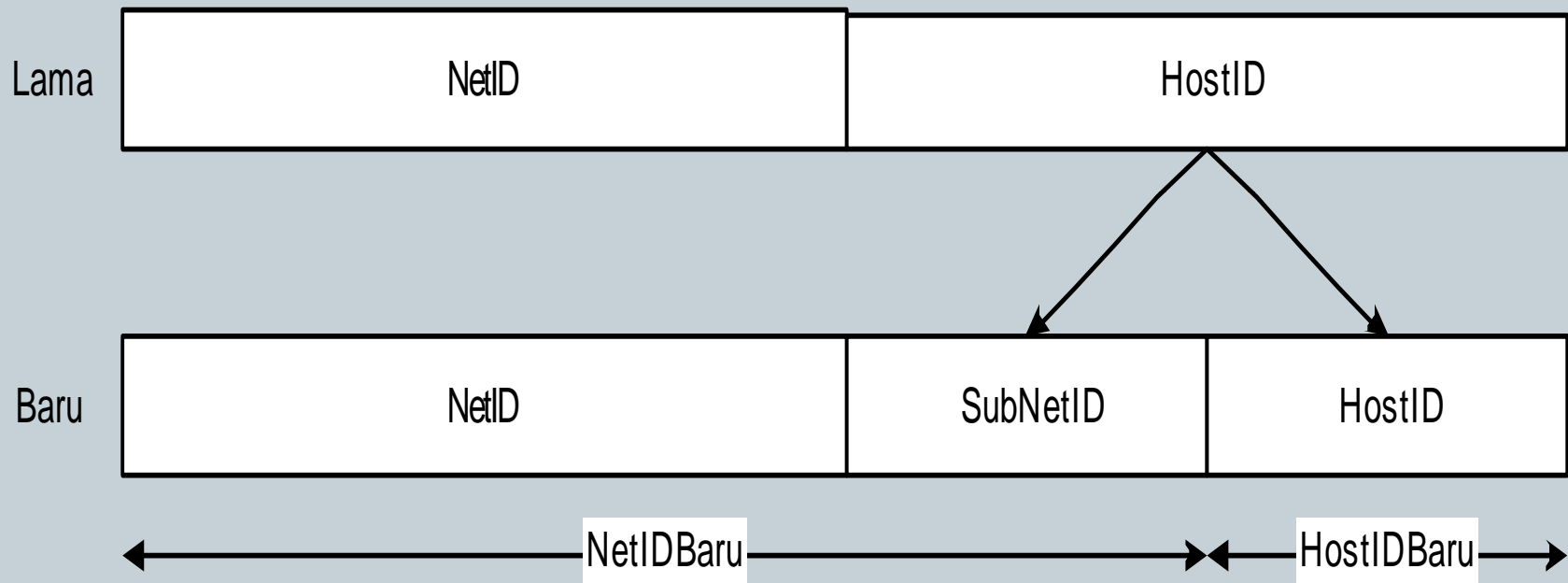
# Subnetting

6

- Pembagian jaringan besar ke dalam jaringan yang kecil-kecil inilah yang disebut sebagai subnetting
- Teknologi yang berbeda. Dalam suatu organisasi dimungkinkan menggunakan bermacam teknologi dalam jaringannya. Semisal teknologi ethernet akan mempunyai LAN yang berbeda dengan teknologi FDDI.
- Kongesti pada jaringan. Sebuah LAN dengan 254 host akan memiliki performansi yang kurang baik dibandingkan dengan LAN yang hanya mempunyai 62 host. Semakin banyak host yang terhubung dalam satu media akan menurunkan performansi dari jaringan. Pemecahan yang paling sederhana adalah memecah menjadi 2 LAN.
- Departemen tertentu membutuhkan keamanan khusus sehingga solusinya memecah menjadi jaringan sendiri.

# Pembentukan Subnet

7



# Cara pembentukan subnetting

8

- Berdasarkan jumlah jaringan/subnet
- Berdasarkan jumlah komputer yang terhubung ke jaringan/host



# Cara Pembentukan Subnet

9

- Misal jika jaringan kita adalah 172.16.0.0 dalam kelas B (kelas B memberikan range 172.16.0.0 – 172.16.255.255).
- Ingat kelas B berarti 16 bit pertama menjadi NetID yang dalam satu jaringan tidak berubah (dalam hal ini adalah 172.16) dan bit selanjutnya sebagai Host ID (yang merupakan nomor komputer yang terhubung ke dan setiap komputer mempunyai no unik mulai dari 0.0 – 255.255).
- Jadi netmasknya/subnetmasknya adalah 255.255.0.0
- Kita dapat membagi alokasi jaringan diatas menjadi jaringan yang lebih kecil dengan cara mengubah subnet yang ada

