

Subnet



By

Melwin Syafrizal Daulay, S.Kom

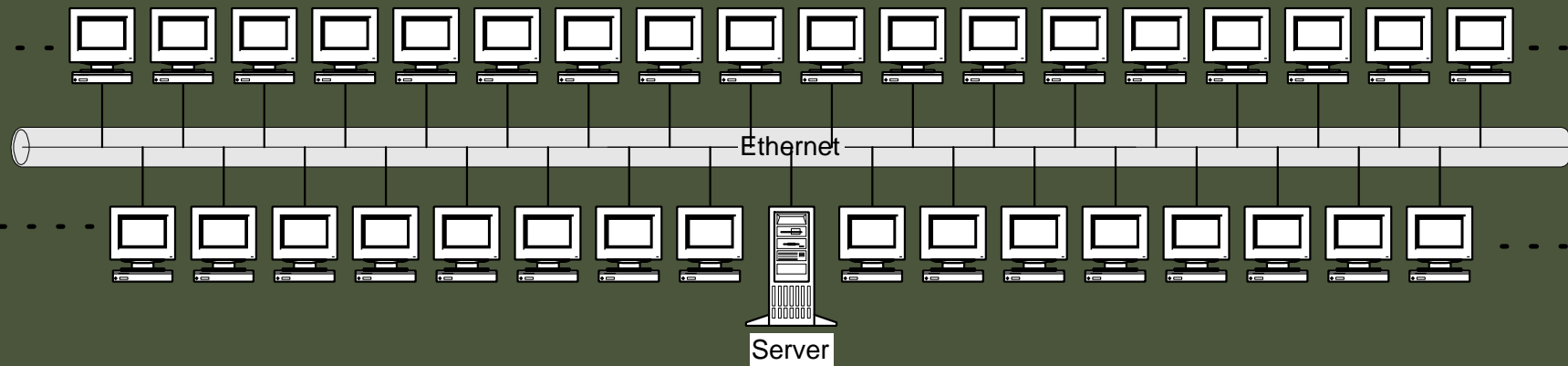
Apa itu Subnet (Subnetting) ?

- ❑ Subnet adalah upaya / proses untuk memecah sebuah network dengan jumlah host yang cukup banyak, menjadi beberapa network dengan jumlah host yang lebih sedikit.

Apa gunanya Subnetting?

- ❑ untuk menentukan batas network ID dalam suatu subnet.
- ❑ Memperbanyak jumlah network (LAN)
- ❑ Mengurangi jumlah host dalam satu network
- ❑ Tujuan lain dari subnetting yang tidak kalah pentingnya adalah untuk mengurangi tingkat kongesti (gangguan/ tabrakan) lalu lintas data dalam suatu network.

