

Praktikum
Jaringan Komputer
“Pengenal IP dan Subnetting”



LABORATORIUM TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2014

Daftar Isi

Daftar Isi.....	i
Internet Protocol (IP)	1
Sejarah IP Address.....	1
Pengertian IP address	1
Sistem Pengalamatan IP	2
Perbedaan IPv4 dan IPv6	2
Alamat IP versi 4	4
Struktur Pengalamatan IPv4	4
Jenis-jenis Pengalamatan IP versi 4 (IPv4)	4
Kelas A.....	5
Kelas B.....	6
Kelas C	7
Kelas D	7
Kelas E.....	8
Jenis-jenis Alamat IP	8
Alamat IP v6.....	9
Struktur Pengalamatan IPv6	9
Jenis-jenis Pengalamatan IP versi 6 (IPv6)	9
Subnetting	11
Tentang Subnetting	11
Menentukan Kelompok Subnet.....	13
Latihan	17

Internet Protocol (IP)

Sejarah IP Address

TCP/IP merupakan protokol resmi untuk aplikasi internet sejak tahun 1983 hingga sekarang. Dalam Protokol TCP/IP, setiap host yang terhubung ke internet harus memiliki IP Address sebagai alat pengenalan host pada network. IP Address harus bersifat unik, tidak boleh ada satu IP Address yang sama dipakai oleh dua host yang berbeda. Penggunaan IP Address di seluruh dunia dikoordinasikan/dikelola oleh lembaga sentral internet yang dikenal dengan Internet Assigned Numbers Authority (IANA) . IANA bekerja sama dengan lima Regional Internet Registry (RIR) mengalokasikan blok alamat IP lokal ke Internet Registries (penyedia layanan Internet) dan lembaga lainnya.

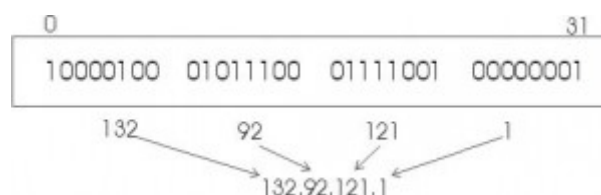
Badan-badan yang mengawal IP dibawah IANA diantaranya adalah:

1. APNIC (Asia Pacific Network Information Centre) kawasan Asia/Pacific.
2. ARIN (American Registry for Internet Numbers) kawasan Amerika Utara dan Afrika.
3. LACNIC (Regional Latin-American and Caribbean IP Address Registry) kawasan Amerika Latin dan beberapa kepulauan Karibia.
4. RIPE NCC (Rseaux IP Europens) kawasan Eropa, Asia tengah, and Afrika utara.

Perancang awal dari TCP/IP menetapkan sebuah alamat IP sebagai nomor 32-bit, dan sistem ini, yang kini bernama Internet Protocol Version 4 (IPv4), masih digunakan sampai saat ini. Namun karena pertumbuhan yang besar dari Internet dan penipisan yang terjadi pada alamat IP, maka dikembangkan sistem baru (IPv6) yang menggunakan 128 bit untuk alamat dan dikembangkan pada tahun 1995 dan terakhir oleh standar RFC 2460 pada tahun 1998.

Pengertian IP address

IP address merupakan singkatan dari Internet Protokol (IP) Address. Seperti halnya suatu alamat rumah, IP address merupakan suatu cara untuk mengetahui asal atau alamat suatu komputer berupa sistem penomoran masing-masing komputer yang bersifat unik.



Contoh IP Address

IP Addrees (Internet Protocol Address atau sering disingkat IP) adalah deretan angka biner antara 32-bit sampai 128-bit yang dipakai sebagai alamat identifikasi

untuk tiap komputer host dalam jaringan Internet. Panjang dari angka ini adalah 32-bit (untuk IPv4 atau IP versi 4), dan 128-bit (untuk IPv6 atau IP versi 6) yang menunjukkan alamat dari komputer tersebut pada jaringan Internet berbasis TCP/IP.

Dengan penentuan IP address, berarti memberikan identitas yang universal pada setiap interface komputer. Setiap komputer yang terhubung ke internet paling tidak harus memiliki IP address pada setiap interfacenya. Jika sebuah komputer mempunyai lebih dari satu interface, maka diberikan dua IP address kepada komputer pada masing-masing interface yang terpasang. Jadi sebuah IP address sebenarnya tidak merujuk pada sebuah komputer, tetapi pada interface yang terpasang pada komputer tersebut.

