

Belajar dan Mengenal IP Address, Subnetting, dan VLSM

IP Address

IP Address adalah alamat yang diberikan ke jaringan dan peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP. IP Address terdiri atas 32 bit (biary digit atau bilangan duaan) angka biner yang dibagi dalam 4 oket (byte) terdiri dari 8 bit. Setiap bit mempresentasikan bilangan desimal mulai dari 0 sampai 255.

Jenis-jenis IP Address terdiri dari :

1. IP Public

Public bit tertinggi range address bit network address

kelas A 0 0 – 127* 8

kelas B 10 128 – 191 16

kelas C 110 192 – 223 24

kelas D 1110 224 – 239 28

2. Privat

IP Privat ini dapat digunakan dengan bebas tetapi tidak dikenal pada jaringan internet global. Karena itu biasa dipergunakan pada jaringan tertutup yang tidak terhubung ke internet, misalnya jaringan komputer ATM.

10.0.0.0 – 10.255.255.255

172.16.0.0 – 172.31.255.255

192.168.0.0 – 192.168.255.255

Kesimpulan

1.0.0.0 - 126.0.0.0 : Kelas A.

127.0.0.0 : Loopback network.

128.0.0.0 - 191.255.0.0 : Kelas B.

192.0.0.0 - 223.255.255.0 : Kelas C.

224.0.0.0 = 240.0.0.0 : Class E, reserved.

3. Ipv6

terdiri dari 16 oktet, contoh :

A524:72D3:2C80:DD02:0029:EC7A:002B:EA73

Subnetting

Seorang Network Administrator sering kali membutuhkan pembagian network dari suatu IP Address yang telah diberikan oleh Internet Service Provider (ISP).

Dikerenakan persediaan IP Address pada saat ini sangat terbatas akibat menjamurnya situs-situs di internet. Cara untuk membagi network ini disebut

dengan subnetting dan hasil dari subnetting disebut subnetwork. Langkah-langkah subnetting adalah sbb :

contoh 2:

Suatu perusahaan mendapatkan IP address dari suatu ISP 160.100.0.0/16, perusahaan tersebut mempunyai 30 departemen secara keseluruhan, dan ingin semua departemen dapat akses ke internet. Tentukan network tiap departemen ?

Solusi ;

1. Tentukan berada dikelas mana ip tersebut ? B
2. Berapa jumlah network yang dibutuhkan ?
dengan rumus $2^n > \text{network yang dibutuhkan}$
 $2^5 > 30$
3. Ubah menjadi biner

network-portion host-portion

```
10100000 01100100 00000000 00000000
11111111 11111111 00000000 00000000
```

4. Ambil bit host-portion sesuai dengan kebutuhan network, sehingga

network-portion host-portion

```
10100000 01100100 _ _ _ _ 000 00000000
11111111 11111111 1 1 1 1 1 000 00000000
```

perhatikan oktet ketiga

```
_ _ _ _ 000
1 1 1 1 1 000
```

Cara 1

Dengan mengkombinasikan bit

```
00001 000 = 8
00010 000 = 16
00011 000 = 24
00100 000 = 32
00101 000 = 40
00110 000 = 48
.....
11111 000 = 248
```

Cara 2

Mengurangi subnet mask dgn bilangan 256

```
11111 000 = 248
```

$256 - 248 = 8$ maka subnetwork adalah kelipatan 8

No Departemen Subnetwork (255.255.248.0)

1 Pertama 160.100.8.0

2 Kedua 160.100.16.0

3 Ketiga 160.100.24.0

4 Keempat 160.100.32.0

5 Kelima 160.100.40.0

6 Keenam 160.100.48.0

7 Ketujuh 160.100.56.0

..

30 Ketigapuluh 160.100.248.0

Maka

Network Broadcast Range-Host

160.100.8.0 160.100.15.255 160.100.8.1 - 160.100.15.254

160.100.16.0 160.100.23.255 160.100.16.1 - 160.100.23.254

160.100.24.0 160.100.31.255 160.100.24.1 - 160.100.31.254

160.100.32.0 160.100.39.255 160.100.32.1 - 160.100.39.254

160.100.40.0 160.100.47.255 160.100.40.1 - 160.100.47.254

160.100.48.0 160.100.55.255 160.100.48.1 - 160.100.55.254

160.100.56.0 160.100.63.255 160.100.56.1 - 160.100.63.254

160.100.64.0 160.100.71.255 160.100.64.1 - 160.100.71.254

160.100.72.0 160.100.79.255 160.100.72.1 - 160.100.79.254

.....