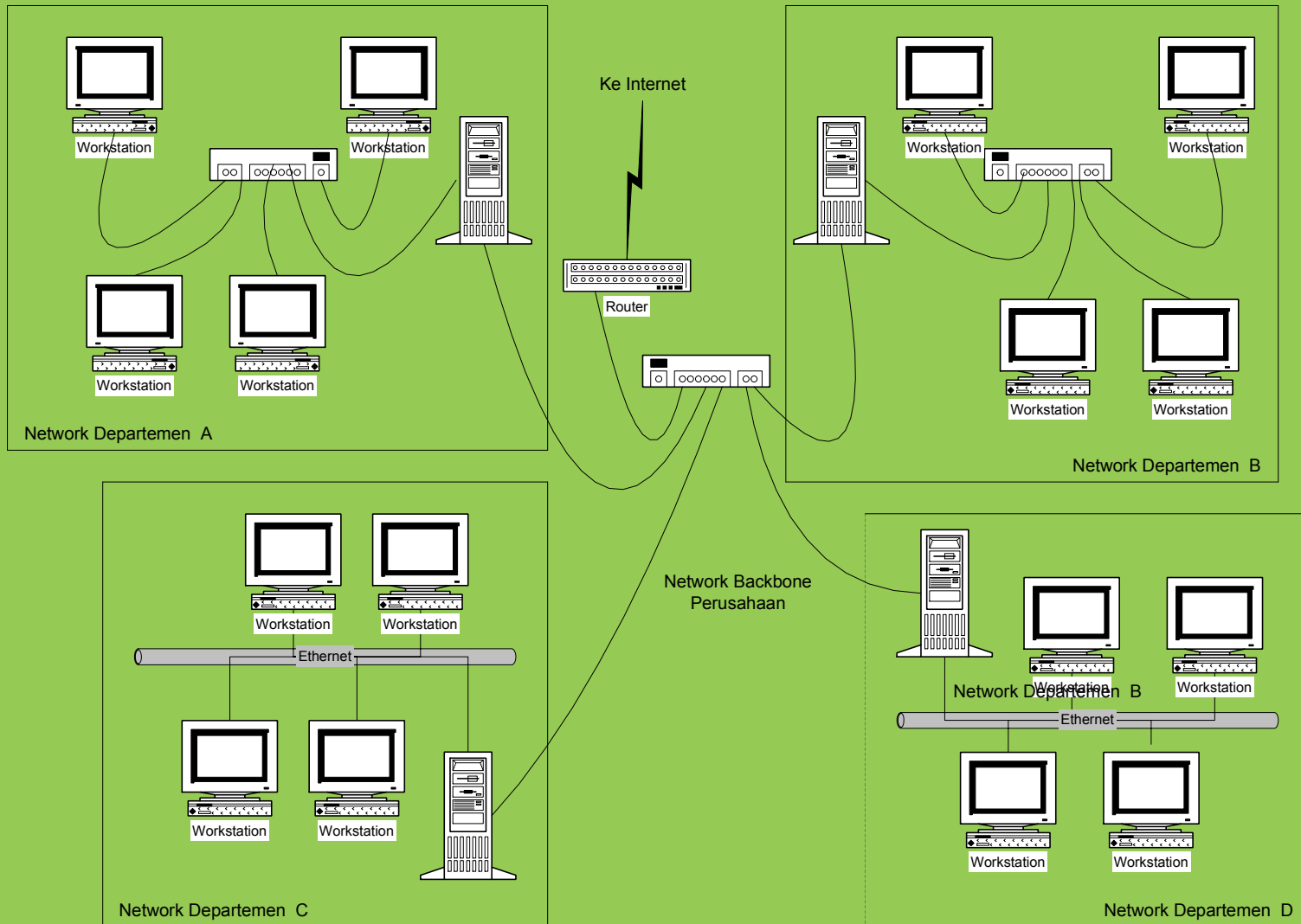
Satu Physical Network dengan host yang banyak



Ilustrasi pada gambar berikut, sama dengan ratusan orang berada pada suatu ruangan. Jika ada banyak orang yang berbicara pada saat bersamaan, maka pendengaran kita terhadap seorang pembicara akan terganggu oleh pembicara lainnya. Akibatnya, kita bisa salah menangkap isi pembicaraan, atau bahkan sama sekali tidak bisa mendengarnya. Artinya tingkat kongesti dalam jaringan yang besar akan sangat tinggi, karena probabilitas "tabrakan" pembicaraan bertambah tinggi jika jumlah yang berbicara bertambah banyak.

Untuk menghindari terjadinya kongesti akibat terlalu banyak host dalam suatu physical network, dilakukan segmentasi jaringan.

Subnetting secara fisik



Sub-netting menggunakan netmask untuk membagi network menjadi lebih banyak

- **Pembagian satu kelas *network* menjadi sejumlah *subnetwork***

contoh : IP Network Klas A

10.0.0.0 dengan netmask 255.0.0.0

(16.777.214 host untuk tiap kelas)

bila netmask diganti menjadi 255.128.0.0, maka

bisa dibentuk 2 subnet dengan jumlah host per subnet 8.388.606

- **Pemindahan "garis pemisah" antara *bit-bit network* dengan *bit-bit host*.**

contoh : untuk menghubungkan 254 host dalam satu jaringan, digunakan netmask : 255.255.255.0.

