

Metode IP Address Lanjutan

VLSM Variable Length Subnet Mask

Davit Kurniawan

davit@davitkurniawan.web.id

<http://davitkurniawan.web.id>

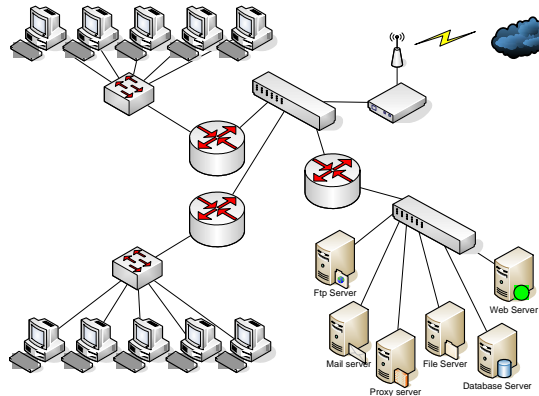
Lisensi Dokumen:

Copyright © 2003-2007 IlmuKomputer.Com

Seluruh dokumen di IlmuKomputer.Com dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarkan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari IlmuKomputer.Com.

1. IP Address

IP address (Internet Protocol) adalah alamat logika yang diberikan kepada perangkat jaringan yang menggunakan protocol TCP/IP dimana protocol TCP/IP digunakan untuk meneruskan packet informasi (routing) dalam jaringan LAN, WAN dan internet. IP address dibuat untuk mempermudah dalam pengaturan atau pemberian alamat pada perangkat jaringan agar perangkat tersebut dapat saling berkomunikasi. Seluruh perangkat jaringan memiliki MAC address (Media Access Control) yang berbeda-beda terdiri dari 12 digit bilangan hexadecimal (exm : 00:3f:1a:55:b4) yang dikeluarkan oleh masing-masing vendor.



Hal ini adalah sebagai interface atau media komunikasi antara NIC dengan PC dalam suatu jaringan yang bekerja pada layer 2 (datalink), namun MAC address tidak fleksibel jika digunakan sebagai alamat internet protocol, MAC address akan selalu berubah secara otomatis mengikuti perubahan atau pergantian NIC yang rusak, ini akan menimbulkan permasalahan dalam alamat logic, dengan diterapkannya IP address maka hal tersebut dapat diatasi, meskipun MAC address yang dimiliki NIC berubah dengan IP address yang sama tetap dapat digunakan pada seluruh NIC apapun jenis dan vendornya. Jadi penggunaan IP address memberikan kemudahan dalam network management system.

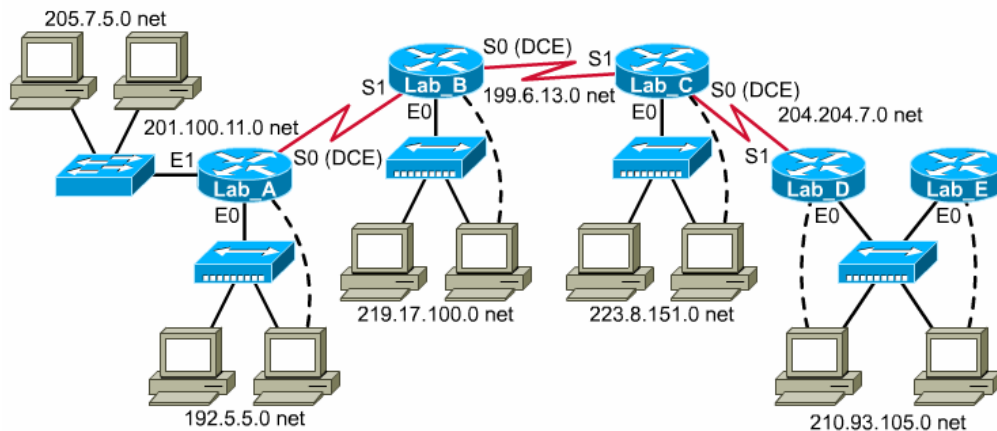
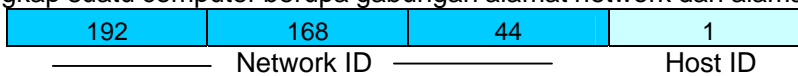
Dalam tulisan ini IP address yang digunakan adalah IPv4 yang terdiri dari 32 bit bilangan binary, yang ditulis dalam 4 kelompok oktat dipisah dengan tanda titik, sebagai contoh :

Dec	192	168	44	1
Bin	11000000	10101000	00101100	00000001

Secara simbolik IP address dapat ditulis dengan kelompok huruf sebagai berikut :

W	X	Y	Z
---	---	---	---

IP address terdiri dari dua bagian yaitu Network ID dan Host ID, network ID menentukan alamat jaringan, dan Host ID menentukan alamat computer. IP address memberikan alamat lengkap suatu computer berupa gabungan alamat network dan alamat computer.



