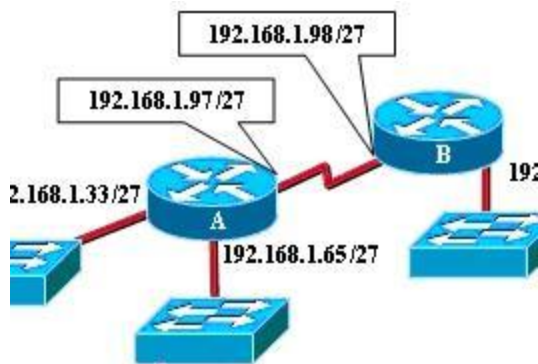
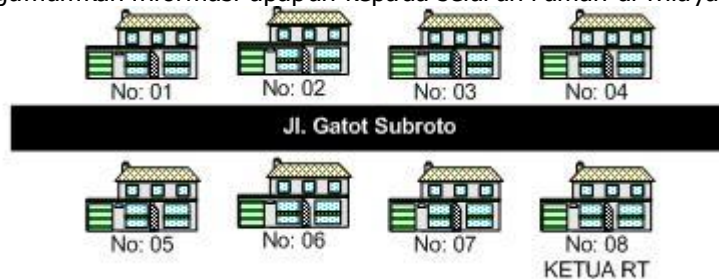


# Konsep Subnetting

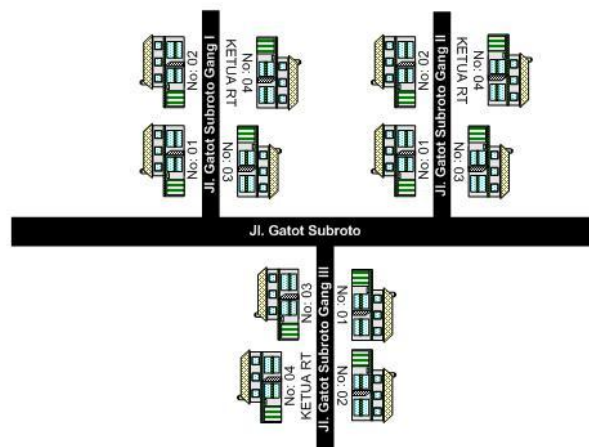


Subnetting adalah termasuk materi yang banyak keluar di ujian CCNA dengan berbagai variasi soal. Juga menjadi momok bagi student atau instruktur yang sedang menyelesaikan kurikulum CCNA 1 program CNAP (Cisco Networking Academy Program). Untuk menjelaskan tentang subnetting, saya biasanya menggunakan beberapa ilustrasi dan analogi yang sudah kita kenal di sekitar kita. Artikel ini sengaja saya tulis untuk rekan-rekan yang sedang belajar jaringan, yang mempersiapkan diri mengikuti ujian CCNA, dan yang sedang mengikuti pelatihan CCNA 1.

Sebenarnya subnetting itu apa dan kenapa harus dilakukan? Pertanyaan ini bisa dijawab dengan analogi sebuah jalan. 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.

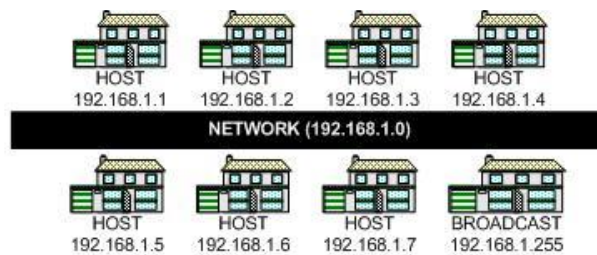


Ketika rumah di wilayah itu makin banyak, tentu kemungkinan menimbulkan keruwetan dan kemacetan. Karena itulah kemudian diadakan pengaturan lagi, dibuat gang-gang, rumah yang masuk ke gang diberi nomor rumah baru, masing-masing gang ada Ketua RT nya sendiri-sendiri. Sehingga ini akan memecahkan kemacetan, efisiensi dan optimalisasi transportasi, serta setiap gang memiliki privilege sendiri-sendiri dalam mengelola wilayahnya. Jadilah gambar wilayah baru seperti di bawah:

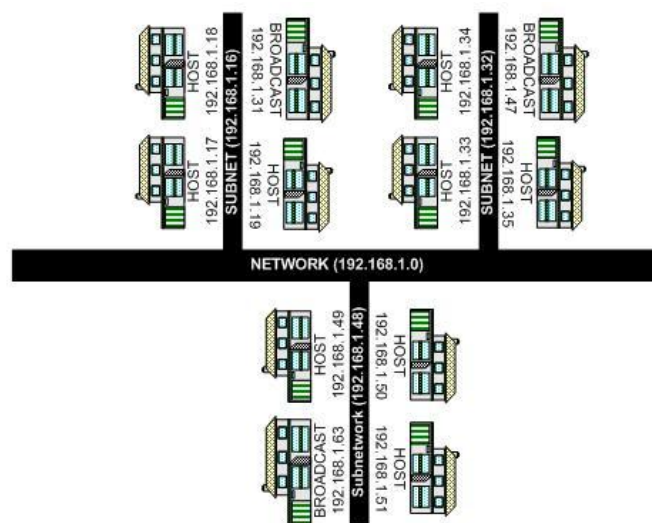


Konsep seperti inilah sebenarnya konsep subnetting itu. Disatu sisi ingin mempermudah pengelolaan, misalnya suatu kantor ingin membagi kerja menjadi 3 divisi dengan masing-masing divisi memiliki 15 komputer (host). Disisi lain juga untuk optimalisasi dan efisiensi kerja jaringan, karena jalur lalu lintas tidak terpusat di satu network besar, tapi terbagi ke beberapa ruas-ruas gang. 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.



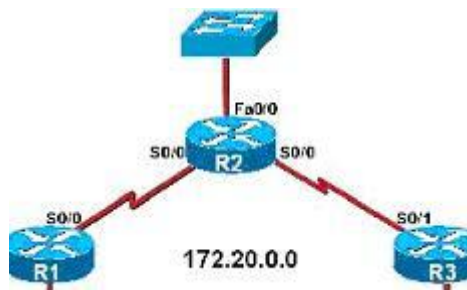
Masih mengikuti analogi jalan diatas, kita terapkan ke subnetting jaringan adalah seperti gambar di bawah. Gang adalah SUBNET, masing-masing subnet memiliki HOST ADDRESS dan BROADCAST ADDRESS.



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. Jl Gatot Subroto tanpa gang yang saya tampilkan di awal bisa dipahami sebagai menggunakan SUBNET MASK DEFAULT, atau dengan kata lain bisa disebut juga bahwa Network tersebut tidak memiliki subnet (Jalan tanpa Gang). SUBNET MASK DEFAULT ini untuk masing-masing Class IP Address adalah sbb:

CLASS	OKTET PERTAMA	SUBNET MAS 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

# Perhitungan Subnetting



Setelah memahami konsep Subnetting dengan baik. Kali ini saatnya anda mempelajari teknik penghitungan subnetting. Penghitungan subnetting bisa dilakukan dengan dua cara, cara binary yang relatif lambat dan cara khusus yang lebih cepat. Pada hakekatnya semua pertanyaan tentang subnetting akan berkisar di empat masalah: **Jumlah Subnet, Jumlah Host per Subnet, Blok Subnet, dan Alamat Host- Broadcast.**

Penulisan IP address umumnya adalah dengan 192.168.1.2. Namun adakalanya ditulis dengan 192.168.1.2/24, apa ini artinya? Artinya bahwa IP address 192.168.1.2 dengan subnet mask 255.255.255.0. Lho kok bisa seperti itu? Ya, /24 diambil dari penghitungan bahwa 24 bit subnet mask diselubung dengan binari 1. Atau dengan kata lain, subnet masknya adalah: 11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0). Konsep ini yang disebut dengan CIDR (Classless Inter-Domain Routing) yang diperkenalkan pertama kali tahun 1992 oleh IEFT.