# Subnet Berdasarkan jumlah jaringan

10

- Menentukan jumlah jaringan yang dibutuhkan dan merubahnya menjadi biner.
- Misalkan kita ingin membuat 255 jaringan kecil dari nomor jaringan yang sudah ditentukan (misal : 172.16.0.0/8),  $255 \rightarrow 11111111$
- Menghitung jumlah bit dari nomor 1. Dan jumlah bit inilah yang disebut sebagai subnetID
- Dari  $255 \rightarrow 11111111 \rightarrow$  jumlah bitnya adalah 8
- Jumlah bit hostID baru adalah HostID lama dikurangi jumlah bit nomor 2.
- Misal dari contoh diatas hostIDbaru: 16 bit – 8 bit = 8 bit.
- Isi subnetID dengan 1 dan jumlahkan dengan NetIDLama.
- Jadi NetID baru kita adalah NetIDLama + SubNetID :  
 $\rightarrow 11111111.11111111.11111111.00000000$  (24 bit bernilai 1 biasa ditulis /24)
- Berkat perhitungan di atas maka kita mempunyai 256 jaringan baru yaitu :  
172.16.0.xxx, 172.16.1.xxx, 172.16.2.xxx, 172.16.3.xxx hingga 172.16.255.xxx  
dengan netmask 255.255.255.0.  
xxx  $\rightarrow$  menunjukkan hostID antara 0-255
- Biasa ditulis dengan 172.16.0/24  $\rightarrow$  172.16.0 menunjukkan NetID dan 24 menunjukkan subnetmask (jumlah bit yang bernilai 1 di subnetmask).
- Dengan teknik ini kita bisa mengalokasikan IP address kelas B menjadi sekian banyak jaringan yang berukuran sama.

# Cara Pembentukan Subnet berdasarkan Host

11

- **Ubah IP dan netmask menjadi biner**
  - ✦ IP : 192.168.0.0 →  
11000000.10101000.00000000.00000000
  - ✦ Netmask : 255.255.0.0 →  
11111111.11111111.00000000.00000000
  - ✦ *Panjang hostID kita adalah yang netmasknya semua 0 → 16 bit.*
- **Menentukan jumlah host dalam suatu jaringan dan rubah menjadi biner.**
  - ✦ Misal dalam jaringan kita membutuhkan host 25 maka menjadi 11001.
- **Hitung jumlah bit host yang dibutuhkan angka biner. Dan angka inilah nanti sebagai jumlah host dalam jaringan kita.**
  - ✦ Jumlah host 25 menjadi biner 11001 dan jumlah bitnya adalah 5.
- **Rubah netmask jaringan kita dengan cara menyisakan angka 0 sebanyak jumlah bit host.**
  - ✦ Jadi netmasknya baru adalah 11111111.11111111.11111111.11100000
- **Identik dengan 255.255.255.224 jika didesimalkan.**

# Contoh Subnetting

12

- Misalkan jumlah host dalam jaringan adalah 26.
- Binarinya adalah 11010 → 5 bit.
- Jadi subnetmask yang digunakan adalah 11111111.11111111.11111111.11100000 (disisakan 0 sebanyak 5 bit untuk host sesuai kebutuhan jaringan) identik dengan 255.255.225.224.
- 255.255.255.224 adalah subnet kita
- Jumlah host tiap jaringan adalah  $2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$
- Angka 2 dihasilkan dari → setiap range awal sama akhir dipakai sebagai NetID dan broadcast.
- Misalkan nomor IP 132.92.0.0

