
Konsep IP Address & Subnetting

OLEH, DANANG, S.KOM.,M.T

Latar Belakang

- Jaringan Internet merupakan integrasi dari puluhan juta komputer (host) yang tersambung melalui ratusan ribu jaringan di seluruh dunia.

Bagaimana caranya ?

- Komputer di rumah /kantor dapat berhubungan dengan komputer manapun di Internet, karena semuanya memiliki IP Address sebagai alat komunikasi.
- Alokasi IP Address untuk setiap komputer yang tersambung pada sebuah jaringan harus dilakukan dengan benar agar *routing* dapat berjalan dengan baik.

Konsekuensi & Aturan

- Seluruh host (komputer) yang terhubung ke Internet dan ingin berkomunikasi via TCP/IP harus memiliki IP Address sebagai alat pengenalan host pada network.
- Oleh karena itu, suatu IP Address harus bersifat unik untuk seluruh dunia.
- Untuk itu, penggunaan IP Address di seluruh dunia dikoordinasi oleh lembaga sentral Internet salah satunya adalah :

**InterNIC Registration Services
Network Solution Incorporated**

505 Huntmar Park Drive, Herndon, Virginia 22070

Te l: [800] 444-4345, [703] 742-4777

FAX: [703] 742-4811

E-mail: hostmaster@internic.net

Struktur IP Address

- IP Address terdiri dari bilangan biner sepanjang 32 bit yang dibagi atas 4 oktet dipisah dengan titik (format w.x.y.z).
- Tiap segmen terdiri atas 8 bit yang berarti memiliki nilai desimal dari 0 s/d 255. Range address yang bisa digunakan adalah dari :
00000000.00000000.00000000.00000000
sampai dengan
11111111.11111111.11111111.11111111
- Jadi, ada sebanyak 2^{32} (lebih dari 4 milyar) kombinasi address yang bisa dipakai diseluruh dunia (termasuk untuk keperluan khusus).
- Untuk memudahkan pembacaan dan penulisan, IP Address biasanya direpresentasikan dalam bilangan desimal. Jadi, range address di atas dapat diubah menjadi address 0.0.0.0 sampai address 255.255.255.255.

Ilustrasi IP Address

■ Contoh IP Address :

- 202.146.243.90
- 167.205.9.35
- 192.192.168.141

■ IP Address dalam bilangan desimal & biner :

Desimal	167	205	9	35
Biner	10100111	11001101	00001001	00100011

Konversi Angka

- Untuk memahami IP address, terlebih dahulu memahami bagaimana cara mengubah angka dari biner ke desimal dan sebaliknya.

Kolom	7	6	5	4	3	2	1	0 ← n
Biner	1	1	1	1	1	1	1	1
Desimal	128	64	32	16	8	4	2	1 ← 2^n

TABEL BINER ke DESIMAL

Contoh Biner ke Desimal

a) 11001011

1	1	0	0	1	0	1	1	
128	64	0	0	8	0	2	1	= 203

Jadi 11001011 sama dengan 203 desimal.

b) 00111101

0	0	1	1	1	1	0	1	
0	0	32	16	8	4	0	1	= 61

Jadi 00111101 sama dengan 61 desimal.

Konversi Angka (2)

■ Contoh Konversi Desimal ke Biner

a) 203 = ?

203 : 2	=	101	sisanya 1
101 : 2	=	50	sisanya 1
50 : 2	=	25	sisanya 0
25 : 2	=	12	sisanya 1
12 : 2	=	6	sisanya 0
6 : 2	=	3	sisanya 0
3 : 2	=	1	sisanya 1

1 (selesai) → diletakkan di posisi akhir
Jadi 203 = 11001011

b) 61 = ?

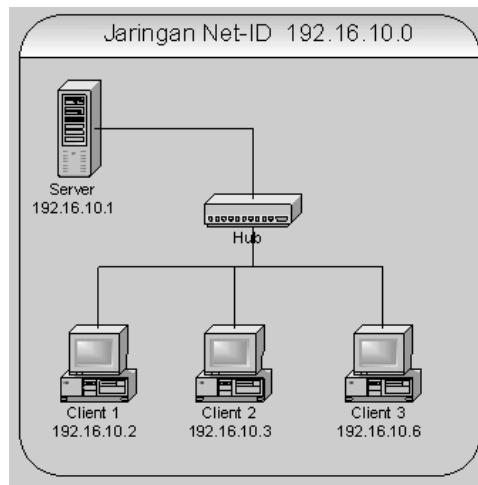
61 : 2	=	30	sisanya 1
30 : 2	=	15	sisanya 0
15 : 2	=	7	sisanya 1
7 : 2	=	3	sisanya 1
3 : 2	=	1	sisanya 1

1 (selesai) → diletakkan di posisi akhir
Jadi 61 = 111101

Struktur IP Address (2)

- IP address terdiri dari dua bagian :
 - Network ID (disingkat net-ID) atau Network Bit
 - Bagian yang menentukan identifikasi suatu segmen jaringan.
 - Host ID
 - Bagian yang menentukan alamat dari peralatan (simpul) dalam jaringan.
- Penggambarannya sama dengan metode alamat rumah kita; misalnya Jl. Patriot adalah net-ID sedangkan nomor-nomor rumah seperti H-16, H-17, H-18, dst adalah host-ID.