Router Name - Lab_A Router Type - 2514 E0 = 192.5.5.1 E1 = 205.7.5.1 S0 = 201.100.11.1 SM = 255.255.255.0	Router Name - Lab_B Router Type - 2503 E0 = 219.17.100.1 S0 = 199.6.13.1 S1 = 201.100.11.2 SM = 255.255.255.0	Router Name - Lab_C Router Type - 2503 E0 = 223.8.151.1 S0 = 204.204.7.1 S1 = 199.6.13.2 SM = 255.255.255.0	Router Name - Lab_D Router Type - 2501 E0 = 210.93.105.1 S1 = 204.204.7.2 SM = 255.255.255.0	Router Name - Lab_E Router Type - 2501 E0 = 210.93.105.2 SM = 255.255.255.0
--	--	--	--	--

Gambar 1.1. Penggunaan IP Address

Contoh pada gambar 1.1 merupakan implementasi IP address dari beberapa gabungan Network ID. Pemakaian IP address terantung dari kebutuhan pemakai, IP address yang banyak digunakan dalam jaringan computer terdiri dari 3 kelas yaitu class A, B, C untuk kelas D dan E jarang digunakan.

2. Kelas-kelas IP Address

Kelas	Network ID	Host ID	Default Subnet Mask
A	w.	x.y.z	255.0.0.0
B	w.x	y.z	255.255.0.0
C	w.x.y	z	255.255.255.0

Untuk membedakan kelas IP address maka dibuat beberapa ketentuan sebagai berikut :

- Oktat pertama pada kelas A dimulai dengan angka binary 0
- Oktat pertama pada kelas B dimulai dengan angka binary 10
- Oktat pertama pada kelas C dimulai dengan angka binary 110
- Oktat pertama pada kelas D dimulai dengan angka binary 1110
- Oktat pertama pada kelas E dimulai dengan angka binary 1111

Dan beberapa ketentuan lain :

- angka 127 pada kelas A digunakan sebagai IP Loopback
- Network ID tidak boleh terdiri dari angka 0 semua atau 1 semua
- Host ID tidak boleh terdiri dari angka 0 semua atau 1 semua

Contoh IP Address kelas A

IP address:	25 . 20 . 5 . 31
Subnet mask:	255 . 0 . 0 . 0

Contoh IP Address kelas B

IP address:	172 . 20 . 5 . 32
Subnet mask:	255 . 255 . 0 . 0

Contoh IP Address kelas C

IP address:	195 . 20 . 5 . 33
Subnet mask:	255 . 255 . 255 . 0

Berikut ini pengelompokan kelas pada IP address berdasarkan oktat pertama bilangan decimal dan binary :

Kelas	Oktat decimal	Oktat Binari
A	1-126	00000001-01111110
B	128-191	10000000-10111111
C	192-223	11000000-11011111
D	224-239	11100000-11101111
E	240-247	11110000-11110111

Sehingga dapat diketahui jumlah Network ID dan jumlah Host ID pada masing-masing kelas IP Address :

Kelas	Oktat Pertama Dec	Jumlah Network ID	Jumlah Maks Host/Network
A	1-126	127	16777214
B	128-191	16384	65534
C	192-223	2097152	254
D	224-239	-	-
E	240-247	-	-

Dari table diatas dapat dilihat IP address kelas A memiliki jumlah Network ID yang paling sedikit dan jumlah Host ID yang paling banyak, kelas C memiliki jumlah Ntwork ID yang paling banyak dan jumlah Host ID yang paling sedikit.

```

C:\>ping www.darmajaya.ac.id
Pinging darmajaya.ac.id [202.154.183.53] with 32 bytes of data:
Reply from 202.154.183.53: bytes=32 time=1ms TTL=61
Reply from 202.154.183.53: bytes=32 time=17ms TTL=61
Reply from 202.154.183.53: bytes=32 time=12ms TTL=61
Reply from 202.154.183.53: bytes=32 time=17ms TTL=61
Ping statistics for 202.154.183.53:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 17ms, Average = 11ms
C:\>_
    
```

IP address dalam jaringan internet digunakan untuk memberikan alamat pada sebuah website atau situs, misal <http://www.darmajaya.ac.id> memiliki ip address 202.154.183.53 IP address yang digunakan dalam jaringan internet diatur oleh sebuah badan internasional yaitu Internet Assigned Number authority (IANA) atau lembaga-lembaga yang diberikan delegasi untuk mengelola

domain. Seperti di Indonesia lembaga yang bertanggungjawab untuk pengelolaan domain adalah <http://www.pandi.or.id>. IANA atau PANDI hanya memberikan IP address untuk internet (domain) saja atau Network ID saja, sementara untuk Host ID diatur dan dikelola sepenuhnya oleh pemilik IP Address (domain) atau Network ID itu sendiri.

