



# SUBNETTING



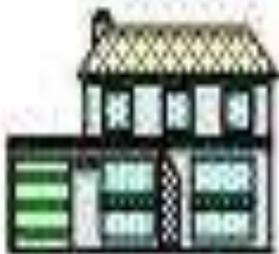
# subnetting

- Subnetting berarti memecah jaringan menjadi beberapa jaringan kecil.
- Untuk memperbanyak network ID dari suatu network id yang sudah ada, dimana sebagian host ID dikorbankan untuk digunakan dalam membuat ID tambahan.

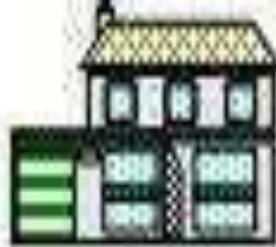
# analogi

- Jalan bernama Gatot Subroto terdiri dari beberapa rumah bernomor 01-08, dengan rumah nomor 08 adalah rumah Ketua RT yang memiliki tugas mengumumkan informasi apapun kepada seluruh rumah di wilayah Jl. Gatot Subroto.
- Dikarenakan oleh suatu keadaan dimana rumah di wilayah itu makin banyak, tentu kemungkinan menimbulkan keruwetan dan kemacetan.
- Karena itulah kemudian diadakan pengaturan lagi, dibuat gang-gang, rumah yang masuk ke gang diberi nomor rumah baru, masing-masing gang ada Ketua RTnya sendiri-sendiri.
- Sehingga ini akan memecahkan kemacetan, efisiensi dan optimalisasi transportasi, serta setiap gang memiliki previledge sendiri-sendiri dalam mengelola wilayahnya.

