

PENGANTAR SUBNETTING

2.1 Pengertian subnetting

Subnetting adalah upaya / proses untuk memecah sebuah network dengan jumlah host yang cukup banyak, menjadi beberapa network dengan jumlah host yang lebih sedikit.

Teknik subnetting membuat skala jaringan lebih luas dan tidak dibatas oleh kelas-kelas IP (IP Classes) A, B, dan C yang sudah diatur. Dengan subnetting, anda bisa membuat network dengan batasan host yang lebih realistis sesuai kebutuhan.

2.2 Pengertian Subnet Mask

Subnet mask adalah istilah teknologi informasi dalam bahasa Inggris yang mengacu kepada angka biner 32 bit yang digunakan untuk membedakan network ID dengan host ID, menunjukkan letak suatu host, apakah berada di jaringan lokal atau jaringan luar.

RFC 950 mendefinisikan penggunaan sebuah subnet mask yang disebut juga sebagai sebuah address mask sebagai sebuah nilai 32-bit yang digunakan untuk membedakan network identifier dari host identifier di dalam sebuah alamat IP. Bit-bit subnet mask yang didefinisikan, adalah sebagai berikut:

- Semua bit yang ditujukan agar digunakan oleh network identifier diset ke nilai 1.
- Semua bit yang ditujukan agar digunakan oleh host identifier diset ke nilai 0.

2.3 Representasi Subnet Mask

Ada dua metode yang dapat digunakan untuk merepresentasikan *subnet mask*, yakni:

- Desimal bertitik
- Prefix length

Tabel 2. 1 : Format Notasi Desimal bertitik dan Prefix Length

Kelas Alamat	Subnet Mask (Biner)	Subnet Mask (Desimal)	Prefix Length
Kelas A	11111111.00000000.00000000.00000000	255.0.0.0	/8
Kelas B	11111111.11111111.00000000.00000000	255.255.0.0	/16
Kelas C	11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0	/24

2.4 Perhitungan Subnetting

Selain dengan melihat tabel-tabel diatas, untuk menghitung jumlah subnet atau pun jumlah host dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

- a. **Menentukan Jumlah Subnet**

$$2^x - 2 \geq \text{Jumlah Subnet}$$

Dimana x adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask. Sedangkan untuk kelas B binari 1 pada 2 oktet terakhir, kelas A binari pada 3 oktet terakhir.

- b. **Menentukan Jumlah Host Per Subnet**

$$2^y - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet}$$

Dimana y adalah kebalikan dari x yaitu banyaknya binari 0 pada oktet terakhir subnet mask. Untuk kelas B pada 2 oktet terakhir dan kelas A pada 3 oktet terakhir.

- c. **Menentukan Blok Subnet**

$$256 - \text{Nilai Oktet Terakhir Subnet Mask}$$

Nilai oktet terakhir subnet mask adalah angka yang ada dibelakang subnet mask, misalnya 255.255.255.192, maka $256 - 192$ (nilai terakhir oktet subnet mask) = 64 subnet.

Hasil dari pengurangan ditambahkan dengan bilangan itu sendiri sampai berjumlah sama dengan angka belakang subnet mask $64 + 64 = 128$, dan $128 + 64 = 192$. Jadi total subnetnya adalah 0,64,128,192.

- d. **Menentukan Subnet, Host dan Broadcast Yang Valid**

Pertama kali kita membuat sebuah table atau subnet mapnya kemudian dari table atau subnet map tersebut dapat kita ambil subnet yang valid berdasarkan perhitungan subnetting menggunakan rumus menentukan jumlah subnet. Begitu juga dengan range host yang valid berdasarkan perhitungan subnetting menggunakan rumus menentukan jumlah host per subnet. Untuk alamat broadcast merupakan alamat ip address terakhir setelah alamat untuk range host sudah terpenuhi baru alamat broadcast diberikan. Dengan ketentuan

alamat broadcast tidak boleh sama dengan alamat subnet blok berikutnya atau alamat host terakhir pada blok subnet yang sedang dikerjakan.