Pertanyaan berikutnya adalah Subnet Mask berapa saja yang bisa digunakan untuk melakukan subnetting? Ini terjawab dengan tabel di bawah:

Subnet Mask	Nilai CIDR
255.128.0.0	/9
255.192.0.0	/10
255.224.0.0	/11
255.240.0.0	/12
255.248.0.0	/13
255.252.0.0	/14
255.254.0.0	/15
255.255.0.0	/16
255.255.128.0	/17
255.255.192.0	/18
255.255.224.0	/19

Subnet Mask	Nilai CIDR
255.255.240.0	/20
255.255.248.0	/21
255.255.252.0	/22
255.255.254.0	/23
255.255.255.0	/24
255.255.255.128	/25
255.255.255.192	/26
255.255.255.224	/27
255.255.255.240	/28
255.255.255.248	/29
255.255.255.252	/30

## SUBNETTING PADA IP ADDRESS CLASS C

Ok, sekarang mari langsung latihan saja. Subnetting seperti apa yang terjadi dengan sebuah NETWORK ADDRESS **192.168.1.0/26** ?

**Analisa:** 192.168.1.0 berarti kelas C dengan Subnet Mask /26 berarti 11111111.11111111.11111111.11000000 (255.255.255.192).

**Penghitungan:** Seperti sudah saya sebutkan sebelumnya semua pertanyaan tentang subnetting akan berpusat di 4 hal, jumlah subnet, jumlah host per subnet, blok subnet, alamat host dan broadcast yang valid. Jadi kita selesaikan dengan urutan seperti itu:

1. **Jumlah Subnet** =  $2^x$ , dimana x adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask (2 oktet terakhir untuk kelas B, dan 3 oktet terakhir untuk kelas A). Jadi Jumlah Subnet adalah  $2^2 = 4$  subnet

2. **Jumlah Host per Subnet** =  $2^y - 2$ , dimana y adalah kebalikan dari x yaitu banyaknya binari 0 pada oktet terakhir subnet. Jadi jumlah host per subnet adalah  $2^6 - 2 = 62$  host
3. **Blok Subnet** =  $256 - 192$  (nilai oktet terakhir subnet mask) = 64. Subnet berikutnya adalah  $64 + 64 = 128$ , dan  $128 + 64 = 192$ . Jadi subnet lengkapnya adalah **0, 64, 128, 192**.
4. Bagaimana dengan alamat **host dan broadcast yang valid**? Kita langsung buat tabelnya. Sebagai catatan, host pertama adalah 1 angka setelah subnet, dan broadcast adalah 1 angka sebelum subnet berikutnya.

<b>Subnet</b>	192.168.1. <b>0</b>	192.168.1. <b>64</b>	192.168.1. <b>128</b>	192.168.1. <b>192</b>
<b>Host Pertama</b>	192.168.1. <b>1</b>	192.168.1. <b>65</b>	192.168.1. <b>129</b>	192.168.1. <b>193</b>
<b>Host Terakhir</b>	192.168.1. <b>62</b>	192.168.1. <b>126</b>	192.168.1. <b>190</b>	192.168.1. <b>254</b>
<b>Broadcast</b>	192.168.1. <b>63</b>	192.168.1. <b>127</b>	192.168.1. <b>191</b>	192.168.1. <b>255</b>

Kita sudah selesaikan subnetting untuk IP address Class C. Dan kita bisa melanjutkan lagi untuk subnet mask yang lain, dengan konsep dan teknik yang sama. Subnet mask yang bisa digunakan untuk subnetting class C adalah seperti di bawah. Silakan anda coba menghitung seperti cara diatas untuk subnetmask lainnya.