# Subnetting



No: 01



No: 02



No: 03



No: 04

Jl. Gatot Subroto



No: 05



No: 06



No: 07



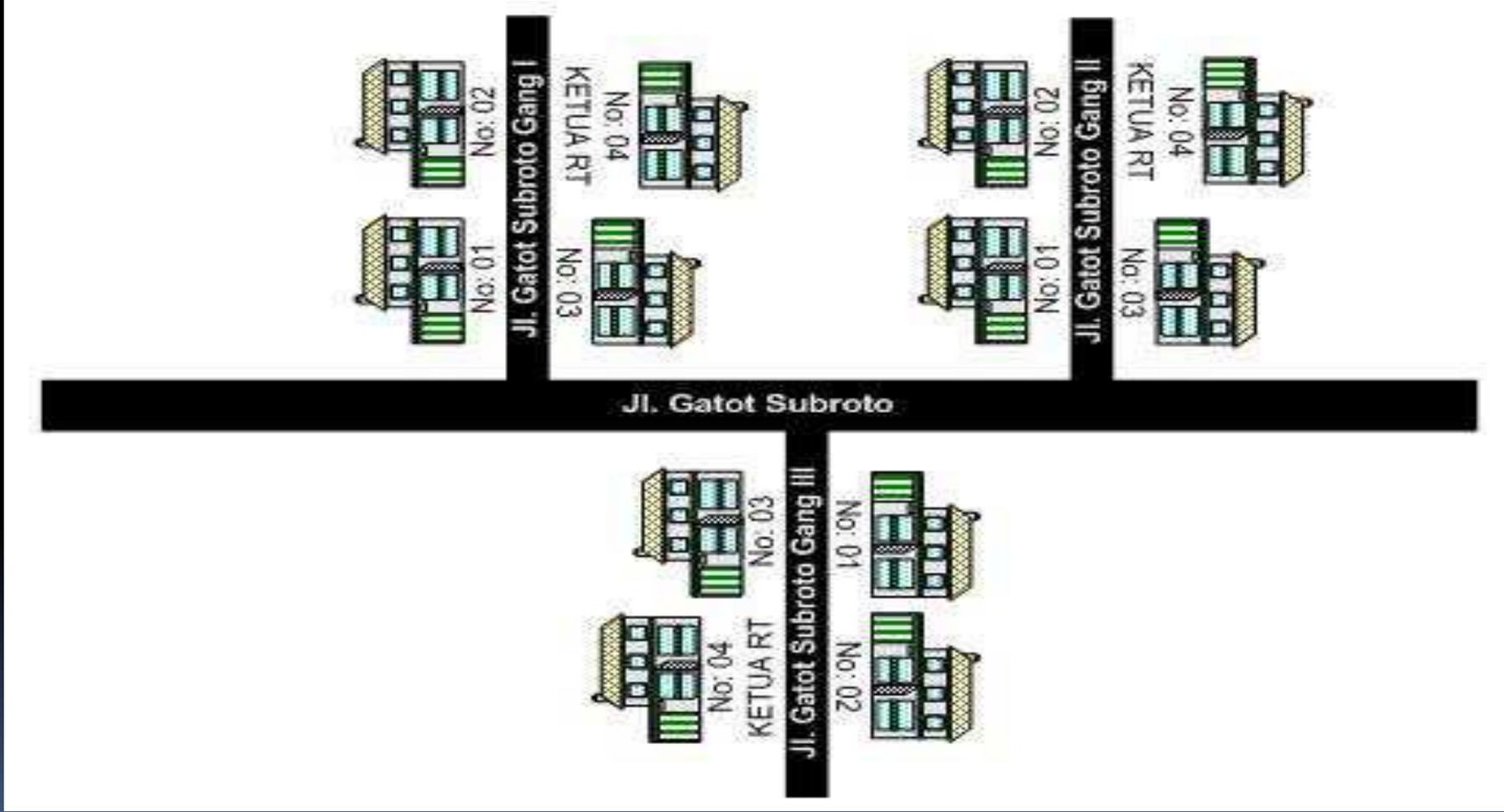
No: 08

KETUA RT

# analogi

- Dimana tujuannya ingin mempermudah pengelolaan, misalnya suatu kantor ingin membagi kerja menjadi 4 divisi dengan masing-masing divisi memiliki 10 komputer (host).
- Tujuan lainnya juga untuk optimalisasi dan efisiensi kerja jaringan, karena jalur lalu lintas tidak terpusat di satu network besar, tapi terbagi ke beberapa ruas-ruas gang.

# Subnetting



# analogi

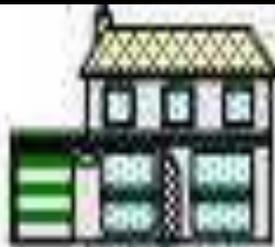
- Yang pertama analogi Jl. Gatot Subroto dengan rumah disekitarnya dapat diterapkan untuk jaringan adalah seperti NETWORK ADDRESS (nama jalan) dan HOST ADDRESS (nomer rumah).
- Sedangkan Ketua RT diperankan oleh BROADCAST ADDRESS (192.168.1.255), yang bertugas mengirimkan message ke semua host yang ada di network tersebut.
- Broadcast-broadcast ini secara berkesinambungan dikirim ke semua host dalam sebuah network.
- Saat traffic broadcast mulai mengonsumsi begitu banyak bandwidth tersedia, maka administrator perlu mengambil langkah subnetting untuk mereduksi ukuran broadcast domain tersebut, sehingga diperoleh performansi jaringan yang lebih baik.

# Subnetting



HOST

192.168.1.1



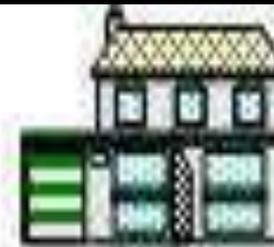
HOST

192.168.1.2



HOST

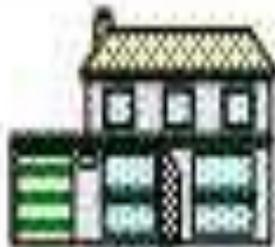
192.168.1.3



HOST

192.168.1.4

**NETWORK (192.168.1.0)**



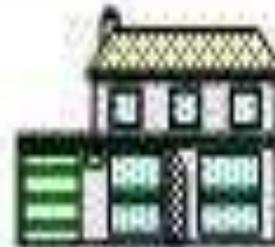
HOST

192.168.1.5



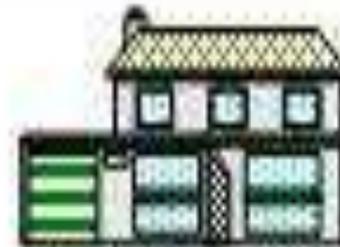
HOST

192.168.1.6



HOST

192.168.1.7



BROADCAST

192.168.1.255

# Subnetting

- ⦿ Terus apa itu SUBNET MASK?
- ⦿ Subnetmask digunakan untuk membaca bagaimana kita membagi jalan dan gang, atau membagi network dan hostnya. Address mana saja yang berfungsi sebagai SUBNET, mana yang HOST dan mana yang BROADCAST.
- ⦿ Semua itu bisa kita ketahui dari SUBNET MASKnya. Ji Gatot Subroto tanpa gang yang ada digambar awal bisa dipahami sebagai menggunakan SUBNET MASK DEFAULT.
- ⦿ Atau dengan kata lain bisa disebut juga bahwa Network tersebut tidak memiliki subnet (Jalan tanpa Gang).