IP address yang digunakan dalam jaringan internet berupa angka decimal dikonversi menjadi sebuah nama domain, nama domain atau Domain Name Server adalah sebuah system yang menyimpan tentang nama host maupun nama domain dalam bentuk basis data tersebar (distributed database) di dalam jaringan komputer dan internet.

3. Internet Address dengan Domain Name Server (DNS)

Nama domain (domain name) adalah nama unik yang diberikan untuk mengidentifikasi nama server komputer seperti web server atau email server di jaringan komputer ataupun internet. Nama domain berfungsi untuk mempermudah pengguna di internet pada saat melakukan akses ke server, selain juga dipakai untuk mengingat nama server yang dikunjungi tanpa harus mengenal deretan angka yang rumit yang dikenal sebagai IP address.

.id - s Domain Kelas-atas Generiks	
Tidak bersponsor	.biz .com .edu .gov .info .int .mil .name .net .org
Bersponsor	.aero .cat .coop .jobs .mobi .museum .pro .tel .travel
Infrastruktur	.arpa .root
Startup phase	.asia
Diusulkan	.berlin .bzh .cym .gal .geo .kid .kids .mail .nyc .post .sco .web .xxx
Dihapus	.nato
Dipesan	.example .invalid .localhost .test
Pseudo-domain	.bitnet .csnet .ip .local .onion .uucp
Tidak resmi	see Alternative DNS roots
See also: Domain Kelas-atas Kode Negara	

Nama domain ini juga dikenal sebagai sebuah kesatuan dari sebuah situs web seperti contohnya "www.darmajaya.ac.id". Nama domain kadang-kadang disebut pula dengan istilah URL, atau alamat website. Untuk IP address di Negara Indonesia menggunakan second level domain atau sub domain dari .id seperti :

- .AC.ID
 SK Depdiknas Pendirian Lembaga, Akta Pendirian/SK Rektor (Pimpinan Lembaga), Surat Kuasa dari Pimpinan Lembaga mengenai pendaftaran nama domain .ID, KTP Penanggung Jawab Pendaftaran.

- **.CO.ID**
SIUP atau (Akta Perusahaan (cover dan hal 1, NPWP), Hak Merk (bila ada), KTP Penanggung Jawab Pendaftaran.
- **.NET.ID**
Akta Perusahaan (cover dan hal 1, NPWP, SIUP/TDP, Hak Merk (bila ada), Surat Izin Usaha Telekomunikasi (ISP, Telco, Seluler, VSAT, dll), KTP Penanggung Jawab Pendaftaran.
- **.WEB.ID**
KTP Penanggung Jawab Pendaftaran
- **.SCH.ID**
Surat Permohonan Kepala Sekolah, Surat Kuasa, KTP Penanggung Jawab Pendaftaran
- **.GO.ID**
Surat permohonan di tanda tangani oleh Sekjen/Sekmen/Sekut untuk Pemerintah Pusat atau Sekda untuk Pemda (sesuai permen KOMINFO 28/PER/M.KOMINFO/9/2006), surat kuasa dan KTP Penanggung jawab . Administrasi dilakukan oleh Depkominfo
- **.MIL.ID**
Surat permohonan minimal dari pimpinan instansi militer yang mengajukan, surat kuasa, administrasi dilakukan oleh Depkominfo
- **.OR.ID**
Akte Notaris atau SK Intern Organisasi, KTP Penanggung Jawab Pendaftaran.
- **.WARNET.ID**
Tidak ada pendaftaran baru, nama domain yang sudah ada dapat dipakai terus hingga ada ketetapan mengenai nama domain pengganti .WAR.NET.ID

Proses konversi dari IP address menjadi nama sebuah domain atau sebaliknya diperlukan suatu system penerjemah yang mengatur transisi antara situs dengan IP address-nya, proses transisi ini menggunakan protocol TCP/IP yang kemudian dikonversi ke system penerjemah yang disebut Domain Name Server (DNS), sehingga para user tidak perlu mengingat IP Address untuk melakukan browsing cukup dengan mengetik nama domain-nya pada URL misal <http://www.darmajaya.ac.id> akan di translasikan oleh DNS sebagai 202.154.183.53