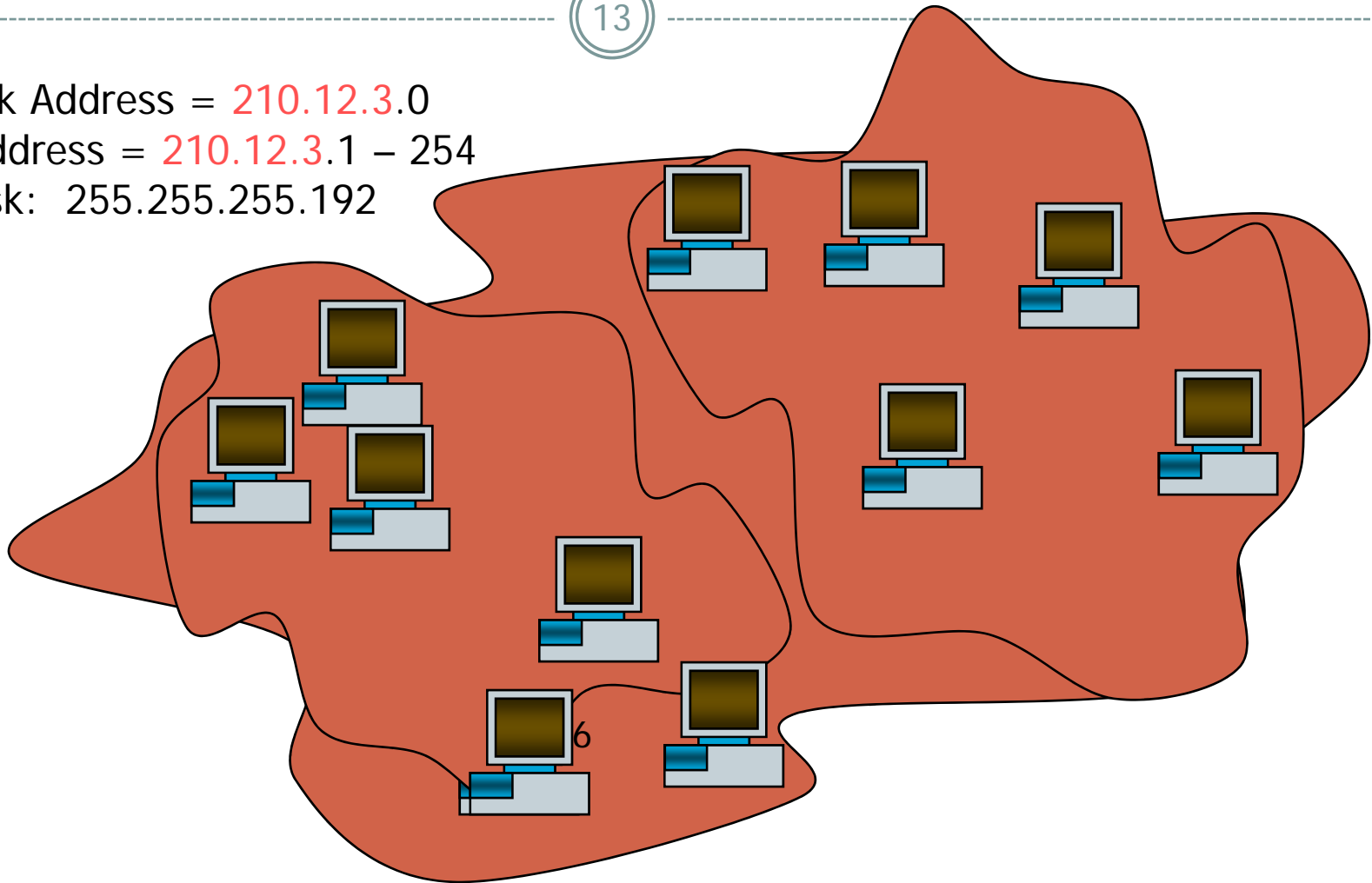
# Contoh Subnetting

13

Network Address = 210.12.3.0

Host Address = 210.12.3.1 – 254

Netmask: 255.255.255.192



# Subnetting

14

---

**1111 1111    1111 1111    1111 1111    1100 0000    = 255.255.255.192**

---

- Network kelas C terdapat 254 host
- Subnetting x.x.x.192 = x.x.x.1100 0000
  - 2 bit (11) untuk subnetting, terdapat =  $2^2 = 4$  subnet (00, 01, 10, 11)
  - 6 bit (00 0000) untuk host tiap subnet =  $2^6 - 2 = 62$  host per subnet. Bit semua 0 dan semua 1 tidak bisa dipakai
  - Valid host: xx00 0001 – xx11 1110
  - Broadcast per subnet : xx11 1111

# Subnetting

15

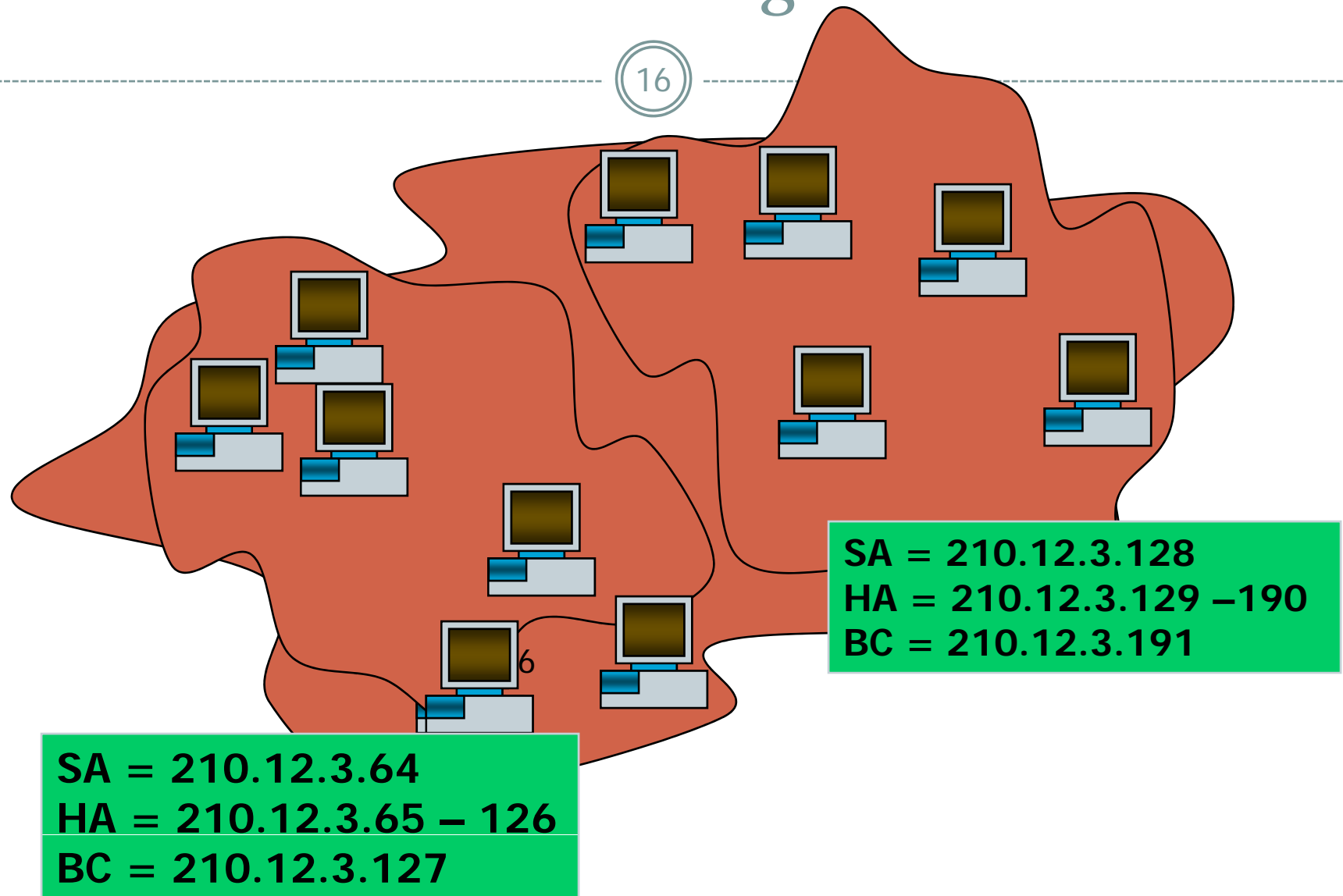
Subnet 64 = 0100 0000

Subnet	Host	Keterangan
01	00 0000 = 64	Alamat (ID) subnet
01	00 0001 = 65	Alamat host pertama
01	11 1110 = 126	Alamat host terakhir
01	11 1111 = 127	Alamat broadcast