# subnetting

- Subnetting merupakan sebuah teknik yang mengizinkan para administrator jaringan untuk memanfaatkan 32 bit IP address yang tersedia dengan lebih efisien.
- Teknik subnetting membuat skala jaringan lebih luas dan tidak dibatas oleh kelas-kelas IP (IP Classes) A, B, dan C yang sudah diatur.

# subnetting

- Dengan *subnetting*, anda bisa membuat network dengan batasan host yang lebih realistis sesuai kebutuhan.
- Subnetting menyediakan cara yang lebih fleksibel untuk menentukan bagian mana dari sebuah 32 bit IP address yang mewakili network ID dan bagian mana yang mewakili host ID.

# Kelas IP

- Dengan kelas-kelas IP address standar, hanya 3 kemungkinan network ID yang tersedia; 8 bit untuk kelas A, 16 bit untuk kelas B, dan 24 bit untuk kelas C.
- Subnetting mengizinkan anda memilih angka bit acak (arbitrary number) untuk digunakan sebagai network ID.

# Dua alasan utama melakukan subnetting

1. Mengalokasikan IP address yang terbatas supaya lebih efisien.

Jika internet terbatas oleh alamat-alamat di kelas A, B, dan C, tiap network akan memiliki 254, 65.000, atau 16 juta IP address untuk host deviceny.

Walaupun terdapat banyak network dengan jumlah host lebih dari 254, namun hanya sedikit network (kalau tidak mau dibilang ada) yang memiliki host sebanyak 65.000 atau 16 juta.

Dan network yang memiliki lebih dari 254 device akan membutuhkan alokasi kelas B dan mungkin akan menghamburkan percuma sekitar 10 ribuan IP address.

# Dua alasan utama melakukan subnetting

2. Alasan kedua adalah, walaupun sebuah organisasi memiliki ribuan host device, mengoperasikan semua device tersebut di dalam network ID yang sama akan memperlambat network.

Cara TCP/IP bekerja mengatur agar semua komputer dengan network ID yang sama harus berada di physical network yang sama juga.

Physical network memiliki domain broadcast yang sama, yang berarti sebuah medium network harus membawa semua traffic untuk network.

Karena alasan kinerja, network biasanya disegmentasikan ke dalam domain broadcast yang lebih kecil – bahkan lebih kecil – dari Class C address.

# subnet

- Subnet adalah network yang berada di dalam sebuah network lain (Class A, B, dan C).
- Subnets dibuat menggunakan satu atau lebih bit-bit di dalam host Class A, B, atau C untuk memperlebar network ID.
- Jika standar network ID adalah 8, 16, dan 24 bit, maka subnet bisa memiliki panjang network ID yang berbeda-beda.



# Keuntungan subnet

1. Mempunyai banyak jaringan
  2. Lebih aman karena antara subnet satu dengan yang lain tidak dapat berkomunikasi kecuali ditambah router atau gateway tapi masih perlu difilter.
  3. Kemungkinan kongesti lebih kecil.
- 

# Definisi Kongesti

- Kongesti didefinisikan sebagai terjadinya konsentrasi sesuatu di area yang sempit.
- Sedangkan, di dalam kamus MSN Encarta kongesti dalam komputasi didefinisikan sebagai situasi di mana jumlah informasi yang ditransfer lebih besar dari kemampuan jalur komunikasi.
- Satu lagi dalam referensi Michael Welzl memberikan definisi kongesti sebagai berikut : Suatu jaringan dikatakan kongesti dari perspektif pengguna jika kualitas layanan dirasakan oleh pengguna menurun karena kenaikan beban jaringan.