Sistem Pengalamatan IP

Sistem pengalamatan IP ini terbagi menjadi dua, yaitu IP versi 4 (IPv4) dan IP versi 6 (IPv6). IP address memiliki dua bagian, yaitu alamat jaringan (network address) dan alamat komputer lokal (host address) dalam sebuah jaringan. Alamat jaringan digunakan oleh router untuk mencari jaringan tempat sebuah komputer lokal berada, sementara alamat komputer lokal digunakan untuk mengenali sebuah komputer pada jaringan lokal.

Perbedaan IPv4 dan IPv6

IP Services	IPv4	IPv6
Addressing	32 bits, Network Address Translation	128 bits, multiple scopes (global, private, link,...)
Auto-configuration	DHCP	Stateless, DHCP, renumbering
Data Link layers	Ethernet, WIFI, ATM, FR, PPP, Sonet/SDH,...	Ethernet, WIFI, ATM, FR, PPP, Sonet/SDH, 6LoWPAN,...
Transport Layers	TCP, UDP, SCTP,...	TCP, UDP, SCTP,...
Routing	RIP, OSPF, IS-IS, E-IGRP, MP-BGP	RIP, OSPF, IS-IS, E-IGRP, MP-BGP, RoLL
IP Network layer Security	IPsec	IPsec
Multicast	IGMP/PIM/Multicast MP-BGP	MLD/PIM/Multicast MP-BGP, Scope Identifier
QoS	Differentiated Service, Integrated Service	Differentiated Service, Integrated Service
Mobility	Mobile IP	Mobile IP with Direct Routing, NEMO

IP Service pada IPv4 dan IPv6

	Internet Protocol version 4 (IPv4)	Internet Protocol version 6 (IPv6)
Deployed	1981	1999
Address Size	32-bit number	128-bit number
Address Format	Dotted Decimal Notation: 192.149.252.76	Hexadecimal Notation: 3FFE:F200:0234:AB00: 0123:4567:8901:ABCD
Prefix Notation	192.149.0.0/24	3FFE:F200:0234::/48
Number of Addresses	$2^{32} = \sim 4,294,967,296$	$2^{128} = \sim 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456$

Alamat IP versi 4

Alamat IP versi 4 (sering disebut dengan Alamat IPv4) adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol IP versi 4. Panjang totalnya adalah 32-bit, dan secara teoritis dapat mengalami hingga 4 miliar host komputer atau lebih tepatnya 4.294.967.296 host di seluruh dunia. Bila host yang ada diseluruh dunia melebihi kuota tersebut maka dibuatlah IP versi 6 atau IPv6.

Struktur Pengalamatan IPv4

Pengalamatan IPv4 menggunakan 32 bit yang setiap bit dipisahkan dengan notasi titik.

Notasi pengalamatan IPv4 adalah sebagai berikut:

XXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX

dimana setiap simbol X digantikan dengan kombinasi bit 0 dan 1.misalnya: 10000010.11001000.01111111.11111110 (dalam angka biner)

Cara penulisan lain agar mudah diingat adalah dengan bentuk 4 desimal yang dipisahkan dengan titik. Misal untuk alamat dengan kombinasi biner seperti diatas dapat dituliskan sebagai berikut: 130.200.127.254

Jenis-jenis Pengalamatan IP versi 4 (IPv4)

1. Alamat Unicast

Merupakan alamat IPv4 yang ditentukan untuk sebuah antarmuka jaringan yang dihubungkan ke sebuah internetwork IP. Alamat unicast inilah yang harus digunakan oleh semua host TCP/IP agar dapat saling terhubung. Komponen alamat ini terbagi menjadi dua jenis, yakni alamat host (host identifier) dan alamat jaringan (network identifier). Alamat unicast menggunakan kelas A, B, dan C, sehingga ruang alamatnya adalah dari 1.x.y.z hingga 223.x.y.z. Sebuah alamat unicast dibedakan dengan alamat lainnya dengan menggunakan skema subnet mask.

2. Alamat Broadcast

Alamat broadcast untuk IP versi 4 digunakan untuk menyampaikan paket-paket data satu-untuk-semua. Jika sebuah host pengirim yang hendak mengirimkan paket data dengan tujuan alamat broadcast, maka semua node yang terdapat di dalam segmen jaringan tersebut akan menerima paket tersebut dan memprosesnya. Berbeda dengan alamat IP unicast atau alamat IP multicast, alamat IP broadcast hanya dapat digunakan sebagai alamat tujuan saja, sehingga tidak dapat digunakan sebagai alamat sumber.