Tetapi bila komputer host yang akan dihubungkan sejumlah 300 unit, maka kita harus menggeser bit network /24 menjadi /23.

netmask : 255.255.255.0 menjadi 255.255.254.0

(Sejumlah *bit* pada kelompok *bit network* dialihkan menjadi *bit-bit host*). Bisa juga sebaliknya

(Sejumlah *bit* pada kelompok *bit host* dialihkan menjadi *bit-bit network*).

Mengapa Perlu Subnet ?

- ❑ Jumlah IP Address Versi 4 sangat terbatas, apalagi jika harus memberikan alamat semua host di Internet. Oleh karena itu, perlu dilakukan efisiensi dalam penggunaan IP Address tersebut, supaya dapat mengamati semaksimal mungkin host yang ada dalam satu jaringan.
- ❑ Konsep subnetting dari IP Address merupakan teknik yang umum digunakan di Internet untuk meng-efisienkan alokasi IP Address dalam sebuah jaringan supaya bisa memaksimalkan penggunaan IP Address.

Singkatnya

Mengapa Perlu Sub-Netting?

- Efisiensi penggunaan *IP Address*
- Pendelegasian kekuasaan untuk pengaturan *IP Address*.
- Mempermudah manajemen jaringan
- Mengatasi masalah perbedaan *hardware* dan topologi fisik jaringan

Implementasi Sub-Netting

- Menggunakan *subnetmask*
- Format *subnetmask* sama dengan format *IP Address (32 bit)*.

contoh: 255.255.255.0

- *Bit-bit IP Address* yang di-*masking* akan dianggap sebagai *bit-bit network*

11000000.10101000.00000000.00000001 (192.168.0.1)

and

11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0)

=

11000000.10101000.00000000.00000000 (192.168.0.0)

- Level *masking* pada umumnya dinyatakan dengan jumlah *bit*

Contoh Subnetting

- 11111111.00000000.00000000.00000000
 - **(255.0.0.0 atau FF.0.0.0)**
- 11111111.11111111.00000000.00000000
 - **(255.255.0.0 atau FF.FF.0.0)**
- 11111111.11111111.11111111.00000000
 - **(255.255.255.0 atau FF.FF.FF.0)**
- 11111111.11111111.11111111.11100000
 - **(255.255.255.224 atau FF.FF.FF.E0)**

Masking 16 bit (/16)

44	132	1	20
00101100	10000100	00000001	00010100
IP Address			
255	255	0	0
11111111	11111111	00000000	00000000
Subnet Mask			
44	132	0	0
00101100	10000100	00000000	00000000
Network Address			
44	132	255	255
00101100	10000100	11111111	11111111
Broadcast Address			

Masking 24 bit (/24)

44	132	1	20
00101100	10000100	00000001	00010100

IP Address

255	255	255	0
11111111	11111111	11111111	00000000

Subnet Mask

44	132	1	0
00101100	10000100	00000001	00000000

Network Address

44	132	1	255
00101100	10000100	00000001	11111111

Broadcast Address

Masking 27 bit (/27)

167	205	9	41
10100111	11001101	00001001	00101001
IP Address			
255	255	255	224
11111111	11111111	11111111	11100000
Subnet Mask			
167	205	9	32
10100111	11001101	00001001	00100000
Network Address			
167	205	9	63
10100111	11001101	00001001	00111111
Broadcast Address			

Keterangan

- 27 *bit* pertama adalah *bit-bit network*, sedangkan 5 *bit* terakhir adalah *bit-bit host*
- Ada 32 (2^5) kombinasi *bit host*
- *Bit host* 00000 ==> *network address*
Bit host 11111 ==> *broadcast address*
- Setiap *subnetwork* dapat menampung 30 *host* (selain nomor 00000 dan 11111)

Subnet 27 bit mask

167	205	9	xxx	
10100111	11001101	00001001	xxxxxxxxxx	
11111111	11111111	11111111	11100000	Byte Akhir
10100111	11001101	00001001	000xxxxxx	0-31
10100111	11001101	00001001	001xxxxxx	32-63
10100111	11001101	00001001	010xxxxxx	64-95
10100111	11001101	00001001	011xxxxxx	96-127
10100111	11001101	00001001	100xxxxxx	128-159
10100111	11001101	00001001	101xxxxxx	160-191
10100111	11001101	00001001	110xxxxxx	192-223
10100111	11001101	00001001	111xxxxxx	224-255