<b>Subnet Mask</b>	<b>Nilai CIDR</b>
255.255.255.128	/25
255.255.255.192	/26
255.255.255.224	/27
255.255.255.240	/28
255.255.255.248	/29
255.255.255.252	/30

## SUBNETTING PADA IP ADDRESS CLASS B

Berikutnya kita akan mencoba melakukan subnetting untuk IP address class B. Pertama, subnet mask yang bisa digunakan untuk subnetting class B adalah seperti dibawah. Sengaja saya pisahkan jadi dua, blok sebelah kiri dan kanan karena masing-masing berbeda teknik terutama untuk oktet yang "dimainkan" berdasarkan blok subnetnya. CIDR /17 sampai /24 caranya sama persis dengan subnetting Class C, hanya blok subnetnya kita masukkan langsung ke oktet ketiga, bukan seperti Class C yang "dimainkan" di oktet keempat. Sedangkan CIDR /25 sampai /30 (kelipatan) blok subnet kita "mainkan" di oktet keempat, tapi setelah selesai oktet ketiga berjalan maju (coeunter) dari 0, 1, 2, 3, dst.

<b>Subnet Mask</b>	<b>Nilai CIDR</b>
255.255.128.0	/17
255.255.192.0	/18
255.255.224.0	/19
255.255.240.0	/20
255.255.248.0	/21
255.255.252.0	/22
255.255.254.0	/23
255.255.255.0	/24

<b>Subnet Mask</b>	<b>Nilai CIDR</b>
255.255.255.128	/25
255.255.255.192	/26
255.255.255.224	/27
255.255.255.240	/28
255.255.255.248	/29
255.255.255.252	/30

Ok, kita coba dua soal untuk kedua teknik subnetting untuk Class B. Kita mulai dari yang menggunakan subnetmask dengan CIDR /17 sampai /24. Contoh network address **172.16.0.0/18**.

**Analisa:** 172.16.0.0 berarti kelas B, dengan Subnet Mask /18 berarti 11111111.11111111.11000000.00000000 (255.255.192.0).

#### Penghitungan:

1. **Jumlah Subnet** =  $2^x$ , dimana x adalah banyaknya binari 1 pada 2 oktet terakhir. Jadi Jumlah Subnet adalah  $2^2 = 4$  subnet
2. **Jumlah Host per Subnet** =  $2^y - 2$ , dimana y adalah kebalikan dari x yaitu banyaknya binari 0 pada 2 oktet terakhir. Jadi jumlah host per subnet adalah  $2^{14} - 2 = 16.382$  host
3. **Blok Subnet** =  $256 - 192 = 64$ . Subnet berikutnya adalah  $64 + 64 = 128$ , dan  $128+64=192$ . Jadi subnet lengkapnya adalah **0, 64, 128, 192**.
4. **Alamat host dan broadcast yang valid?**

Subnet	172.16. <b>0.0</b>	172.16. <b>64.0</b>	172.16. <b>128.0</b>	172.16. <b>192.0</b>
Host Pertama	172.16. <b>0.1</b>	172.16. <b>64.1</b>	172.16. <b>128.1</b>	172.16. <b>192.1</b>
Host Terakhir	172.16. <b>63.254</b>	172.16. <b>127.254</b>	172.16. <b>191.254</b>	172.16. <b>255.254</b>
Broadcast	172.16. <b>63.255</b>	172.16. <b>127.255</b>	172.16. <b>191.255</b>	172.16.. <b>255.255</b>

Berikutnya kita coba satu lagi untuk Class B khususnya untuk yang menggunakan subnetmask CIDR /25 sampai /30. Contoh network address **172.16.0.0/25**.

**Analisa:** 172.16.0.0 berarti kelas B, dengan Subnet Mask /25 berarti 11111111.11111111.11111111.10000000 (255.255.255.128).