Subnet128 = 1000 0000

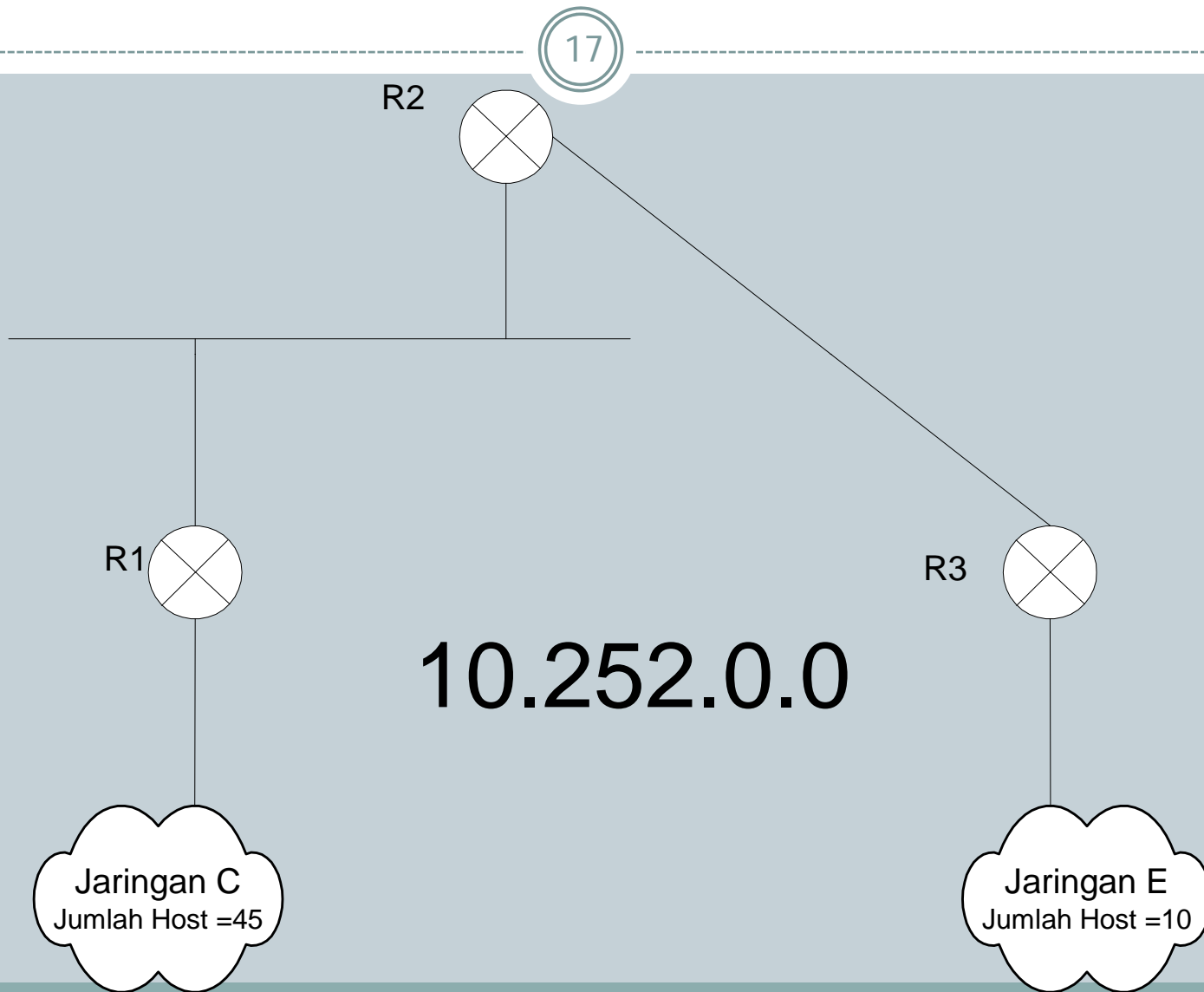
Subnet	Host	Keterangan
10	00 0000 = 128	Alamat (ID) subnet
10	00 0001 = 129	Alamat host pertama
10	11 1110 = 190	Alamat host terakhir
10	11 1111 = 191	Alamat broadcast

# Subnetting





# Studi Kasus



- **Jumlah Jaringan :**
  - Jaringan C : 46
  - Jaringan E : 11
  - Jaringan R1-R2 : 2
  - Jaringan R2-R3 : 2
- **Jaringan Terbesar : 46 = 101110 = 6 bit**
- **Netmask baru**
  - 11111111.11111111.11111111.11000000 -> 255.255.255.192
- **Jaringan baru :**

10.252.0.0/26  
10.252.0.64/26

10.252.0.128/26  
10.252.0.192/26

- **10.252.0.0/26**                      10.252.0.128/26
- **10.252.0.64/26**                      10.252.0.192/26