160.100.248.0 160.100.255.255 160.100.248.1 - 160.100.255.254

VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Konsep subnetting memang menjadi solusi dalam mengatasi jumlah pemakaian IP Address. Akan tetapi kalau diperhatikan maka akan banyak subnet. Penjelasan lebih detail pada contoh :

contoh 2:

Pada suatu perusahaan yang mempunyai 6 departemen ingin membagi networknya, antara lain :

1. Departemen A = 100 host

2. Departemen B = 57 host

3. Departemen C = 325 host

4. Departemen D = 9 host

5. Departemen E = 500 host

6. Departemen F = 25 host

IP Address yang diberikan dari ISP adalah 160.100.0.0/16

Apabila kita menggunakan subnetting biasa maka akan mudah di dapatkan akan tetapi hasil dari subnetting (seperti contoh 1) tersebut akan terbuang sia-sia karena

hasil dari subnetting terlalu banyak daripada jumlah host yang dibutuhkan. Maka diperlukan perhitungan VLSM yaitu :

1. Urut kebutuhan host yang diperlukan

1. Departemen E = 500 host
2. Departemen C = 325 host
3. Departemen A = 100 host
4. Departemen B = 57 host
5. Departemen F = 25 host
6. Departemen D = 9 host

2. Ubah menjadi biner

network-portion host-portion

10100000 01100100 00000000 00000000

11111111 11111111 00000000 00000000

Jika pada subnetting diambil dari network maka pada VLSM diambil pada dari host

I Untuk 500 host

network-portion host-portion

10100000 01100100 00000000 00000000

11111111 11111111 00000000 00000000

Untuk 500 host diambil 9 bit dari host-portion karena

$2^9 - 2 > \text{jumlah host}$

Hasilnya 160.100.0.0/23

Network Broadcast Range-Host

160.100.0.0/23 160.100.0.255 160.100.0.1 - 160.100.1.254

160.100.2.0/23 160.100.2.255 160.100.2.1 - 160.100.3.254

160.100.4.0/23 160.100.4.255 160.100.4.1 - 160.100.5.254

160.100.6.0/23 160.100.6.255 160.100.6.1 - 160.100.7.254

160.100.8.0/23 160.100.8.255 160.100.8.1 - 160.100.9.254

.....

160.100.254.0/23 160.100.254.255 160.100.254.1 - 160.100.255.254

I Untuk 325 host kita masih dapat menggunakan subnet dari 500 host karena masih dalam arena 29 dan pilihlah subnet yang belum digunakan.

I Untuk 100 host menggunakan $2^8 > 100$ dan ambil salah satu dari subnet sebelumnya yang belum terpakai.

misal 160.100.2.0/24

network-portion host-portion

10100000 01100100 00000010 00000000

11111111 11111111 00000010 00000000

maka

Network Broadcast Range-Host

160.100.2.0/24 160.100.2.255 160.100.2.1 - 160.100.2.254
160.100.3.0/24 160.100.3.255 160.100.3.1 - 160.100.3.254

I Untuk 57 host menggunakan 26 > 57 dan ambil salah satu dari subnet sebelumnya yang belum terpakai.
misal 160.100.3.0/24

network-portion host-portion
10100000 01100100 00000010 00000000
11111111 11111111 00000011 00000000

maka

Network Broadcast Range-Host

160.100.3.0/26 160.100.3.91 160.100.3.1 - 160.100.3.90
160.100.3.64/26 160.100.3.63 160.100.3.65 - 160.100.3.126
160.100.3.128/26 160.100.3.127 160.100.3.129 - 160.100.3.190
160.100.3.192/26 160.100.3.191 160.100.3.193 - 160.100.3.254

I Untuk 25 host menggunakan 25 > 25 dan ambil salah satu dari subnet sebelumnya yang belum terpakai.
misal 160.100.3.192/25

network-portion host-portion
10100000 01100100 00000010 00000000
11111111 11111111 00000011 00000000

maka

Network Broadcast Range-Host

160.100.3.192/27 160.100.3.223 160.100.3.193 - 160.100.3.222
160.100.3.224/27 160.100.3.255 160.100.3.225 - 160.100.3.254

I Untuk 9 host menggunakan 24 > 16 dan ambil salah satu dari subnet sebelumnya yang belum terpakai.
misal 160.100.3.224/25

network-portion host-portion
10100000 01100100 00000010 00000000
11111111 11111111 00000011 00000000

maka

Network Broadcast Range-Host

160.100.3.224/28 160.100.3.239 160.100.3.225 - 160.100.3.227
160.100.3.240/28 160.100.3.255 160.100.3.241 - 160.100.3.254

SUBNETTING PADA 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 (counter) dari 0, 1, 2, 3, dst.