➔ **Contoh perhitungan subnetting menggunakan metode desimal bertitik**

Diketahui sebuah network address 88.2.65.192 dengan subnet mask 255.192.0.0

a. **Menentukan jumlah subnet**

$$2^x - 2 \geq \text{Jumlah Subnet}$$

Nilai tiga oktet terakhir dari subnet mask adalah 192.0.0, kemudian dikonversi ke biner maka didapatkan hasil 11000000.00000000.00000000, Jadi x adalah 2

(banyaknya binari 1 pada tiga oktet terakhir subnet mask), maka $2^2 - 2 \geq 2$ subnet

b. **Menentukan jumlah host per subnet**

$$2^y - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet}$$

Jadi y adalah 22 (banyaknya binari 0 pada dua oktet terakhir subnet mask), maka $2^{22} - 2 \geq 4194302$ host per subnet

c. **Menentukan Blok Subnet**

256 – Nilai Oktet Terakhir Subnet Mask

Nilai tiga oktet terakhir dari subnet mask adalah 254, kemudian $256 - 192 = 64$, subnet berikutnya $64 + 64 = 128$ dan $128 + 64 = 192$. Jadi total subnetnya adalah 0, 64, 128, 192.

d. **Menentukan Subnet, Host dan Broadcast yang valid**

Blok Subnet	Network	Range Host	Broadcast
1	88.0.0.0	88.0.0.1 – 88. 63.255.254	88.63.255.255
2	88.64.0.0	88.64.0.1 – 88. 127.255.254	88.127.255.255
3	88.128.0.0	88.128.0.1 – 88. 191.255.254	88.191.255.255
4	88.192.0.0	88.192.0.1 – 88. 255.255.254	88.255.255.255

Blok subnet 2 dan 3 merupakan subnet yang valid, berdasarkan rumus menentukan jumlah subnet, menghasilkan 2 subnet, mengapa diambil subnet ke 2 dan 3, dilihat lagi dari blok subnetnya berdasarkan perhitungan itu mulai di ambil dari hasil yang dikurangi dari 256 adalah 64 dan sampai dengan batas nilai octet terakhir dari subnet mask, jadi host & broadcast yang valid berada pada blok subnet 2 dan 3.

➡ **Contoh perhitungan subnetting menggunakan metode desimal bertitik**

Diketahui sebuah network address 143.212.17.189 dengan subnet mask 255.255.240.0

a. **Menentukan jumlah subnet**

$$2^x - 2 \geq \text{Jumlah Subnet}$$

Nilai dua oktet terakhir dari subnet mask adalah 240.0, kemudian dikonversi ke biner maka didapatkan hasil 11110000.00000000, Jadi x adalah 4 (banyaknya binari 1 pada dua oktet terakhir subnet mask), maka $2^4 - 2 \geq 14$ subnet

b. **Menentukan jumlah host per subnet**

$$2^y - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet}$$

Jadi y adalah 12 (banyaknya binari 0 pada dua oktet terakhir subnet mask), maka $2^{12} - 2 \geq 4094$ host per subnet

c. **Menentukan Blok Subnet**

256 – Nilai Oktet Terakhir Subnet Mask

Nilai dua oktet terakhir dari subnet mask adalah 240, kemudian $256 - 240 = 16$, subnet berikutnya $16 + 16 = 32$, $32 + 16 = 48$, $48 + 16 = 64$, $64 + 16 = 80$, $80 + 16 = 96$, $96 + 16 = 112$, $112 + 16 = 128$, $128 + 16 = 144$, $144 + 16 = 160$, $160 + 16 = 176$, $176 + 16 = 192$, $192 + 16 = 208$, $208 + 16 = 224$ dan $224 + 16 = 240$.

Jadi total subnetnya adalah 0, 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240.

d. **Menentukan Subnet, Host dan Broadcast yang valid**

Blok Subnet	Network	Range Host	Broadcast
1	143.212.0.0	143.212.0.1 – 143.212.15.254	143.212.15.255
2	143.212.16.0	143.212.16.1 – 143.212.31.254	143.212.31.255
3	143.212.32.0	143.212.32.1 – 143.212.47.254	143.212.47.255
4	143.212.48.0	143.212.48.1 – 143.212.63.254	143.212.63.255
5	143.212.64.0	143.212.64.1 – 143.212.79.254	143.212.79.255
6	143.212.80.0	143.212.80.1 – 143.212.95.254	143.212.95.255
7	143.212.96.0	143.212.96.1 – 143.212.111.254	143.212.111.255
8	143.212.112.0	143.212.112.1 – 143.212.127.254	143.212.127.255
9	143.212.128.0	143.212.128.1 – 143.212.143.254	143.212.143.255
10	143.212.144.0	143.212.144.1 – 143.212.159.254	143.212.159.255
11	143.212.160.0	143.212.160.1 – 143.212.175.254	143.212.175.255
12	143.212.176.0	143.212.176.1 – 143.212.191.254	143.212.191.255
13	143.212.192.0	143.212.192.1 – 143.212.207.254	143.212.207.255
14	143.212.208.0	143.212.208.1 – 143.212.223.254	143.212.223.255
15	143.212.224.0	143.212.224.1 – 143.212.239.254	143.212.239.255
16	143.212.240.0	143.212.240.1 – 143.212.255.254	143.212.225.255

Blok subnet 2 sampai dengan 15 merupakan subnet yang valid, berdasarkan rumus menentukan jumlah subnet, menghasilkan 14 subnet, mengapa diambil subnet ke 2 hingga 15, dilihat lagi dari blok subnetnya berdasarkan perhitungan itu mulai di ambil dari hasil yang dikurangi dari 256 adalah 16 dan sampai dengan batas nilai octet terakhir dari subnet mask, jadi host & broadcast yang valid berada pada blok subnet 2 hingga 15.