- Jaringan dengan host 11 → 1011
- Netmask untuk jaringan host 10 :
  - 11111111.11111111.11111111.11110000 --. HOST 32
- Kita pecah network 10.252.0.64/26
  - 10.252.0.64/28
  - 10.252.0.80/28
  - 10.252.0.94/28
  - 10.252.0.110/28
  
- Jaringan dengan Host 2 → 10
- Netmask baru untuk jaringan dengan host 2
  - 11111111.11111111.11111111.11111100
- Kita pecah jaringan 10.252.0.80/30
  - 10.252.0.80/30
  - 10.252.0.84/30
  - 10.252.0.88/30
  - 10.252.0.92/30

# Mana yang satu jaringan mana yang tidak ?

21

**10.252.230.3 netmask 255.255.240.0**

**10.252.240.6 Netmask 255.255.240.0**

**10.252.220.6 Netmask 255.255.192.0**

**10.252.223.250 netmask 255.255.192.0**

### 10.252.240.6 Netmask 255.255.240.0

- 00001010.11111100.11110000.00000110
- 11111111.11111111.11110000.00000000
- 00001010.11111100.11110000.00000000 (10.252.240.0)

### 10.252.230.3 netmask 255.255.240.0

- 00001010.11111100.11100110.00000011
- 11111111.11111111.11110000.00000000
- 00001010.11111100.11100000.00000000 (10.252.224.0)

10.252.223.250 netmask 255.255.192.0

- 00001010.11111100.11011111.11111010
- 11111111.11111111.11000000.00000000
- 00001010.11111100.11000000.00000000  
(10.252.192.0)

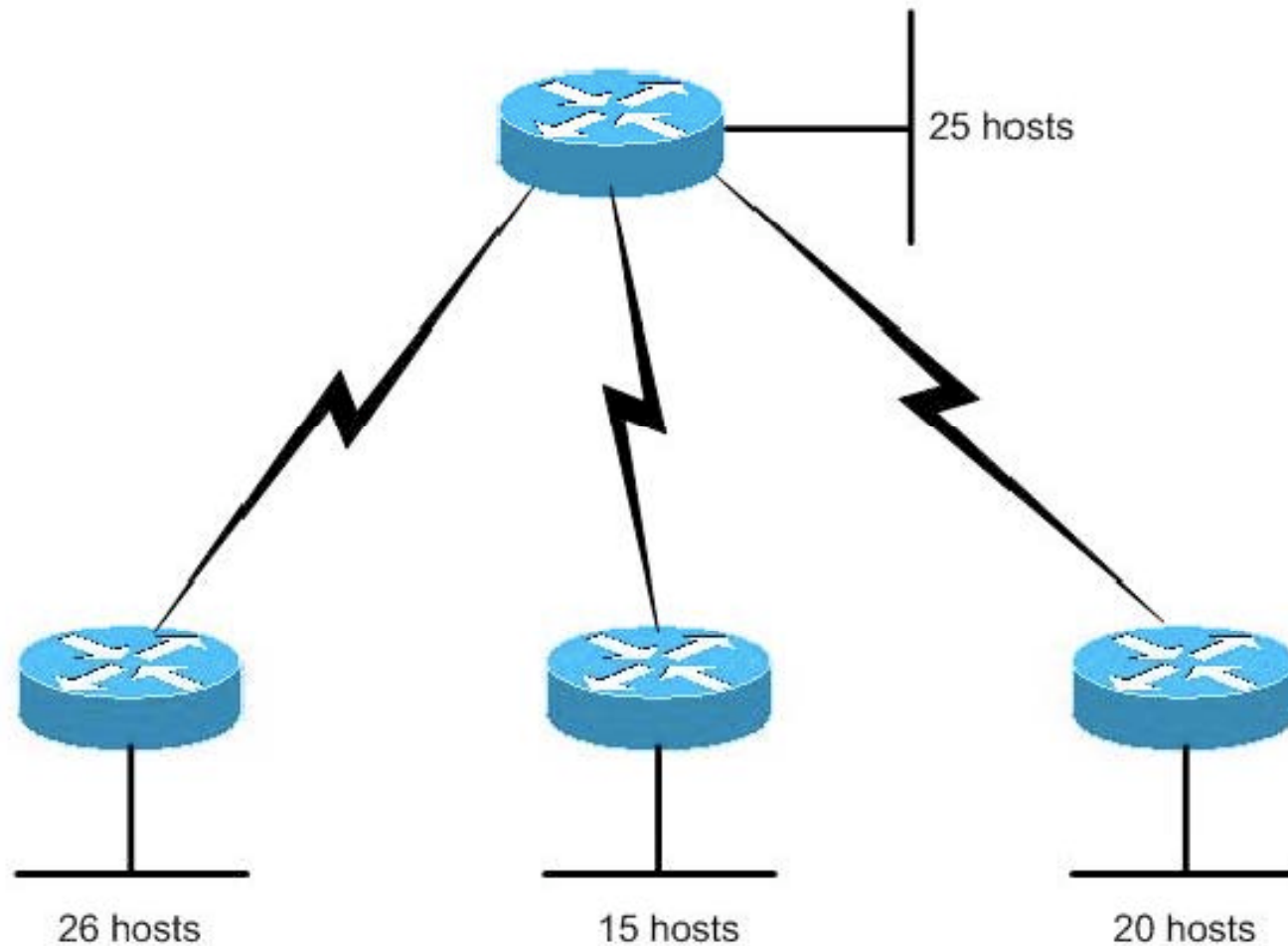
10.252.220.6 Netmask 255.255.192.0

- 00001010.11111100.11011100.00000110
- 11111111.11111111.11000000.00000000
- 00001010.11111100.11000000.00000000  
(10.252.192.0)

# Studi Kasus : Membuat Skema Pengalamatan Menggunakan VLSM

24

Jaringan 192.168.15.0





# Studi Kasus : Membuat Skema Pengalamatan Menggunakan VLSM

25

- Diberikan suatu alamat kelas C: 192.168.15.0 dan akan mendukung jaringan seperti gambar di atas. Buatlah suatu skema pengalamatan yang memenuhi syarat seperti yang digambarkan.