Keterangan

- Dari satu IP Network 127.205.9 /27 dapat dibentuk 8 *subnet*
- Per Segmen atau per subnet, terdiri dari : 32 IP (2^5) dengan 30 IP Address ($2^5 - 2$) yang dapat dialokasikan untuk host
- Masing-masing segmen mempunyai *broadcast address* dan *network address* sendiri (1 IP untuk Net IP dan 1 IP untuk Broadcast)

2 cara untuk menciptakan subnetting

- 1. Classless Inter-Domain Routing (CIDR)**
- 2. Variable Length Subnet Mask (VLSM)**

Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

Bit Host Masked	CIDR	Subnet	Net Mask	Host per Network
24	/8	1 network	255.0.0.0	16.777.214
23	/9	2	255.128.0.0	8.388.606
22	/10	4	255.192.0.0	4.194.302
21	/11	8	255.224.0.0	2.097.150
20	/12	16	255.240.0.0	1.048.574
19	/13	32	255.248.0.0	524.286
18	/14	64	255.252.0.0	262.142
17	/15	128	255.254.0.0	131.070
16	/16	256	255.255.0.0	65.534
15	/17	512	255.255.128.0	32.766
14	/18	1.024	255.255.192.0	16.382
13	/19	2.048	255.255.224.0	8910 host

Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

Bit Host Masked	CIDR	Subnet	Net Mask	Host per Network
12	/20	4.096	255.255.240.0	4094
11	/21	8.912	255.255.248.0	2046
10	/22	16.384	255.255.252.0	1022
9	/23	32.768	255.255.254.0	510
8	/24	65.536	255.255.255.0	254
7	/25	131.072	255.255.255.128	126
6	/26	262.144	255.255.255.192	62
5	/27	524.288	255.255.255.224	30
4	/28	1.048.576	255.255.255.240	14
3	/29	2.097.152	255.255.255.248	6
2	/30	4.194.304	255.255.255.252	2 host
1	/31	Invalid	255.255.255.254	Invalid host

Netmask

Netmask	Netmask (binary)	CIDR	Notes
255.255.255.255	11111111.11111111.11111111.11111111	/32	Host (single addr)
255.255.255.254	11111111.11111111.11111111.11111110	/31	Unuseable
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30	2 useable
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29	6 useable
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28	14 useable
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27	30 useable
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26	62 useable
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25	126 useable
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24	"Class C" 254 used
255.255.254.0	11111111.11111111.11111110.00000000	/23	2 Class C's
255.255.252.0	11111111.11111111.11111100.00000000	/22	4 Class C's
255.255.248.0	11111111.11111111.11111000.00000000	/21	8 Class C's
255.255.240.0	11111111.11111111.11110000.00000000	/20	16 Class C's
255.255.224.0	11111111.11111111.11100000.00000000	/19	32 Class C's
255.255.192.0	11111111.11111111.11000000.00000000	/18	64 Class C's
255.255.128.0	11111111.11111111.10000000.00000000	/17	128 Class C's
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16	"Class B"

Netmask

Netmask	Netmask (binary)	CIDR	Notes
255.254.0.0	11111111.11111110.00000000.00000000	/15	2 Class B's
255.252.0.0	11111111.11111100.00000000.00000000	/14	4 Class B's
255.248.0.0	11111111.11111000.00000000.00000000	/13	8 Class B's
255.240.0.0	11111111.11110000.00000000.00000000	/12	16 Class B's
255.224.0.0	11111111.11100000.00000000.00000000	/11	32 Class B's
255.192.0.0	11111111.11000000.00000000.00000000	/10	64 Class B's
255.128.0.0	11111111.10000000.00000000.00000000	/9	128 Class B's
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8	"Class A"
254.0.0.0	11111110.00000000.00000000.00000000	/7	
252.0.0.0	11111100.00000000.00000000.00000000	/6	
248.0.0.0	11111000.00000000.00000000.00000000	/5	
240.0.0.0	11110000.00000000.00000000.00000000	/4	
224.0.0.0	11100000.00000000.00000000.00000000	/3	
192.0.0.0	11000000.00000000.00000000.00000000	/2	
128.0.0.0	10000000.00000000.00000000.00000000	/1	
0.0.0.0	00000000.00000000.00000000.00000000	/0	IP space