# Subnetting

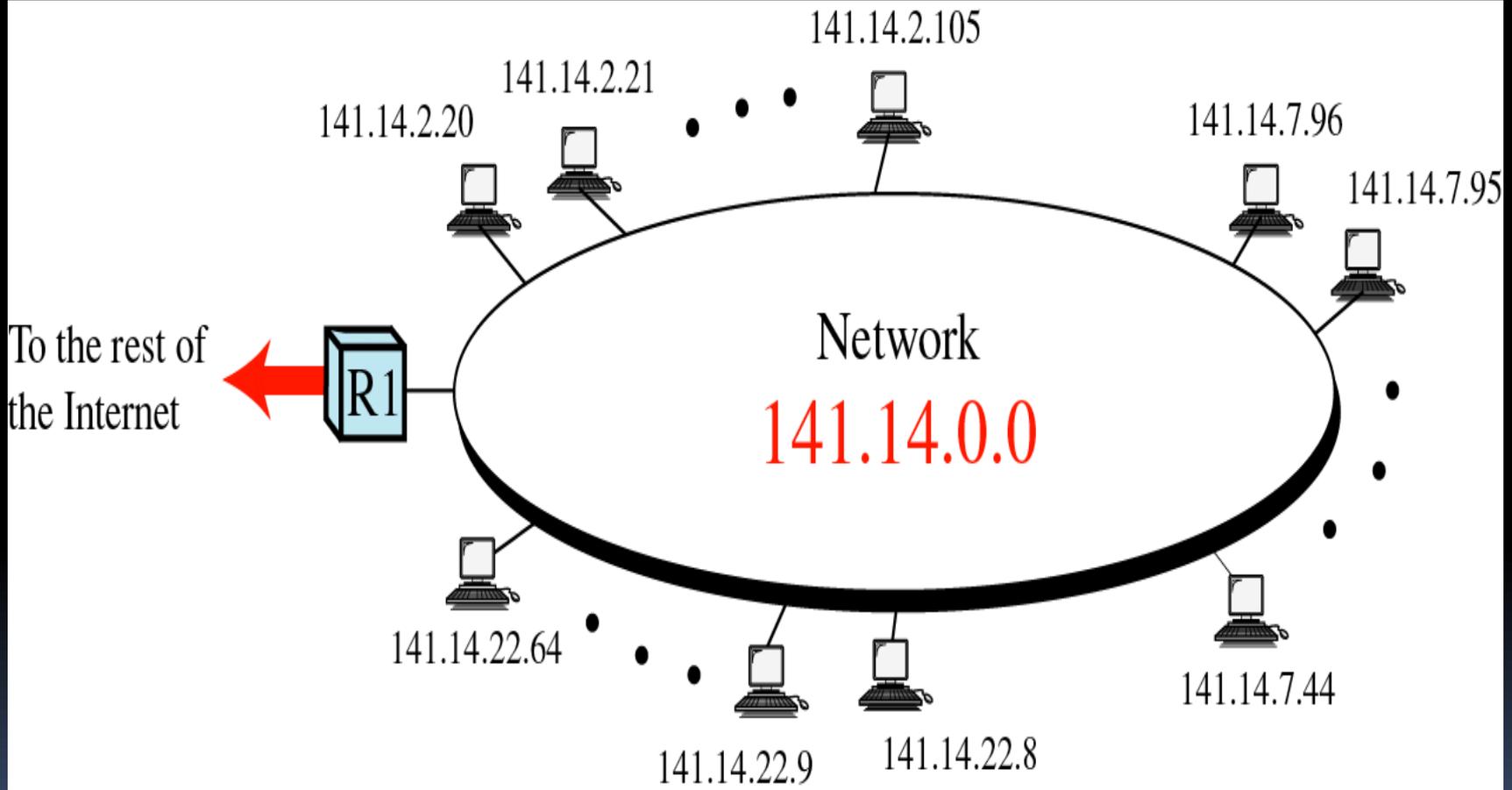
◎ SUBNET MASK DEFAULT ini untuk masing-masing Class IP Address adalah sbb:

CLASS	OKTET PERTAMA	SUBNET MASK DEFAULT	PRIVATE ADDRESS
A	1-127	255.0.0.0	10.0.0.0 - 10.255.255.255
B	128-191	255.255.0.0	172.16.0.0 - 172.31.255.255
C	192-223	255.255.255.0	192.168.0.0 - 192.168.255.255