Ada empat buah jenis alamat IP broadcast, yakni network broadcast, subnet broadcast, all-subnets directed broadcast, dan Limited Broadcast. Untuk setiap jenis alamat broadcast tersebut, paket IP broadcast akan dialamatkan kepada lapisan

antarmuka jaringan dengan menggunakan alamat broadcast yang dimiliki oleh teknologi antarmuka jaringan yang digunakan.

3. Alamat Multicast

Merupakan alamat IPv4 yang didesain agar diproses oleh satu atau beberapa node dalam segmen jaringan yang sama atau berbeda. Alamat multicast digunakan dalam komunikasi one-to-many, digunakan pada alamat kelas D dan E.

Kelas-kelas dalam IPv4

Class	First Octet Range	Max Hosts	Format
A	1-126	16M	
B	128-191	64K	
C	192-223	254	
D	224-239	N/A	
E	240-255	N/A	

Kelas A

Bit pertama IP address kelas A adalah 0, dengan panjang net ID 8 bit dan panjang host ID 24 bit. Byte pertama IP address kelas A mempunyai range dari 0-127. Jadi pada kelas A terdapat 127 network dengan tiap network dapat menampung sekitar 16 juta host (255255255). IP address kelas A diberikan untuk jaringan dengan jumlah host yang sangat besar, IP kelas ini dapat dilukiskan pada gambar berikut:



Format : 0nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh

Bit pertama : 0

Panjang NetID : 8 bit

Panjang HostID : 24 bit

Byte pertama : 0 127

Jumlah Kelas : 128 (2⁷) (0 dan 127 dicadangkan)

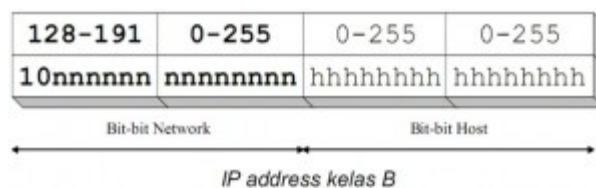
Range IP : 1.xxx.xxx.xxx sampai 126.xxx.xxx.xxx

Jumlah Host : 16.777.214 ($2^{24}-2$)IP pada setiap Kelas A

Dekripsi : Diberikan untuk jaringan dengan jumlah host yang besar

Kelas B

Dua bit IP address kelas B selalu diset 10 sehingga byte pertamanya selalu bernilai antara 128-191. Network ID adalah 16 bit pertama dan 16 bit sisanya adalah host ID sehingga jika ada komputer mempunyai IP address 192.168.26.161, network ID = 192.168 dan host ID = 26.161. IP address kelas B ini mempunyai range IP dari 128.0.xxx.xxx sampai 191.155.xxx.xxx, yakni berjumlah 65.255 network dengan jumlah host tiap network 255 x 255 host atau sekitar 65 ribu host.



Format : 10nnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh

Bit pertama : 10

Panjang NetID : 16 bit

Panjang HostID : 16 bit

Byte pertama : 128 191

Jumlah Kelas : 16.384 (214)

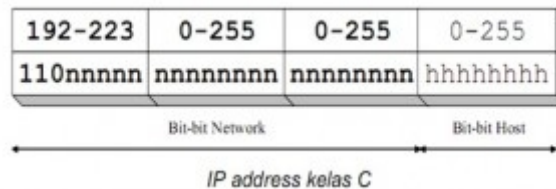
Range IP : 128.0.xxx.xxx sampai 191.255.xxx.xxx

Jumlah Host : 65.534 ($2^{16}-2$)IP Address pada setiap Kelas B

Deskripsi : Dialokasikan untuk jaringan besar dan sedang

Kelas C

IP address kelas C mulanya digunakan untuk jaringan berukuran kecil seperti LAN. Tiga bit pertama IP address kelas C selalu diset 111. Network ID terdiri dari 24 bit dan host ID 8 bit sisanya sehingga dapat terbentuk sekitar 2 juta network dengan masing-masing network memiliki 256 host.