Rumus

- Disamping menghafal tabel-tabel diatas, dapat juga mempelajari cara menghitung dengan mempergunakan rumus
- **Jumlah Host per Network = $2^n - 2$**
Dimana n adalah jumlah bit tersisa yang belum diselubungi, misal Network Prefix /10, maka bit tersisa (**n**) adalah $32 - 10 = 22$
 $2^{22} - 2 = 4.194.302$
- **Jumlah Subnet = 2^N**
Dimana **N** adalah jumlah bit yang dipergunakan (diselubungi) atau **$N = \text{Network Prefix} - 8$**
Seperti contoh: bila network prefix /10, maka $N = 10 - 8 = 2$
 $2^2 = 4$

Variable Length Subnet Mask (VLSM)

- Jika pada pengalokasian IP address classfull, suatu network ID hanya memiliki satu subnetmask, maka VLSM menggunakan metode yang berbeda, yakni dengan memberikan suatu network address lebih dari satu subnetmask.

Contoh

Satu blok IP address (169.254.0.0/20) dibagi menjadi 16.

- ❑ Subnet 1 = 4094 host – Net address = 169.254.0.0/20
- ❑ Subnet 2 = 4094 host – Net address = 169.254.16.0/20
- ❑ Subnet 3 = 4094 host – Net address = 169.254.32.0/20
- ❑ Subnet 4 = 4094 host – Net address = 169.254.64.0/20
- ❑ ...
- ❑ Subnet 16 = 4094 host – Net address = 169.254.240.0/20
- ❑ Subnet Mask = 255.255.240.0

Berikutnya Subnet 2 akan dipecah menjadi 16 subnet lagi yg lebih kecil.

- ❑ Subnet 2.1 = 254 host – Net address = 169.254.16.0/24
- ❑ Subnet 2.2 = 254 host – Net address = 169.254.17.0/24
- ❑ Subnet 2.3 = 254 host – Net address = 169.254.18.0/24
- ❑ ...
- ❑ Subnet 2.16 = 254 host – Net address = 169.254.31.0/24
- ❑ Subnet Mask = 255.255.255.0

Bila subnet 2.1 akan dipecah lagi menjadi beberapa subnet, misal 4 subnet, maka:

- ❑ Subnet 2.1.1 = 62 host – Net address = 169.254.16.0/26
- ❑ Subnet 2.1.2 = 62 host – Net address = 169.254.16.64/26
- ❑ Subnet 2.1.3 = 62 host – Net address = 169.254.16.128/26
- ❑ Subnet 2.1.4 = 62 host – Net address = 169.254.16.192/26
- ❑ Subnet Mask = 255.255.255.192

Kesimpulan dari contoh

- ❑ Terlihat kalau pada Subnet 2 (Net address 169.254.16.0) dapat memecah jaringannya menjadi beberapa subnet lagi dengan mengganti Subnetmask-nya menjadi: 255.255.240.0, 255.255.255.0 dan 255.255.255.192.
- ❑ Jika anda perhatikan, CIDR dan metode VLSM mirip satu sama lain, yaitu blok network address dapat dibagi lebih lanjut menjadi sejumlah blok IP address yang lebih kecil.
- ❑ Perbedaannya adalah CIDR merupakan sebuah konsep untuk pembagian blok IP Public yang telah didistribusikan dari IANA, sedangkan VLSM merupakan implementasi pengalokasian blok IP yang dilakukan oleh pemilik network (network administrator) dari blok IP yang telah diberikan padanya (sifatnya local dan tidak dikenal di internet).