# Studi Kasus : Membuat Skema Pengalamatan Menggunakan VLSM

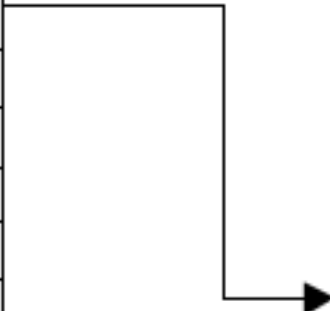
26

- Supaya mendukung 26 host di subnet, maka dibutuhkan 5 bit pada bagian host di alamat IP. 5 bit ini akan mempunyai 30 alamat host ( $2^5 - 2$ ). Sehingga 27 bit mask yang digunakan untuk membuat subnet.
- Untuk memaksimalkan jumlah alamat, maka subnet 192.168.15.0/27 disubnet lagi menggunakan 30 bit mask. Subnet yang dihasilkan akan digunakan untuk link point-to-point secara efisien karena setiap subnet hanya mempunyai 2 alamat.

# Studi Kasus : Membuat Skema Pengalamatan Menggunakan VLSM

27

Subnet #	Subnet Address
0	192.168.15.0 /27
1	192.168.15.32 /27
2	192.168.15.64 /27
3	192.168.15.96 /27
4	192.168.15.128 /27
5	192.168.15.160 /27
6	192.168.15.192 /27

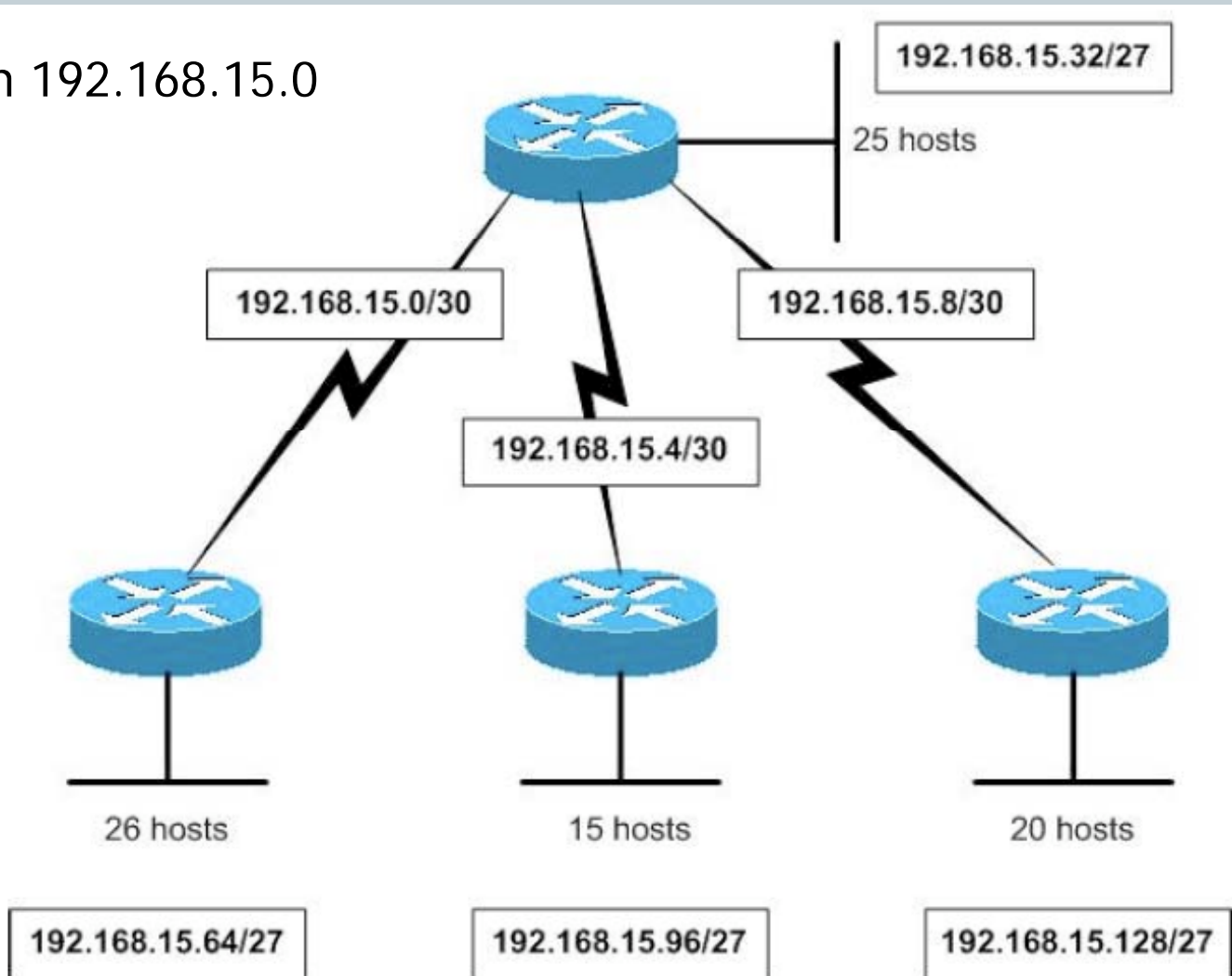


Sub-subnet 0	192.168.15.0 /30
Sub-subnet 1	192.168.15.4 /30
Sub-subnet 2	192.168.15.8 /30
Sub-subnet 3	192.168.15.12 /30
Sub-subnet 4	192.168.15.16 /30
Sub-subnet 5	192.168.15.20 /30
Sub-subnet 6	192.168.15.24 /30