Contoh Jaringan Net-ID 192.16.10.0



- IP Address 192.16.10.0 adalah net-ID.
- IP Address 192.16.10.1, 192.16.10.2, 192.16.10.3, 192.16.10.6 adalah host ID.
- IP Address 192.16.10.255 tidak boleh digunakan sebagai host-ID, karena dipakai sebagai **broadcast** (pengirim pesan kepada semua host dalam jaringan 192.16.10.x).

IP Address dengan Net-ID diawali dengan oktet pertama 127 seperti 127.x.x.x tidak boleh digunakan, karena dipakai untuk proses **loopback**, seperti contoh 127.0.0.1

Kelas IP Address

Untuk memudahkan pemahaman Net-ID, Host ID dan pemakaian IP Address, maka IP Address dibagi dalam 3 kelas umum, 2 kelas lainnya dipakai untuk kepentingan multicast dan penelitian.

Kelas	Net-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

Rentang net-ID setiap kelasnya dapat dilihat dengan menggunakan oktet pertama dan default subnet mask.

Kelas	Oktet pertama	Range Net-ID	Maks. Net-ID	Maks. Host ID
A	0???????x.y.z	1 – 126	127	16777214
B	10???????x.y.z	128 – 191	16384	65534
C	110???????x.y.z	192 – 223	2097152	254

IP address	Subnet Mask	Kelas
25.20.5.30	255.0.0.0	A
170.21.5.1	255.255.0.0	B
192.22.5.1	255.255.255.0	C

Oktet berisikan 255 berarti untuk net-ID, sedangkan jika berisi 0 berarti untuk host ID.

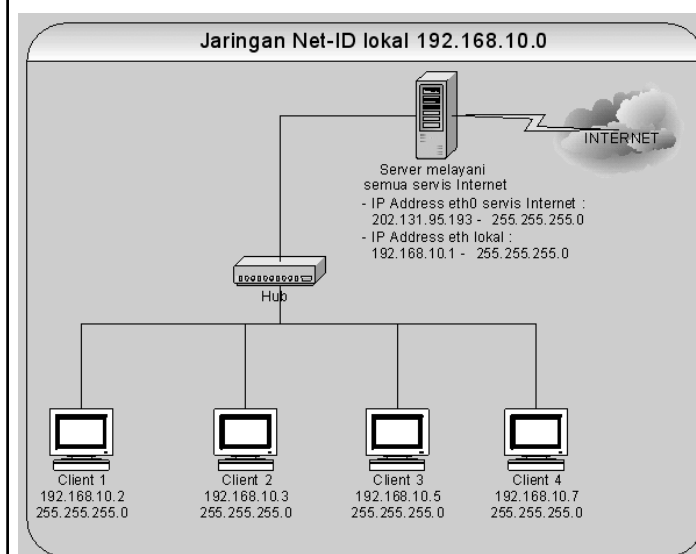
Kelas IP Address Jaringan Lokal

- Untuk memudahkan mencari alamat website di Internet cukup ditulis DNS (Domain Name System), seperti: www.cisco.com yang merupakan translasi dari IP Address: 198.133.219.25.
- Tetapi untuk jaringan lokal (*private network*), penamaan IP Address tidak memerlukan ijin dari InterNIC, karena hanya dapat digunakan untuk keperluan jaringan lokal saja.

Kelas	IP Address		
A	10.0.0.0	s/d	10.255.255.255
B	172.16.0.0	s/d	172.31.255.255
C	192.168.0.0	s/d	192.168.255.255

Jaringan Lokal & Internet

- Bila ingin terhubung ke Internet, maka router atau komputer harus memiliki IP Address Internet (public network).

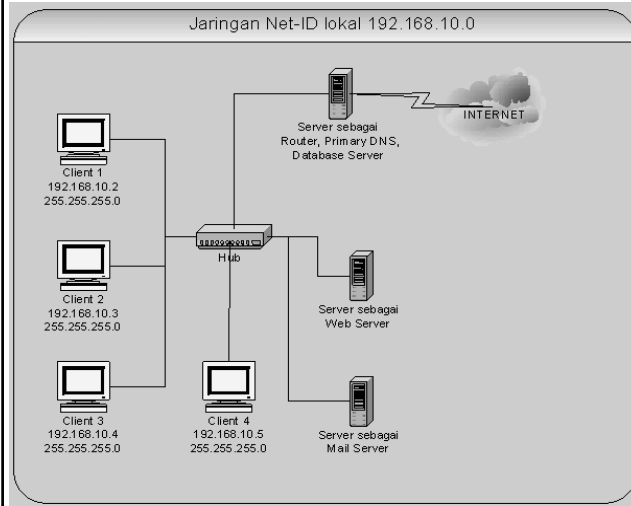


Pada gambar ini sebuah komputer dapat melayani servis ke Internet :

Router, DNS Server, Mail & Pop Server, Web Server, FTP Server, Database Server, Print Server, Fax Server, dll.