4. IP Private

Disamping itu juga lembaga pengelola domain seperti IANA atau PANDI menyediakan kelompok-kelompok IP address yang dapat dipakai tanpa pendaftaran yang disebut IP Private Address (alamat pribadi) untuk dikelola sendiri. Berikut ini kelompok IP Private Address :

Kelas	Kelompok IP Private Address
A	10.0.0.1-10.255.255.254
B	172.16.0.1-172.31.255.254
C	192.168.0.1-192.168.255.254

IP Private address ini hanya dapat digunakan untuk jaringan pribadi dan tidak dikenal oleh internet.

5. IP Broadcast

Dalam IP address dikenal sebuah istilah yaitu IP Broadcast atau IP Address terakhir dalam suatu blok subnet (konsep subnetting dapat dibaca di <http://romisatriawahono.net>).

Dengan definisi sebagai berikut : Bit-bit dari Network ID maupun Host ID tidak boleh semuanya berupa angka binary 0 semua atau 1 semua, jika hal tersebut terjadi maka disebut flooded broadcast sebagai contoh 255.255.255.255

Jika Host ID semuanya angka binary 0 pada oktat terakhir ex 192.168.1.0 maka IP address ini merupakan alamat Network ID bukan Host ID tapi disebut IP subnet

Subnet	192.168.1.0	192.168.1.64	192.168.1.128	192.168.1.192
Host Pertama	192.168.1.1	192.168.1.65	192.168.1.129	192.168.1.193
Host Terakhir	192.168.1.62	192.168.1.126	192.168.1.190	192.168.1.254
Broadcast	192.168.1.63	192.168.1.127	192.168.1.191	192.168.1.255

6. Subnetting

Jika kita memiliki suatu IP address kelas B dengan Network ID 140.150.0.0 (IP Public) yang terkoneksi dengan internet dan ternyata kita memerlukan lebih dari satu Network ID untuk koneksi, maka kita harus melakukan pengajuan permohonan ke lembaga pengelola (IANA atau PANDI) untuk mendapatkan tambahan suatu IP Address yang baru sedangkan IP Public tersebut jumlahnya terbatas hal ini dikarenakan menjamurnya situs-situs di internet untuk mengatasi ini dapat dikelola IP Address-nya secara mandiri dengan metode subnetting dimana kegunaannya untuk memperbanyak Network ID dari satu Network ID yang telah kita miliki (subnetting baca di <http://romisatriawahono.net>)

Sebagai contoh pertama :

Network ID 140.150.0.0

subnet 255.255.192.0

perhitungan subnet-nya adalah :

1. IP Address yang digunakan kelas B
2. Rumus yang digunakan 256-angka oktat ketiga pada subnet

Maka :

$$256-192 = 64$$

Di dapat hasil kelompok subnet yang dapat digunakan dalam Network ID adalah kelipatan dari angka 64

Jadi 64, 128

Dengan demikian subnet yang ada adalah :

$$140.150.64.0 \text{ dan } 140.150.128.0$$

Sehingga kelompok IP address yang dapat digunakan adalah ;

Kelompok subnet pertama : 140.150.64.1 sampai dengan 140.150.127.254

Kelompok subnet kedua : 140.150.128.1 sampai dengan 140.150.191.254

Contoh kedua

140 . 200 . 0 . 0

255 . 255 . 224 . 0

Dengan cara yang sama
maka :

$$256-224 = 32$$

Jadi kelompok subnet-nya adalah kelipatan dari 32 :

32,64, 96, 128, 160, 192

Dengan demikian kelompok IP address yang dapat digunakan adalah :

140 . 200 . 32 . 1

140 . 200 . 63 . 254

255 . 255 . 224 . 0

sampai

255 . 255 . 224 . 0

140 . 200 . 64 . 1

140 . 200 . 95 . 254

255 . 255 . 224 . 0

sampai

255 . 255 . 224 . 0

140 . 200 . 96 . 1

140 . 200 . 127 . 254

255 . 255 . 224 . 0

sampai

255 . 255 . 224 . 0

140 . 200 . 128 . 1

140 . 200 . 159 . 254

255 . 255 . 224 . 0

sampai

255 . 255 . 224 . 0

140 . 200 . 160 . 1		140 . 200 . 191 . 254
255 . 255 . 224 . 0	sampai	255 . 255 . 224 . 0
140 . 200 . 192 . 1		140 . 200 . 223 . 254
255 . 255 . 224 . 0	sampai	255 . 255 . 224 . 0