Sekarang 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:

- Jumlah Subnet = 2^x , dimana x adalah banyaknya binari 1 pada 2 oktet terakhir. Jadi Jumlah Subnet adalah $2^2 = 4$ subnet
- 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
- Blok Subnet = $256 - 192 = 64$. Subnet berikutnya adalah $64 + 64 = 128$, dan $128+64=192$. Jadi subnet lengkapnya adalah 0, 64, 128, 192.
- Alamat host dan broadcast yang valid?

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:

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

SUBNETTING PADA IP ADDRESS CLASS A

Kalau sudah mantap dan paham benar, kita lanjut ke Class A. Konsepnya semua sama saja. Perbedaananya 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:

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

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 = $2^x - 2$

IP Address

IP Address adalah alamat yang diberikan ke jaringan dan peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP. IP address terdiri atas 32 bit angka biner yang dapat dituliskan sebagai empat angka desimal yang dipisahkan oleh tanda titik seperti 192.16.10.01 atau dimisalkan berformat w.x.y.z. IP address adalah protokol yang paling banyak dipakai untuk meneruskan (routing) informasi di dalam jaringan.

IP address memiliki kelas-kelas seperti pada tabel 2.4.

Tabel 2.4. Kelas-kelas IP address

Kelas	Range Network ID	Host ID	Default Subnet Mask
-------	------------------	---------	---------------------

A	1-126	w.x.y.z	255.0.0.0
---	-------	---------	-----------

B	128-191	w.x.y.z	255.255.0.0
---	---------	---------	-------------

C	192-223	w.x.y.z	255.255.255.0
---	---------	---------	---------------

catatan: masih ada kelas D yang jarang digunakan, dan ada IPV6 yang bakal digunakan jika IPV4 ini sudah tidak mencukupi.

Misalnya Ada IP 192.168.0.100 maka termasuk IP Address Kelas C

Subnetting

Jika seorang pemilik sebuah IP Address kelas B misalnya memerlukan lebih dari satu network ID maka ia harus mengajukan permohonan ke internic untuk mendapatkan IP Address baru. Namun persediaan IP Address sangat terbatas karena banyak menjamurnya situs-situs di internet.

Untuk mengatasi ini timbulah suatu teknik memperbanyak network ID dari satu network yang sudah ada. Hal ini dinamakan subnetting, di mana sebagian host ID dikorbankan untuk dipakai dalam membuat network ID tambahan.

Sebagai contoh, misal di kelas B network ID 130.200.0.0 dengan subnet mask 255.255.224.0 dimana oktet ketiga diselubung dengan 224. maka dapat di hitung dengan rumus $256-224=32$. maka kelompok subnet yang dapat dipakai adalah kelipatan 32, 64, 128, 160, dan 192. Dengan demikian kelompok IP address yang dapat dipakai adalah:

130.200.32.1 sampai 130.200.63.254
130.200.64.1 sampai 130.200.95.254
130.200.96.1 sampai 130.200.127.254
130.200.128.1 sampai 130.200.159.254
130.200.160.1 sampai 130.200.191.254
130.200.192.1 sampai 130.200.223.254

Atau akan lebih mudah dengan suatu perumusan baik dalam menentukan subnet maupun jumlah host persubnet. Jumlah subnet = $2^n - 2$, n = jumlah bit yang terselubung

Jumlah host persubnet = $2^N - 2$, N = jumlah bit tidak terselubung

Sebagai contoh, misalnya suatu subnet memiliki network address 193.20.32.0 dengan subnet mask 255.255.255.224. Maka:

Jumlah subnet adalah 6, karena dari network address 193.20.32.0 dengan memperhatikan angka dari oktet pertama yaitu 193, maka dapat di ketahui berada pada kelas C. dengan memperhatikan subnetmask 255.255.255.224 atau 11111111.11111111.11111111. 11100000 dapat diketahui bahwa tiga bit host ID diselubung, sehingga didapat $n = 3$ dan didapat: jumlah subnet = $2^3 - 2 = 6$.

Sedangkan untuk jumlah host persubnet adalah 30, ini didapat dari 5 bit yang tidak terselubung, maka $N = 5$ dan akan didapat: jumlah host per subnet = $2^5 - 2 = 30$.

Bit terselubung adalah bit yang di wakili oleh angka 1 sedangkan bit tidak terselubung adalah bit yang di wakili dengan angka 0.