Pembagian IP Address Banyak Server

- Pemberian IP Address Internet hanya diberikan kepada komputer server saja, karena sangat mengurangi beban kerja masing-masing.



- IP Internet dialokasikan oleh ISP.
- Misal, alokasi 16 IP dimulai dari 202.131.95.192 sampai dengan 202.131.95.207, maka hanya 14 IP saja yang dapat digunakan, yaitu dimulai dari 202.131.95.193 s/d 202.131.95.206.
- Untuk komputer client cukup diberi IP Address lokal.

Subnetting

Latar Belakang :

- Alokasi IP Address (IPv4) di seluruh dunia telah habis.
- InterNIC tidak melayani lagi pesanan IPv4.
- Perlu alternatif cara lain mendapatkan alokasi IP Address.
- ISP di Indonesia juga mengalami keterbatasan dalam persediaan IP. Umumnya perusahaan diberi alokasi 4, 8 atau 16 buah IP address. Padahal yang diberikan harus dipotong dua lagi yaitu 1 untuk Net-ID dan 1 untuk broadcast.

Solusi :

- Diperlukan teknik penghematan IP address dalam menyusun jaringan komputer. Misalnya client untuk mengakses layanan Internet (browsing, chatting, baca e-mail, dsb) sebaiknya diberikan IP Address lokal saja.
- Diperlukan teknik memperbanyak Net-ID dari satu Net-ID yang sudah ada. Disebut subnetting.

Contoh Kasus (1)

- ISP mendapat alokasi IP Address dengan spesifikasi:
Net-ID : 130.200.0.0
subnet mask : 255.255.0.0
- Kemudian diinginkan agar menjadi dua Net-ID baru.
- Bagaimana cara subnetting-nya ?

Alternatif cara lain lebih praktis

Net-ID semula : 130.200.0.0
 Subnet mask semula : 255.255.0.0
 11111111.11111111.00000000.00000000
 Oktet ketiga diselebung (mask) 2 bit :
 11111111.11111111.11000000.00000000
 Subnet mask baru : 255.255.**192.0**
 Jumlah subnet ID baru : $256 - 192 = 64$ (sebagai kelipatan)
 Jumlah kelompok = $2^2 - 2 = 2$ kelompok, yaitu kelompok 64 dan 128
 130.200.**64**.1 s/d 130.200.**127**.254
 130.200.**128**.1 s/d 130.200.**191**.254

Contoh Kasus (2)

- ISP mendapat alokasi IP Address dengan spesifikasi:
Net-ID : 192.100.81.0
subnet mask : 255.255.255.0
- Dinginkan empat Net-ID baru.
- Bagaimana cara subnetting-nya ?

Jawaban Kasus (2)

Net-ID semula : 192.100.81.0
Subnet mask semula : 255.255.255.0
11111111.11111111.11111111.00000000
Oktet ketiga diselebung (mask) 4 bit :
11111111.11111111.11111111.11110000
Subnet mask baru : **255.255.255.240**
Jumlah subnet ID baru : $256 - 240 = 16$ (sebagai kelipatan)

Dengan jumlah kelompok sebanyak : $2^4 - 2 = 16 - 2 = 14$ kelompok, yaitu Kelompok 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208 dan 224, sbb :

192.100.81.17	s/d	192.100.81.30
192.100.81.33	s/d	192.100.81.46
192.100.81.49	s/d	192.100.81.62
192.100.81.65	s/d	192.100.81.78
192.100.81.81	s/d	192.100.81.94
192.100.81.97	s/d	192.100.81.110
192.100.81.113	s/d	192.100.81.126
192.100.81.129	s/d	192.100.81.142
192.100.81.145	s/d	192.100.81.158
192.100.81.161	s/d	192.100.81.174
192.100.81.177	s/d	192.100.81.190
192.100.81.193	s/d	192.100.81.206
192.100.81.209	s/d	192.100.81.222
192.100.81.225	s/d	192.100.81.238

(Catatan: 192.100.81.16 dan 192.100.81.31 tidak dipakai, dst)

Mengetahui Jumlah Host per Net-ID

Rumus :

Jumlah subnet = $2^n - 2$ dimana n = jumlah bit penyelubung host ID
Jumlah host id = $2^m - 2$ dimana m = jumlah bit sisa host ID sisanya

Contoh diatas :

192.100.81.0 dengan subnet mask 255.255.255.0
 di selubung 4 bit :

11111111.11111111.11111111.11110000

Jumlah subnet id baru = $2^4 - 2 = 16 - 2 = 14$

Jumlah host id baru per subnet = $8 - 4 = 4$ jadi $2^4 - 2 = 14$