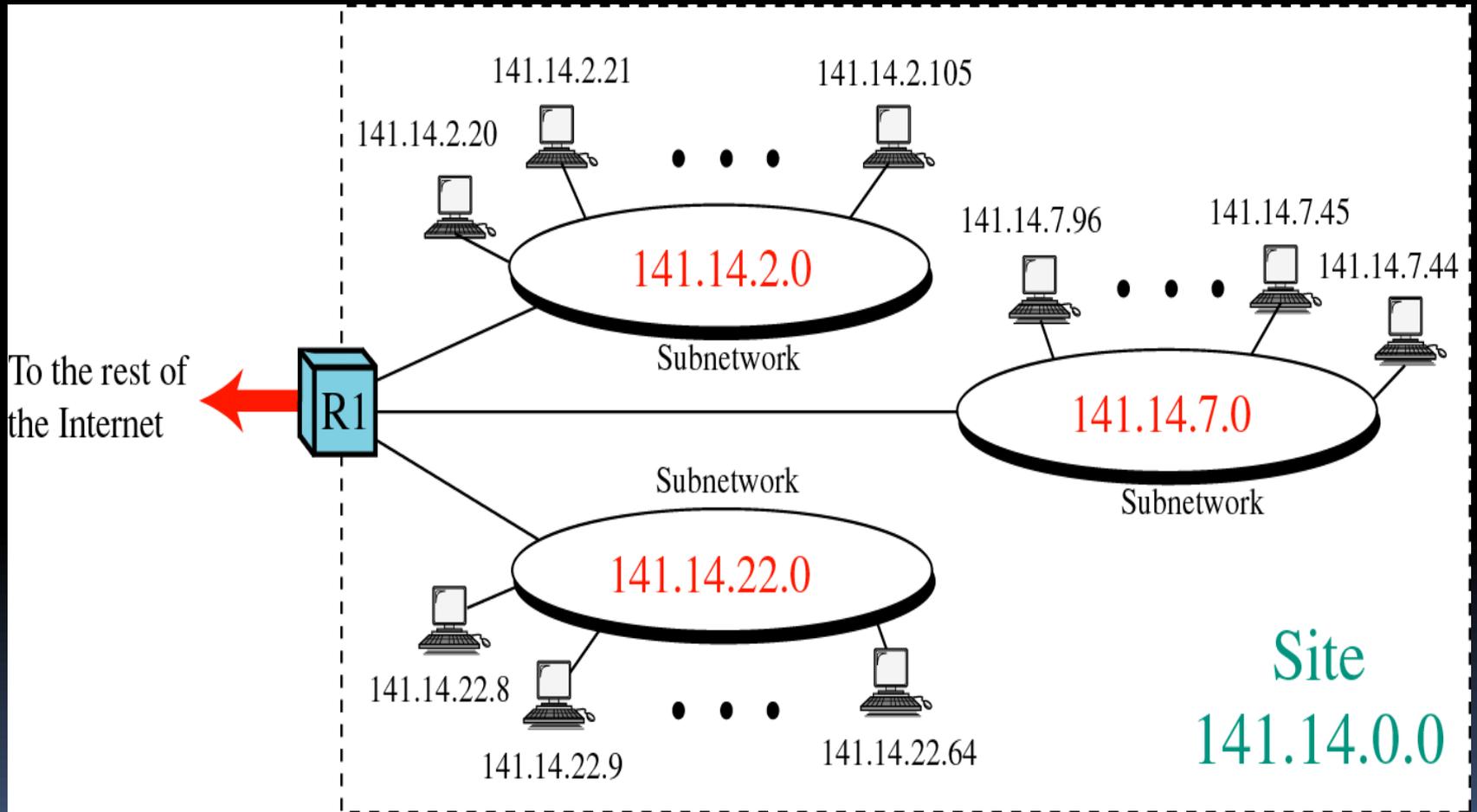
# Subnetting

- IP address (32 bit) → netid dan hostid
  - Berarti: ada hirarki dalam IP address.
    - Untuk mencapai sebuah host, kita harus terlebih dahulu mencapai jaringan menggunakan netid, kemudian menggunakan hostid untuk mencapai host.
- Secara umum: kelas A, B, C → dua tingkat hirarki
- Kadang-kadang dua tingkat tidak cukup
  - Sebagai contoh, bayangkan sebuah organisasi dengan alamat kelas B. Organisasi ini memiliki dua level pengalamatan hirarkis, tetapi tidak dapat memiliki lebih dari satu jaringan physical.
  - Host tidak dapat dikelompokkan, dan semua host memiliki tingkat yang sama
- Solusi → subnetting