Dari contoh diatas dapat pula dihitung menggunakan cara yang lain yaitu dengan menggunakan rumus

- Menghitung jumlah subnet dengan rumus $= 2^n$
 Dimana n adalah # of bit mask atau banyaknya angka binary 1 pada oktat terakhir dari subnet untuk kelas A adalah 3 oktat terakhir, untuk kelas B adalah 2 oktat terakhir
- Menghitung jumlah host per subnet dengan rumus $= 2^N - 2$
 Dimana N adalah # of bit mask atau banyaknya angka binary 0 pada oktat terakhir subnet

Untuk lebih jelas dapat kita lihat pada contoh berikut :

255	255	224	0
11111111	11111111	11100000	00000000
Oktat 1	Oktat 2	Oktat 3	Oktat 4

Dari nilai diatas maka

$n = 3$

dimana n kecil adalah banyaknya angka binary 1 pada oktat ketiga

Rumus **jumlah subnet** $(2^3 - 2) = 6$

$N = 13$

Dimana N besar adalah banyaknya angka binary 0 yang tersisa

Rumus **jumlah host per subnet** $(2^{13} - 2) = 8190$ host

Dalam penulisan subnet ada yang menggunakan notasi prefix misalkan kita memiliki IP address 140.200.0.0/19, dimana angka /19 adalah konversi dari bilangan decimal subnet menjadi bilangan binary dan merupakan banyaknya angka binary 1 pada subnet mask, untuk lebih jelas lihat pada table konversi berikut ini :

Jumlah seluruh angka binary 1 pada seluruh oktat sebanyak 19 digit disingkat menjadi /19 (notasi prefix)

Binary	11111111	11111111	11100000	00000000
Decimal	255	255	224	0

Maka IP Address 140.200.0/19 jika ditulis lengkap adalah :

IP Address	140	200	0	0
Subnet Mask	255	255	224	0

Cara berhitung dengan metode ini disebut CIDR (classless inter domain routing)

Perbedaan menghitung Subnet menggunakan Subnet dengan Subnet CIDR

Proses menghitung subnet terdapat sedikit perbedaan dengan metode CIDR. Perbedaannya adalah jika menggunakan metode CIDR hasil perhitungan akan disertakan dengan 1 subnet bit sehingga akan di dapat 8 subnet, bisa dilihat dari contoh berikut :

misal ada sebuah IP 140.200.0.0 dengan subnet 255.255.224.0 jika dihitung dengan subnet maka akan ditemukan jumlah sabnet :

$256-224 = 32$ maka

jumlah blok subnetnya adalah 6 didapat dari $2^n - 2 = 6$

jadi

32,64, 96, 128, 160, 192

dimana n adalah 3 (dari jumlah angka binary 1 pada oktat ketiga dari subnet mask)

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada table berikut :

#	ID	Range	Broadcast
1	140.200.32.0	140.200.32.1 - 140.200.63.254	140.200.63.255
2	140.200.64.0	140.200.64.1 - 140.200.95.254	140.200.95.255
3	140.200.96.0	140.200.96.1 - 140.200.127.254	140.200.127.255
4	140.200.128.0	140.200.128.1 - 140.200.159.254	140.200.159.255
5	140.200.160.0	140.200.160.1 - 140.200.191.254	140.200.191.255
6	140.200.192.0	140.200.192.1 - 140.200.223.254	140.200.223.255

sementara menggunakan CIDR akan didapat jumlah blok subnet :

$256-224 = 32$ maka

Jumlah blok subnetnya adalah 8 didapat dari $2^x = 2^3 = 8$

Jadi

0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224

Dimana x adalah 3 (dari jumlah angka binary 1 pada oktat ketiga dari subnet mask)

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada table berikut :

#	ID	Range	Broadcast
1	140.200.0.0	140.200.0.1 - 140.200.31.254	140.200.31.255
2	140.200.32.0	140.200.32.1 - 140.200.63.254	140.200.63.255
3	140.200.64.0	140.200.64.1 - 140.200.95.254	140.200.95.255
4	140.200.96.0	140.200.96.1 - 140.200.127.254	140.200.127.255
5	140.200.128.0	140.200.128.1 - 140.200.159.254	140.200.159.255
6	140.200.160.0	140.200.160.1 - 140.200.191.254	140.200.191.255
7	140.200.192.0	140.200.192.1 - 140.200.223.254	140.200.223.255
8	140.200.224.0	140.200.224.1 - 140.200.255.254	140.200.255.255

Kesimpulan perbedaannya adalah pada perhitungan menggunakan subnet blok subnet tidak disertai dengan 1 blok subnet pertama yaitu blok 0 dan 1 blok subnet terakhir yaitu blok 224

Maka blok subnetnya hanya 32,64, 96, 128, 160, 192

Sementara CIDR blok subnetnya 0, 32,64, 96, 128, 160, 192, 224

Disini letak perbedaannya !