Format : 110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh

Bit pertama : 110

Panjang NetID : 24 bit

Panjang HostID : 8 bit

Byte pertama : 192 223

Jumlah Kelas : 2.097.152 (221)

Range IP : 192. 0 . 0 .xxx sampai 223.255.255.xxx

Jumlah Host : 254 (28 - 2)IP Address pada setiap Kelas C

Deskripsi : Digunakan untuk jaringan berukuran kecil

Kelas D

IP address kelas D digunakan untuk keperluan multicasting. 4 bit pertama IP address kelas D selalu diset 1110 sehingga byte pertamanya berkisar antara 224-247, sedangkan bit-bit berikutnya diatur sesuai keperluan multicast group yang menggunakan IP address ini. Dalam multicasting tidak dikenal istilah network ID dan host ID.

Format : 1110mmmm.mmmmmmm. mmmmmmm. Mmmmmmm

Bit pertama : 1110 11110111

Bit multicast : 28 bit

Byte inisial : 224 239

Deskripsi : Kelas D digunakan untuk keperluan IP multicast (RFC 1112)

Kelas E

IP address kelas E tidak diperuntukkan untuk keperluan umum. 4 bit pertama IP address kelas ini diset 1111 sehingga byte pertamanya berkisar antara 248-255.

Format : 1111rrrr.rrrrrrrr. rrrrrrr. Rrrrrrr

Bit pertama : 1111

Bit cadangan : 28 bit

Byte inisial : 240 255

Deskripsi : Kelas E adalah kelas yang dicadangkan untuk keperluan

Eksperimental (research).

Penggunaan alamat IP sekarang sudah tidak menggunakan kelas alamat lagi karena alamat yang dibagi kedalam kelas-kelas seperti di atas sudah tidak mencukupi kebutuhan yang ada saat ini, di saat penggunaan Internet yang semakin meluas. Alamat IPv6 tidak menggunakan kelas-kelas seperti alamat IPv4. Alamat yang dibuat tanpa mempedulikan kelas ini disebut juga dengan Classless Address.

Jenis-jenis Alamat IP

Jika ada sebuah intranet tidak yang terkoneksi ke internet, semua alamat IP dapat digunakan. Jika koneksi dilakukan secara langsung (dengan menggunakan teknik routing) atau secara tidak langsung (dengan menggunakan proxy server), maka ada dua jenis alamat yang dapat digunakan di dalam internet, yaitu public address (alamat publik) dan private address (alamat pribadi).

1. Alamat Publik

Merupakan IP yg digunakan untuk jaringan internet/keluar, biasanya diberikan oleh ISP, agar diketahui kemana data akan dikirimkan. Contoh IP publik : 210.123.123.123

2. Alamat Privat

IP Privat 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.

Yang termasuk IP private adalah yang masuk dalam kelompok berikut :

10.0.0.1 s/d 10.255.255.254

172.16.0.1 s/d 172.31.255.254

192.168.0.1 s/d 192.168.255.254

Alamat IP v6

Pada IPv6, panjang alamat terdiri dari 128 bit sedangkan IPv4 hanya 32 bit. IPv6 mampu menyediakan alamat sebanyak 2^{128} [2 pangkat 128] atau 3×10^{38} alamat.

Struktur Pengalamatan IPv6

Notasi alamat IPv6 adalah sebagai berikut:
X:X:X:X:X:X:X:X Dalam bentuk biner ditulis sebagai berikut:

```
1111111001111000:0010001101000100:1011111001000001:101111001101  
1010:0100000101000101:0000000000000000:0000000000000000:001110100000  
000
```

Agar lebih mudah diingat setiap simbol X digantikan dengan kombinasi 4 bilangan heksadesimal dipisahkan dengan simbol titik dua [:]. Untuk contoh diatas dapat ditulis sbb : FE78:2344:BE43:BCDA:4145:0:0:3A sistem pengalamatan IPv6 dapat disederhanakan jika terdapat berturut-turut beberapa angka 0?. Contohnya untuk notasi seperti diatas dapat ditulis: FE78:2344:BE43:BCDA:4145:0:0:3A -> FE78:2344:BE43:BCDA:4145::3A

Jenis-jenis Pengalamatan IP versi 6 (IPv6)

IPv6 menyediakan 3 jenis pengalamatan, yaitu: Unicast, Anycast dan Multicast.

A. Unicast

Alamat yang menunjuk pada sebuah alamat antarmuka atau host, digunakan untuk komunikasi satu lawan satu.