# Studi Kasus : Membuat Skema Pengalamatan Menggunakan VLSM

28

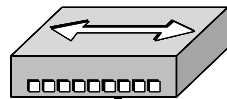
Jaringan 192.168.15.0



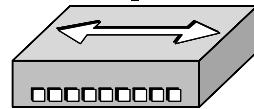
# Contoh Subnetting



250 Stations



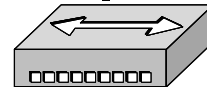
CPE



700 Stations

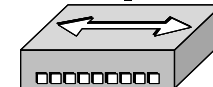
165.23.220.0/20

IE



500 Stations

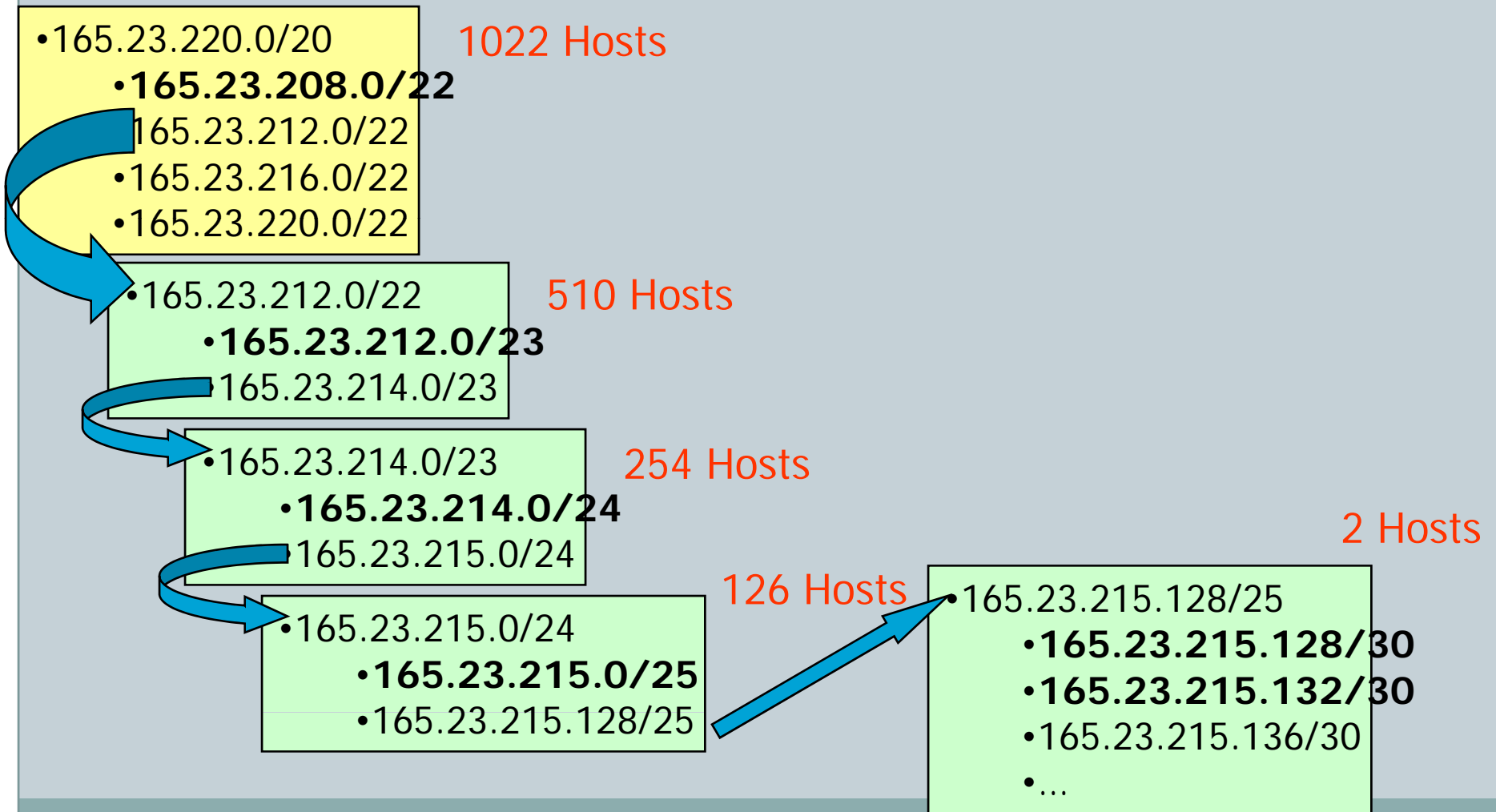
EE



100 Stations

# Solution

30

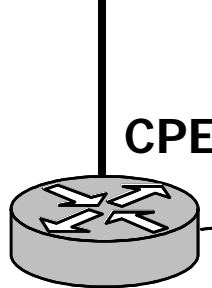
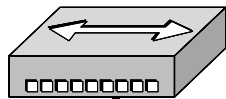