7. CIDR (Classless Inter Domain Routing)

Sampailah kita pada pokok pembahasan dalam tulisan ini yaitu metode CIDR, berhitung IP address dengan ini banyak digunakan dan sangat membantu dalam proses pembagian IP address, banyak tulisan yang membahas cara ini seperti di CCNA-CNAP, khususnya dalam soal-soal ujian yang dilakukan oleh cisco, kemudian pak romi tulisannya tentang konsep subnetting siapa takut ? bias kit abaca di <http://romisatriawahono.net>, pada kesempatan ini yang akan kita lakukan adalah perhitungan subnetting lanjutan atau yang dikenal dengan VLSM (variable length Subnet Mask), namun sebelum kita membahas VLSM ada baiknya kita sedikit meriview tentang subnetting menggunakan CIDR.

Pada tahun 1992 lembaga IEFT memperkenalkan suatu konsep perhitungan IP Address yang dinamakan supernetting atau classless inter domain routing (CIDR), metode ini menggunakan notasi prefix dengan panjang notasi tertentu sebagai network prefix, panjang notasi prefix ini menentukan jumlah bit sebelah kiri yang digunakan sebagai Network ID, metode CIDR dengan notasi prefix dapat diterapkan pada semua kelas IP Address sehingga hal ini memudahkan dan lebih efektif.

Menggunakan metode CIDR kita dapat melakukan pembagian IP address yang tidak berkelas sesukanya tergantung dari kebutuhan pemakai.

Sebelum kita melakukan perhitungan IP address menggunakan metode CIDR berikut ini adalah nilai subnet yang dapat dihitung dan digunakan

Sumber table dibawah berasal dari : <http://romisatriawahono.net>

Subnet Mask	CIDR	Subnet Mask	CIDR
255.128.0.0	/9	255.255.240.0	/20
255.192.0.0	/10	255.255.248.0	/21
255.224.0.0	/11	255.255.252.0	/22
255.240.0.0	/12	255.255.254.0	/23
255.248.0.0	/13	255.255.255.0	/24
255.252.0.0	/14	255.255.255.128	/25
255.254.0.0	/15	255.255.255.192	/26
255.255.0.0	/16	255.255.255.224	/27
255.255.128.0	/17	255.255.255.240	/28
255.255.192.0	/18	255.255.255.248	/29
255.255.224.0	/19	255.255.255.252	/30

Catatan penting dalam subnetting ini adalah penggunaan oktat pada subnet mask dimana :

- untuk IP Address kelas C yang dapat dilakukan CIDR-nya adalah pada oktat terakhir karena pada IP Address kelas C subnet mask default-nya adalah 255.255.255.0
- untuk IP Address kelas B yang dapat dilakukan CIDR-nya adalah pada 2 oktat terakhir karena pada IP Address kelas B subnet mask default-nya adalah 255.255.0.0
- untuk IP Address kelas A yang dapat dilakukan CIDR-nya adalah pada 3 oktat terakhir karena IP Address kelas A subnet mask default-nya adalah 255.0.0.0

untuk lebih jelasnya dapat kita lakukan perhitungan pada contoh IP Address berikut ini : diketahui IP Address 130.20.0.0/20

menurut pak romi ☺ yang ingin diketahui dari suatu subnet dan IP Address adalah ;

1. Berapa jumlah subnet-nya ?
2. Berapa jumlah host per subnet ?
3. Berapa jumlah blok subnet ?
4. Alamat Broadcast ?

Untuk dapat menghitung beberapa pertanyaan diatas maka dapat digunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

- Untuk menghitung jumlah subnet = (2^x)
 $(2^x) = (2^4) = 16$ subnet

Diman a x adalah banyak angka binary 1 pada subnet mask di 2 oktat terakhir : 130.20.0.0/20, yang kita ubah adalah /20 menjadi bilangan binary 1 sebanyak 20 digit sehingga (banyaknya angka binary 1 yang berwarna merah) dan jumlah angka binary pada 2 oktat terakhir adalah 4 digit

/20	11111111	11111111	11110000	00000000
Decimal	255	255	240	0

- Untuk menghitung jumlah host per subnet = (2^y-2)
 $(2^y-2) = (2^{12}-2) = 4094$ host