Unicast dibagi lagi menjadi beberapa jenis, diantaranya:

- alamat link local adalah alamat yang digunakan di dalam satu link yaitu jaringan local yang saling tersambung dalam satu level.
- alamat Site local setara dengan alamat privat, yang dipakai terbatas di dalam satu site sehingga terbatas penggunaannya hanya didalam satu site sehingga tidak dapat digunakan untuk mengirimkan alamat diluar site ini.
- alamat global adalah alamat yang dipakai, misalnya untuk Internet Service Provider.

B. Anycast

Alamat yang menunjukkan beberapa interface (biasanya node yang berbeda). Paket yang dikirimkan ke alamat ini akan dikirimkan ke salah satu alamat antarmuka yang paling dekat dengan router. Alamat anycast tidak mempunyai alokasi khusus, karena jika beberapa node/interface diberikan prefix yang sama maka alamat tersebut sudah merupakan alamat anycast.

C. Multicast

Alamat yang menunjukkan beberapa interface (biasanya untuk node yang berbeda). Paket yang dikirimkan ke alamat ini maka akan dikirimkan ke semua interface yang ditunjukkan oleh alamat ini. Alamat multicast ini didesain untuk menggantikan alamat broadcast pada IPv4 yang banyak mengkonsumsi bandwidth.

Subnetting

Sebelum membahas tentang subnetting kita akan membahas tentang cara menghitung IP address, dari contoh ini kita juga akan mengetahui cara menghitung subnet mask.

Contoh cara menghitung untuk prefix lebih dari atau sama dengan 24 (/24):

Case 1 : 192.168.10.30/26

1. $32 - 26 = 6$

Angka 32 didapat dari total bit untuk IPV4, sedangkan 26 merupakan prefix pada soal diatas.

2. $2^6 = 64$

Angka 2 merupakan angka default, sedangkan angka 6 merupakan hasil pengurangan yang didapat dari point no. 1.

3. Akan didapat net id = 0, 64, 128, 192

Kelipatan 64 ini didapat dari point no. 2.

4. Akan didapat broadcast id = 63, 127, 191, 255

Untuk broadcast pun sama, merujuk pada point no. 2, jadi menggunakan kelipatan 64.

5. 30 berada pada range 0 dan 63

Angka 0 didapat dari point no.3 sedangkan angka 63 didapat dari point no. 4.

6. Untuk subnet mask, cukup dengan $256 - 64 = 192$

Angka 256 didapat dari jumlah maksimum tiap oktet, yaitu $2^8 = 256$, sedangkan angka 64 merupakan angka yang didapat pada point no. 2.

7. Sehingga didapat

Network id = 192.168.10.0

Broadcast id = 192.168.10.63

Range ip = 192.168.10.1 192.168.10.62

Subnet mask = 255.255.255.192

Tentang Subnetting

Untuk beberapa alasan yang menyangkut efisiensi IP Address, mengatasi masalah topologi network dan organisasi, network administrator biasanya melakukan subnetting. Esensi dari subnetting adalah memindahkan garis pemisah antara bagian

network dan bagian host dari suatu IP Address. Beberapa bit dari bagian host dialokasikan menjadi bit tambahan pada bagian network. Address satu network menurut struktur baku dipecah menjadi beberapa subnetwork. Cara ini menciptakan sejumlah network tambahan, tetapi mengurangi jumlah maksimum host yang ada dalam tiap network tersebut.

Suatu subnet didefinisikan dengan mengimplementasikan masking bit (subnet mask) kepada IP Address. Struktur subnet mask sama dengan struktur IP Address, yakni terdiri dari 32 bit yang dibagi atas 4 segmen.