#### Penghitungan:

1. **Jumlah Subnet** =  $2^9 = 512$  subnet
2. **Jumlah Host per Subnet** =  $2^7 - 2 = 126$  host
3. **Blok Subnet** =  $256 - 128 = 128$ . Jadi lengkapnya adalah **(0, 128)**
4. **Alamat host dan broadcast yang valid?**

Subnet	172.16. <b>0.0</b>	172.16. <b>0.128</b>	172.16. <b>1.0</b>	...	172.16. <b>255.128</b>
Host Pertama	172.16. <b>0.1</b>	172.16. <b>0.129</b>	172.16. <b>1.1</b>	...	172.16. <b>255.129</b>
Host Terakhir	172.16. <b>0.126</b>	172.16. <b>0.254</b>	172.16. <b>1.126</b>	...	172.16. <b>255.254</b>
Broadcast	172.16. <b>0.127</b>	172.16. <b>0.255</b>	172.16. <b>1.127</b>	...	172.16. <b>255.255</b>

Masih bingung juga? Ok sebelum masuk ke Class A, coba ulangi lagi dari Class C, dan baca pelan-pelan 😊

## SUBNETTING PADA IP ADDRESS CLASS A

Kalau sudah mantab dan paham, kita lanjut ke Class A. Konsepnya semua sama saja. Perbedaannya adalah di **OKTET** mana kita mainkan blok subnet. Kalau Class C di oktet ke 4 (terakhir), kelas B di Oktet 3 dan 4 (2 oktet terakhir), kalau Class A di oktet 2, 3 dan 4 (3 oktet terakhir). Kemudian subnet mask yang bisa digunakan untuk subnetting class A adalah semua subnet mask dari CIDR /8 sampai /30.

Kita coba latihan untuk network address **10.0.0.0/16**.

**Analisa:** 10.0.0.0 berarti kelas A, dengan Subnet Mask /16 berarti 11111111.11111111.00000000.00000000 (255.255.0.0).

### Penghitungan:

1. **Jumlah Subnet** =  $2^8 = 256$  subnet
2. **Jumlah Host per Subnet** =  $2^{16} - 2 = 65534$  host
3. **Blok Subnet** =  $256 - 255 = 1$ . Jadi subnet lengkapnya: 0,1,2,3,4, etc.
4. **Alamat host dan broadcast yang valid?**

<b>Subnet</b>	<b>10.0.0.0</b>	<b>10.1.0.0</b>	...	<b>10.254.0.0</b>	<b>10.255.0.0</b>
<b>Host Pertama</b>	<b>10.0.0.1</b>	<b>10.1.0.1</b>	...	<b>10.254.0.1</b>	<b>10.255.0.1</b>
<b>Host Terakhir</b>	<b>10.0.255.254</b>	<b>10.1.255.254</b>	...	<b>10.254.255.254</b>	<b>10.255.255.254</b>
<b>Broadcast</b>	<b>10.0.255.255</b>	<b>10.1.255.255</b>	...	<b>10.254.255.255</b>	<b>10.255.255.255</b>

Mudah-mudahan sudah setelah anda membaca paragraf terakhir ini, anda sudah memahami penghitungan subnetting dengan baik. Kalaupun belum paham juga, anda ulangi terus artikel ini pelan-pelan dari atas. Untuk teknik hapalan subnetting yang lebih cepat, tunggu di artikel berikutnya



**Catatan:** Semua penghitungan subnet diatas berasumsikan bahwa IP Subnet-Zeroes (dan IP Subnet-Ones) dihitung secara default. Buku versi terbaru Todd Lamle dan juga CCNA setelah 2005 sudah mengakomodasi masalah IP Subnet-Zeroes (dan IP Subnet-Ones) ini. CCNA pre-2005 tidak memasukkannya secara default (meskipun di kenyataan kita bisa mengaktifkannya dengan command ip subnet-zeroes), sehingga mungkin dalam beberapa buku tentang CCNA serta soal-soal test CNAP, anda masih menemukan rumus penghitungan Jumlah Subnet =  $2^x - 2$

Credits : follow me on twitter @Johansetiadi network engineer.

Rockumentaryhans.wordpress.com