# Tanpa Subnetting



# Dengan Subnetting

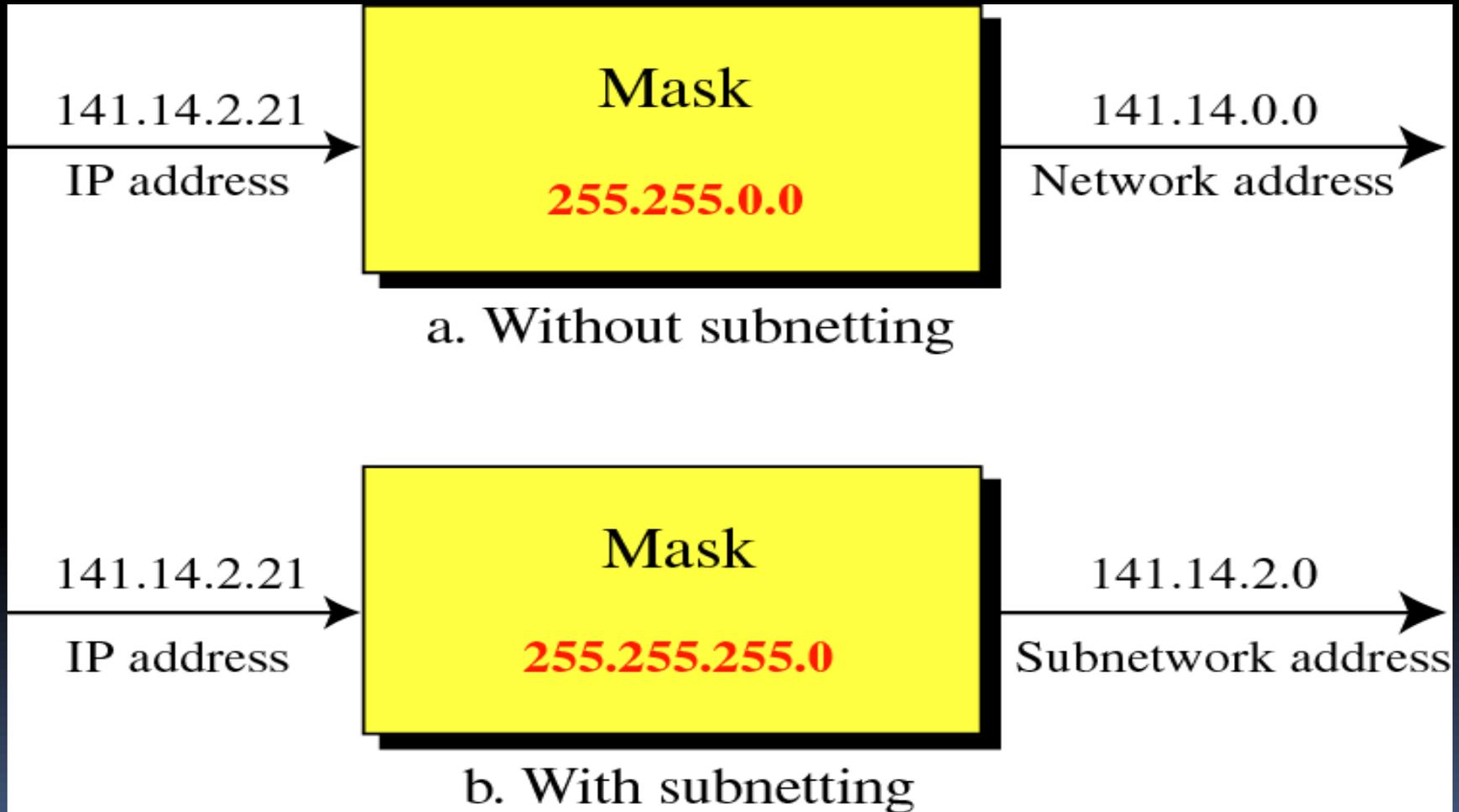




# Masking

- Sebuah proses yang mengekstrak alamat jaringan fisik dari alamat IP.
- Dapat dilakukan apakah kita memiliki subnet atau tidak.
  - *Tidak memiliki subnet* : masking mengekstrak alamat jaringan dari alamat IP.
  - *Memiliki subnet* : masking ekstrak alamat subnet dari alamat IP.

# Subnetting & Supernetting



# Subnetting & Supernetting

- Dalam masking:
  - Kita melakukan perhitungan. Operasi pada penambahan 32-bit IP. Pada tingkat bit menggunakan nomor lain 32-bit yang disebut MASK. Bit pada MASK berhubungan dengan penambahan IP yang sesuai.
  - Bagian dari masking mengandung 1s yang mendefinisikan netid atau kombinasi dari netid dan subnetid
  - Bagian dari masking mengandung 0s yang mendefinisikan hostid.
  - Untuk mendapatkan alamat jaringan dan subnet, kita harus menerapkan operasi bit-wise-and pada alamat IP dan MASK.