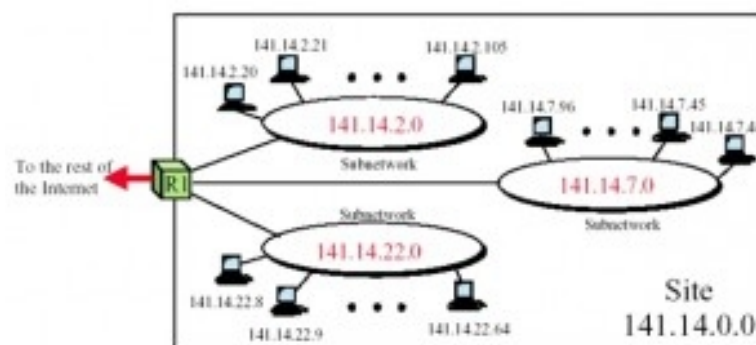
Default Subnet Mask

Class A - 255.0.0.0 - 11111111.00000000.00000000.00000000

Class B - 255.255.0.0 - 11111111.11111111.00000000.00000000

Class C - 255.255.255.0 - 11111111.11111111.11111111.00000000

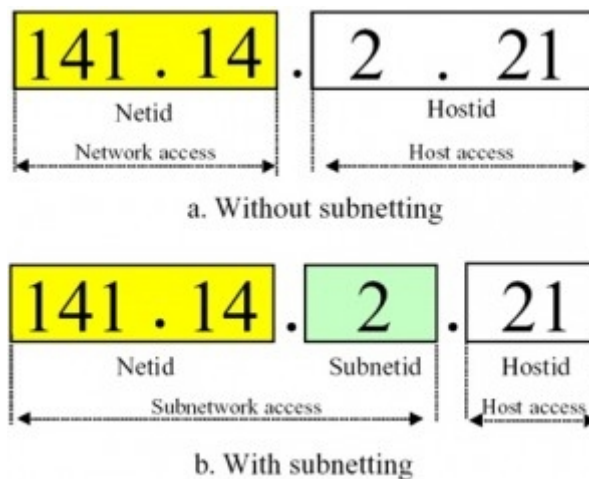
Contoh Subnetting



Keterangan gambar:

Jaringan dengan satu alamat kelas B tetapi memiliki lebih dari satu jaringan fisik. Hanya router lokal (R1) yang mengetahui adanya beberapa jaringan fisik Router yang berada di Internet (in the rest of Internet) merutekan seluruh trafik ke jaringan di atas seolah-olah jaringan tersebut hanya terdiri dari satu buah jaringan Router lokal menggunakan oktet ke-3 untuk membedakan masing-masing jaringan

Contoh alamat tanpa subnetting dan dengan subnetting



Menentukan Kelompok Subnet

Sebagai contoh : IP address 130.200.0.0 (100000010.11001000.00000000.00000000) dengan default subnet mask 255.255.0.0 Untuk mempelajari subnetting sekarang misalnya kita ingin memiliki 2 network ID dari IP address yang telah kita miliki. Untuk itu kita Mask 2 bit dari host ID tersebut, maka sekarang kita memiliki empat kombinasi 00, 01, 10, dan 11 tetapi karena 00 dan 11 semuanya 0 atau semua 1 yang menurut peraturan IP address tidak diizinkan, maka tinggal 2 kombinasi 01 dan 10 saja yang bisa dipakai untuk subnet.

Sekarang perhatikan apa yang terjadi dengan default subnet mask 255.255.0.0 atau 11111111.11111111.00000000.00000000 dimana 2 bit teratas host ID diselubung (mask) untuk menjadi bagian dari network ID. Subnet mask yang baru sekarang menjadi 255.255.192.0

Dengan demikian kita telah membuat dua network ID baru

10000010.11001000.01XXXXXX.XXXXXXXX

dan

10000010.11001000.10XXXXXX.XXXXXXXX

dengan subnet mask baru :

11111111.11111111.11000000.00000000

Atau

255.255.192.0

dimana X adalah angka 0 atau 1 untuk membuat host ID yang memenuhi peraturan-peraturan IP address. Oleh sebab itu kelompok IP address dibawah ini tersedia untuk dua bit yang diselubung (mask).

Kelompok pertama adalah :

10000010.11001000.01000000.00000001 atau 130.200.64.1

sampai

10000010.11001000.10000000.00000001 atau 130.200.127.254

kelompok kedua adalah :

10000010.11001000.10000000.00000001 atau 130.200.128.1

sampai

10000010.11001000.10111111.11111110 atau 130.200.191.254

selain dengan menggunakan cara diatas untuk menentukan kelompok subnet, ada cara yang lebih singkat yang dapat kita lakukan, sebagai berikut :

Misalnya kita menggunakan kelas B network ID 130.200.0.0 dengan subnet mask 255.255.224.0 dimana oktet ketiga diselubung dengan 224. Hitung dengan rumus $256 - 224 = 32$. Maka kelompok subnet yang dapat dipakai adalah kelipatan 32 yaitu 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

Disamping penulisan IP address yang umum, dikenal pula penulisan IP address dengan notasi yang lebih singkat seperti dibawah ini :