Dimana y adalah banyaknya angka binary 0 pada subnet mask di 2 oktat terakhir (banyaknya angka binary 0 yang berwarna biru) dan jumlah angka binary pada 2 oktat terakhir adalah 12 digit

/20	11111111	11111111	11110000	00000000
Decimal	255	255	240	0

- Untuk menghitung jumlah blok subnet = (256-nilai decimal 2 oktat terakhir pada subnet) sehingga =

$$(256-240)= 16$$

0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
---	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Hasil pengurangan tersebut kemudian menjadi nilai kelipatan sampai nilainya sama dengan nilai pada 2 oktat terakhir di subnet mask, yaitu :

16+16 dan seterusnya hingga 240, kelipatan 16 adalah :

0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
---	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat kita simpulkan :

Untuk IP Address 130.20.0.0/20

Jumlah subnet-nya = 16

Jumlah host per subnetnya = 4094 host

Jumlah blok subnetnya sebanyak 16 blok yaitu

16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Dengan hasil akhir sebagai berikut :

#	ID	Range	Broadcast
1	130.20.0.0	130.20.0.1 - 130.20.15.254	130.20.15.255
2	130.20.16.0	130.20.16.1 - 130.20.31.254	130.20.31.255
3	130.20.32.0	130.20.32.1 - 130.20.47.254	130.20.47.255
4	130.20.48.0	130.20.48.1 - 130.20.63.254	130.20.63.255
5	130.20.64.0	130.20.64.1 - 130.20.79.254	130.20.79.255
6	130.20.80.0	130.20.80.1 - 130.20.95.254	130.20.95.255
7	130.20.96.0	130.20.96.1 - 130.20.111.254	130.20.111.255
8	130.20.112.0	130.20.112.1 - 130.20.127.254	130.20.127.255
9	130.20.128.0	130.20.128.1 - 130.20.143.254	130.20.143.255
10	130.20.144.0	130.20.144.1 - 130.20.159.254	130.20.159.255
11	130.20.160.0	130.20.160.1 - 130.20.175.254	130.20.175.255
12	130.20.176.0	130.20.176.1 - 130.20.191.254	130.20.191.255
13	130.20.192.0	130.20.192.1 - 130.20.207.254	130.20.207.255
14	130.20.208.0	130.20.208.1 - 130.20.223.254	130.20.223.255
15	130.20.224.0	130.20.224.1 - 130.20.239.254	130.20.239.255
16	130.20.240.0	130.20.240.1 - 130.20.255.254	130.20.255.255

Selanjutnya dari nilai CIDR tersebut dapat kita bagi lagi menjadi blok subnet baru hal ini dapat dilakukan dengan metode VLSM.

8. Variable Length Subnet Mask

Perhitungan IP Address menggunakan metode VLSM adalah metode yang berbeda dengan memberikan suatu Network Address lebih dari satu subnet mask, jika menggunakan CIDR dimana suatu Network ID hanya memiliki satu subnet mask saja, perbedaan yang mendasar disini juga adalah terletak pada pembagian blok, pembagian blok VLSM bebas dan hanya dilakukan oleh si pemilik Network Address yang telah diberikan kepadanya atau dengan kata lain sebagai IP address local dan IP Address ini tidak dikenal dalam jaringan internet, namun tetap dapat melakukan koneksi kedalam jaringan internet, hal ini terjadi dikarenakan jaringan internet hanya mengenal IP Address berkelas.

Metode VLSM ataupun CIDR pada prinsipnya sama yaitu untuk mengatasi kekurangan IP Address dan dilakukannya pemecahan Network ID guna mengatasi kekurangan IP Address tersebut. Network Address yang telah diberikan oleh lembaga IANA jumlahnya sangat terbatas, biasanya suatu perusahaan baik instansi pemerintah, swasta maupun institusi pendidikan yang terkoneksi ke jaringan internet hanya memiliki Network ID tidak lebih dari 5 – 7 Network ID (IP Public).

Dalam penerapan IP Address menggunakan metode VLSM agar tetap dapat berkomunikasi kedalam jaringan internet sebaiknya pengelolaan network-nya dapat memenuhi persyaratan ; routing protocol yang digunakan harus mampu membawa informasi mengenai notasi prefix untuk setiap rute broadcastnya (routing protocol : RIP, IGRP, EIGRP, OSPF dan lainnya, bahan bacaan lanjut protocol routing : CNAP 1-2), semua perangkat router yang digunakan dalam jaringan harus mendukung metode VLSM yang menggunakan algoritma penerus packet informasi.