# Penerapan Bit-wise-and Untuk Mask

	141.14.2.21			
IP address	10001101	00001110	00000010	00010101
Mask	11111111	11111111	00000000	00000000
Network address	141.14.0.0			
	10001101	00001110	00000000	00000000

a. Without subnetting

	141.14.2.21			
IP address	10001101	00001110	00000010	00010101
Mask	11111111	11111111	11111111	00000000
Subnetwork address	141.14.2.0			
	10001101	00001110	00000010	00000000

b. With subnetting

# Subnetting Alamat IP kelas A

Jumlah subnet (segmen jaringan)	Jumlah subnet bit	Subnet mask (notasi desimal bertitik/ notasi panjang prefiks)	Jumlah host tiap subnet
1-2	1	255.128.0.0 atau /9	8388606
3-4	2	255.192.0.0 atau /10	4194302
5-8	3	255.224.0.0 atau /11	2097150
9-16	4	255.240.0.0 atau /12	1048574
17-32	5	255.248.0.0 atau /13	524286
33-64	6	255.252.0.0 atau /14	262142
65-128	7	255.254.0.0 atau /15	131070
129-256	8	255.255.0.0 atau /16	65534
257-512	9	255.255.128.0 atau /17	32766
513-1024	10	255.255.192.0 atau /18	16382
1025-2048	11	255.255.224.0 atau /19	8190
2049-4096	12	255.255.240.0 atau /20	4094

# Subnetting Alamat IP kelas A

4097-8192	13	255.255.248.0 atau /21	2046
8193-16384	14	255.255.252.0 atau /22	1022
16385-32768	15	255.255.254.0 atau /23	510
32769-65536	16	255.255.255.0 atau /24	254
65537-131072	17	255.255.255.128 atau /25	126
131073-262144	18	255.255.255.192 atau /26	62
262145-524288	19	255.255.255.224 atau /27	30
524289-1048576	20	255.255.255.240 atau /28	14
1048577-2097152	21	255.255.255.248 atau /29	6
2097153-4194304	22	255.255.255.252 atau /30	2

# Subnetting Alamat IP kelas B

Jumlah subnet/ segmen jaringan	Jumlah subnet bit	Subnet mask (notasi desimal bertitik/ notasi panjang prefiks)	Jumlah host tiap subnet
1-2	1	255.255.128.0 atau /17	32766
3-4	2	255.255.192.0 atau /18	16382
5-8	3	255.255.224.0 atau /19	8190
9-16	4	255.255.240.0 atau /20	4094
17-32	5	255.255.248.0 atau /21	2046
33-64	6	255.255.252.0 atau /22	1022
65-128	7	255.255.254.0 atau /23	510
129-256	8	255.255.255.0 atau /24	254

# Subnetting Alamat IP kelas B

257-512	9	255.255.255.128 atau /25	126
513-1024	10	255.255.255.192 atau /26	62
1025-2048	11	255.255.255.224 atau /27	30
2049-4096	12	255.255.255.240 atau /28	14
4097-8192	13	255.255.255.248 atau /29	6
8193-16384	14	255.255.255.252 atau /30	2

# Subnetting Alamat IP kelas C

Jumlah subnet (segmen jaringan)	Jumlah subnet bit	Subnet mask (notasi desimal bertitik/ notasi panjang prefiks)	Jumlah host tiap subnet
1-2	1	255.255.255.128 atau /25	126
3-4	2	255.255.255.192 atau /26	62
5-8	3	255.255.255.224 atau /27	30
9-16	4	255.255.255.240 atau /28	14
17-32	5	255.255.255.248 atau /29	6
33-64	6	255.255.255.252 atau /30	2



# CONTOH SOAL

# I

Ditentukan :

1. network ID : 130.200.0.0  
subnetk mask : 255.255.192.0  
buat subnet dan kelompok IP addressnya.
2. IP address 130.200.10.1/16  
tentukan subnet mask-nya?
3. IP 130.200.10.1/19  
tentukan jumlah subnet dan host per subnet

# Jawaban soal 1

network ID : 130.200.0.0

subnetk mask : 255.255.192.0

✘ class B (255.255.0.0)

✘ subnet  $256 - 192 = 64$

✘ kelompok subnet yg bisa dipakai adl kelipatan angka 64 :