IP address 130.200.10.1 dengan subnet mask 255.255.0.0 dapat ditulis secara singkat sebagai 130.200.10.1/16 Angka 16 dibelakang garis miring menandakan bahwa 16 bit dari subnet mask diselubung dengan angka biner 1, yaitu 11111111.11111111.00000000.00000000

Notasi penulisan singkat ini juga berlaku untuk IP address yang menggunakan metode subnetting seperti contoh dibawah ini :

IP address 172.16.10.1 dengan subnet mask 255.255.255.0 dapat ditulis secara singkat sebagai 172.16.10.1/24. Angka 24 dibelakang garis miring menandakan bahwa 24 bit dari subnet mask diselubung dengan angka biner 1, yaitu 11111111.11111111.11111111.00000000 atau 255.255.255.0

Dari penjelasan dan contoh diatas, kita telah mempelajari bahwa dengan subnetting, Kita dapat menyelubung dua atau lebih bit-bit host ID selama masih tersedia bit yang dapat diselubung. Semakin banyak bit yang diselubung, semakin banyak pula network ID yang dapat kita buat. Namun demikian jumlah host ID-nya akan berkurang seperti pada tabel berikut ini.

# bit masked	#subnet	SUBNET MASK	#host / subnet
1	Invalid	Invalid	-
2	2	255.192.0.0	4194302
3	6	255.224.0.0	2097150
4	14	255.240.0.0	1048574
5	30	255.248.0.0	524286
6	62	255.252.0.0	262142
7	126	255.254.0.0	131070
8	254	255.255.0.0	65534
9	510	255.255.128.0	32766
10	1022	255.255.192.0	16382
11	2046	255.255.224.0	8910
12	4094	255.255.240.0	4094
13	8910	255.255.248.0	2046
14	16382	255.255.252.0	1022
15	32766	255.255.254.0	510
16	65534	255.255.255.0	254
17	131070	255.255.255.128	126
18	262142	255.255.255.192	62
19	524286	255.255.255.224	30
20	1048574	255.255.255.240	14
21	2097150	255.255.255.248	6
22	4194302	255.255.255.252	2
23	-	255.255.255.254	Invalid
24	-	255.255.255.255	Invalid

Menghitung Jumlah Subnet dan Host

Jumlah subnet = $2^n - 2$ = jumlah bit yang melebihi default subnet mask
 Jumlah total host = Jumlah subnet x jumlah host dalam setiap subnet
 Subnet dengan semua 1 atau 0 dilarang
 Host address yang sudah direserve : 0 semua (network ID) dan 1 semua (broadcast address)

Contoh

10001100.10110011.11011100.11001000 (140.179.220.200) IP Address
 11111111.11111111.11100000.00000000 (255.255.224.000) Subnet Mask

Pada contoh di atas digunakan 3 bit tambahan untuk subnet mask. Maka ada $2^3 - 2 = 6$ subnet yang masing-masing berisi $2^{13} - 2 = 8190$ host
- Host address yang dapat di-assign pada setiap subnet adalah yang berada di antara subnet address dan broadcast address

10001100.10110011.11000000.00000000 (140.179.192.000) Subnet Address
10001100.10110011.11011111.11111111 (140.179.223.255) Broadcast Address

Masing-masing subnet adalah :

- 10001100.10110011.00100000.00000000 : subnet 1 (140.179.32.0)
- 10001100.10110011. 01000000.00000000 : subnet 2 (140.179.64.0)
- 10001100.10110011. 01100000.00000000 : subnet 3 (140.179.96.0)
- 10001100.10110011. 10000000.00000000 : subnet 4 (140.179.128.0)
- 10001100.10110011. 10100000.00000000 : subnet 5 (140.179.160.0)
- 10001100.10110011. 11000000.00000000 : subnet 6 (140.179.192.0)
- 10001100.10110011.00000000.00000000 : dilarang (subnet id 0 semua)
- 10001100.10110011. 11100000.00000000 : dilarang (net id 1 semua)

Jumlah total host yang mungkin adalah $6 \times 8190 = 49140$

Latihan

- ✓ Kerjakan dengan berkolompok dengan maksimal 2 orang.
- ✓ Soal :
 - Tentukan sebuah ip address yang kalian inginkan.
 - Konversi ip address tersebut kedalam bilangan biner.
 - Tentukan Network Address dan Broadcast Address dari IP yang kalian tentukan
- ✓ Setiap kelompok harus mempunyai ip masing – masing dari tiap kelas (Kelas A, Kelas B dan Kelas C)