Tahapan perhitungan menggunakan VLSM IP Address yang ada dihitung menggunakan CIDR selanjutnya baru dipecah kembali menggunakan VLSM, sebagai contoh :

130.20.0.0/20

Kita hitung jumlah subnet terlebih dahulu menggunakan CIDR, maka didapat
11111111.11111111.11110000.00000000 = /20

Jumlah angka binary 1 pada 2 oktat terakhir subnet adalah 4 maka

Jumlah subnet = $(2^x) = 2^4 = 16$

Maka blok tiap subnetnya adalah :

Blok subnet ke 1 = 130.20.0.0/20

Blok subnet ke 2 = 130.20.16.0/20

Blok subnet ke 3 = 130.20.32.0/20

Dst ... sampai dengan

Blok subnet ke 16 = 130.20.240.0/20

Selanjutnya kita ambil nilai blok ke 3 dari hasil CIDR yaitu 130.20.32.0 kemudian :

- Kita pecah menjadi 16 blok subnet, dimana nilai 16 diambil dari hasil perhitungan subnet pertama yaitu /20 = $(2^x) = 2^4 = 16$
- Selanjutnya nilai subnet di ubah tergantung kebutuhan untuk pembahasan ini kita gunakan /24, maka didapat 130.20.32.0/24 kemudian diperbanyak menjadi 16 blok lagi sehingga didapat 16 blok baru yaitu :
 - Blok subnet VLSM 1-1 = 130.20.32.0/24
 - Blok subnet VLSM 1-2 = 130.20.33.0/24

Blok subnet VLSM 1-3 = 130.20.34.0/24
Blok subnet VLSM 1-4 = 130.20.35.0/24
Dst ... sampai dengan
Blok subnet VLSM 1-16 = = 130.20.47/24

- Selanjutnya kita ambil kembali nilai ke 1 dari blok subnet VLSM 1-1 yaitu 130.20.32.0 kemudian kita pecah menjadi $16:2 = 8$ blok subnet lagi, namun oktat ke 4 pada Network ID yang kita ubah juga menjadi 8 blok kelipatan dari 32 sehingga didapat :
 - Blok subnet VLSM 2-1 = 130.20.32.0/27
 - Blok subnet VLSM 2-2 = 130.20.32.32/27
 - Blok subnet VLSM 2-3 = 130.20.33.64/27
 - Blok subnet VLSM 2-4 = 130.20.34.96/27
 - Blok subnet VLSM 2-5 = 130.20.35.128/27
 - Blok subnet VLSM 2-6 = 130.20.36.160/27
 - Blok subnet VLSM 2-1 = 130.20.37.192/27
 - Blok subnet VLSM 2-1 = 130.20.38.224/27

Metode VLSM hampir serupa dengan CIDR hanya blok subnet hasil daro CIDR dapat kita bagi lagi menjadi sejumlah Blok subnet dan blok IP address yang lebih banyak dan lebih kecil lagi. Demikian pembahasan CIDR dan VLSM semoga bermanfaat. ☺

Reference:

- <http://romisatriawahono.net>, Subnetting Siapa Takut ?
- IR. Hendra Wijaya, Belajar Sendiri Ciscso Router, elex media komputindo, 2004
- Cisco Networking Academy Program, CCNA 1 and 2 Companion Guide Third Edition
- <http://id.wikipedia.org>

Biografi Penulis



Davit Kurniawan. Menyelesaikan S1 Teknik Informatika di STMIK-STIE Darmajaya Lampung. Menyelesaikan Training Cisco Certified Network Associate – Cisco Networking Academy Program 1-4 di [Brainmatics](#), saat ini sebagai Staff Kemahasiswaan Sub Bagian Pembinaan Keorganisasian, Pengembangan Teknologi dan Bisnis Mahasiswa di [STMIK-STIE Darmajaya](#), Mengasuh beberapa mata kuliah (dosen) : Jaringan Komputer, Manajemen dan Instalasi Jaringan serta Wireless-Mobile Computing di Jurusan Teknik Informasi dan Sistem Komputer STMIK-STIE Darmajaya Lampung, Mengasuh Mata Kuliah Komunikasi Data di [AMIK DCC Pringsewu](#) (dosen LB ☺). Mantan Presiden BEM Darmajaya 2003-2004, Ketua Umum Ikatan [Alumni Darmajaya Lampung](#) Periode 2006-2009, dan aktif di beberapa organisasi social kemasyarakatan. Tulisan lain ada di <http://davitkurniawan.web.id>