+ 64, 128

+ 130.200.64.0 dan 130.200.128.0

✘ kelompok IP Address:

130.200.64.1 - 130.200.127.254

130.200.128.1 - 130.200.191.254

# Jawaban soal 2

130.200.10.1/16

✘ 11111111.11111111.00000000.00000000

✘ 255.255.0.0

130.200.10.1/19

✘ 11111111.11111111.11100000.00000000

✘ 255.255.224.0

✘ 164.10.0.0/23

✘ 11111111.11111111.11111110.00000000

✘ 255.255.254.0

# Jawaban soal 3

130.200.10.1/19 tentukan subnet dan host

✘ 11111111.11111111.11100000.00000000

✘ 255.255.224.0

✘ jumlah angka 1 = 3 -> subnet

2 pangkat n

2 pangkat 3 = 8

✘ jumlah angka 0 = 13 -> host per subnet

2 pangkat N - 2

2 pangkat 13 - 2 = 8190

## II

1. Tentukan subnet mask untuk kebutuhan 6 subnet yang masing-masing mempunyai 27 host untuk kelas C.
2. Tentukan subnet mask kelas C yang memerlukan 13 subnet dan 13 host.
3. Diketahui IP address 200.80.23.9. Tentukan subnet mask yang diperlukan untuk mendapatkan sedikitnya 27 subnet.



- Pencarian subnet :

- $2^n$

- Pencarian host :

- $2^N - 2$

# Jawaban :

1. Subnet mask :

255.255.255.224

maka jumlah subnet =  $2^3 = 8$

jumlah host persubnet =  $2^5 - 2 = 30$

# jawaban

2. 13 subnet dan 13 host:

subnet mask :

255.255.255.240

maka :

jumlah subnet =  $2^4 = 16$

jumlah host persubnet =  $2^4 - 2 = 14$

# jawaban

3. IP address 200.80.23.9 :

subnet mask :

255.255.255.248

maka :

jumlah subnet =  $2^5 = 32$

jumlah host persubnet =  $2^3 - 2 = 6$

### III

- Berapa jumlah network ID dan host ID dari IP address 192.168.10.0/24

## Jawaban :

- 11111111.11111111.11111111.00000000  
255.255.255.0
- Network ID :  $256 - 255 = 1$
- Host ID :  $2^8 - 2 = 256 - 2 = 254$

## IV

- Suatu perusahaan mempunyai 10 kantor. Setiap kantor mempunyai 255 workstation.
- Network address yang disediakan :  
164.10.0.0
- *Buat subnet dan jumlah subnet yang terbanyak.*

### Tentukan :

- a. Subnet mask yang akan dipakai
- b. Subnet address dan jumlah subnet
- c. Kelompok IP address
- d. Broadcast address

# jawaban

a. Subnet mask :

- Karena host yang diminta 255, jumlah bit yang tersedia untuk host ID adalah masih 8 bit, maka jumlah host belum memenuhi persyaratan karena berjumlah 254 per subnet. Maka bit yang tersedia perlu ditambah satu menjadi 9 bit.
- Sehingga network address 164.10.0.0, menggunakan kelas B dengan subnet mask

255.255.254.0

11111111.11111111.11111110.00000000

# jawaban

a. Subnet mask :

- Jika bit yang digunakan 8 bit, maka perhitungan jumlah host per subnet :

$$2^8 - 2 = 254$$

sedangkan host yang diminta 255.

- Sedangkan jika digunakan 9 bit, maka perhitungan jumlah host per subnet :

$$2^9 - 2 = 510$$

# jawaban

b. Subnet address yang tersedia :

□ Hitung subnet :

$$256 - 254 = 2$$

□ Kelompok subnet adalah kelipatan 2 :

**2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, .....252**

Kelompok subnet hanya sampai 252 karena host yang diminta 255

□ Jumlah subnet :

$$2^7 = 128$$

# jawaban

c. Kelompok IP address yang tersedia :

164.10.2.1 – 164.10.3.254

164.10.4.1 – 164.10.5.254

164.10.6.1 – 164.10.7.254

164.10.8.1 – 164.10.9.254

164.10.10.1 – 164.10.11.254

.....

164.10.252.1 – 164.10.253.254

# jawaban

d. Alamat broadcast :

164.10.3.255

164.10.5.255

164.10.7.255

164.10.9.255

164.10.11.255

.....

164.10.255.255