# Solution

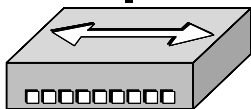


**165.23.214.0/24**

250 Stations



CPE



700 Stations

**165.23.208.0/22**

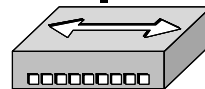
**165.23.220.0/20**

**165.23.215.128/30**

IE

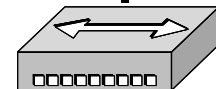
**165.23.215.132/30**

EE



500 Stations

**165.23.212.0/23**



100 Stations

**165.23.215.0/25**

# Tugas

32

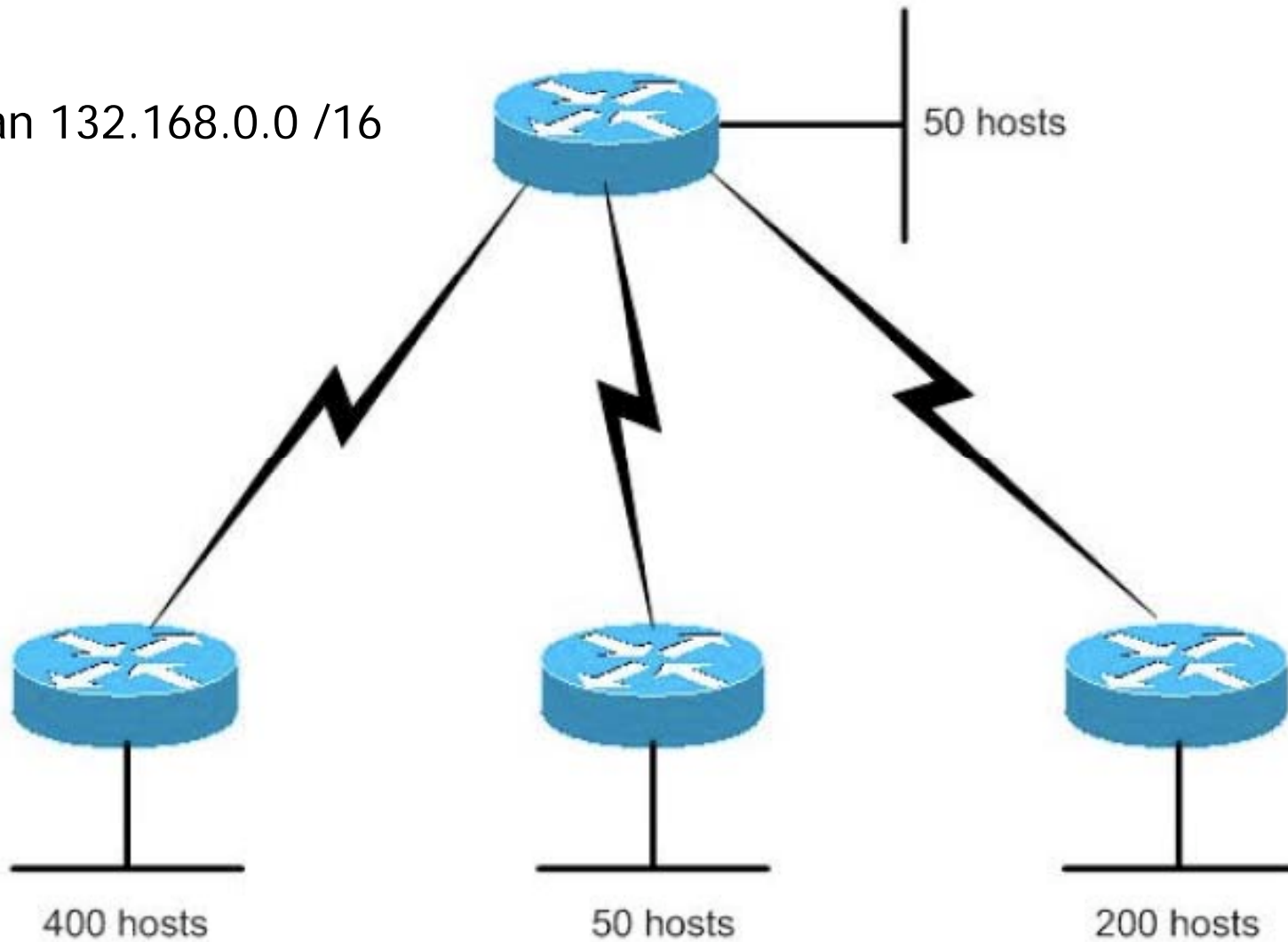
- **Tuliskan subnet, alamat broadcast, dan range host yang valid dari alamat-alamat berikut ini:**
  - 172.21.10.15 mask: 255.255.255.128
  - 172.16.10.33 mask: 255.255.255.224
  - 172.16.10.65 mask: 255.255.255.192
  - 192.168.100.37 mask: 255.255.255.248
  - 10.10.10.5 mask: 255.255.255.252
- **Berikan penjelasan secukupnya.**



# Tugas

33

Jaringan 132.168.0.0 /16



# Tugas

34

- Diberikan suatu alamat CIDR: 132.168.0.0 /16 dan akan mendukung jaringan seperti gambar di atas. Buatlah suatu skema pengalamatan yang memenuhi syarat seperti yang digambarkan.