➡ **Contoh perhitungan subnetting menggunakan metode desimal bertitik**

Diketahui sebuah network address 192.168.2.122 255.255.255.224

a. **Menentukan jumlah subnet**

$$2^x - 2 \geq \text{Jumlah Subnet}$$

Nilai oktet terakhir dari subnet mask adalah 224, kemudian dikonversi ke biner maka didapatkan hasil 11100000, Jadi x adalah 3 (banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask), maka $2^3 - 2 \geq 6$ subnet

b. **Menentukan jumlah host per subnet**

$$2^y - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet}$$

Jadi y adalah 5 (banyaknya binari 0 pada oktet terakhir subnet mask), maka $2^5 - 2 \geq 30$ host per subnet

c. **Menentukan Blok Subnet**

256 – Nilai Oktet Terakhir Subnet Mask

Nilai oktet terakhir dari subnet mask adalah 224, kemudian $256 - 224 = 32$, subnet berikutnya $32 + 32 = 64$, $64 + 32 = 96$, $96 + 32 = 128$, $128 + 32 = 160$, $160 + 32 = 192$, dan $192 + 32 = 224$. Jadi total subnetnya adalah 0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224

d. **Menentukan Subnet, Host dan Broadcast yang valid**

Blok Subnet	Network	Range Host	Broadcast
1	192.168.2.0	192.168.2.1 – 192.168.2.30	192.168.2.31
2	192.168.2.32	192.168.2.33 – 192.168.2.62	192.168.2.63
3	192.168.2.64	192.168.2.65 – 192.168.2.94	192.168.2.95
4	192.168.2.96	192.168.2.97 – 192.168.2.126	192.168.2.127
5	192.168.2.128	192.168.2.129 – 192.168.2.158	192.168.2.159
6	192.168.2.160	192.168.2.161 – 192.168.2.190	192.168.2.191
7	192.168.2.192	192.168.2.193 – 192.168.2.222	192.168.2.223
8	192.168.2.224	192.168.2.225 – 192.168.2.254	192.168.2.255

Blok subnet 2 sampai dengan 7 merupakan subnet yang valid, berdasarkan rumus menentukan jumlah subnet, menghasilkan 6 subnet, mengapa diambil subnet ke 2 hingga 7, dilihat lagi dari blok subnetnya berdasarkan perhitungan itu mulai di ambil dari hasil yang dikurangi dari 256 adalah 32 dan sampai dengan batas nilai oktet terakhir dari subnet mask, jadi host & broadcast yang valid berada pada blok subnet 2 hingga 7.

2.5 CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

Classless Inter-Domain Routing (disingkat menjadi CIDR) yang diperkenalkan pertama kali tahun 1992 oleh IETF adalah sebuah cara alternatif untuk mengklasifikasikan alamat [alamat IP](#) berbeda dengan sistem klasifikasi ke dalam kelas A, kelas B, kelas C, kelas D, dan kelas E. Disebut juga sebagai [supernetting](#). CIDR merupakan

mekanisme [routing](#) yang lebih efisien dibandingkan dengan cara yang asli, yakni dengan membagi alamat IP jaringan ke dalam kelas-kelas A, B, dan C. 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.

2.5.1. Perhitungan Subnetting CIDR

a. Menentukan Jumlah Subnet

$$2^N \geq \text{Jumlah Subnet}$$

Dimana N adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask. Sedangkan untuk kelas B binari 1 pada 2 oktet terakhir, kelas A binari pada 3 oktet terakhir.

b. Menentukan Jumlah Host Per Subnet

$$2^n - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet}$$

Dimana n adalah kebalikan dari N yaitu banyaknya binari 0 pada oktet terakhir subnet mask. Untuk kelas B pada 2 oktet terakhir dan kelas A pada 3 oktet terakhir.

c. Menentukan Blok Subnet

$$256 - \text{Nilai Oktet Terakhir Subnet Mask}$$

Nilai oktet terakhir subnet mask adalah angka yang ada dibelakang subnet mask, misalnya 255.255.255.192, maka $256 - 192$ (nilai terakhir oktet subnet mask) = 64 subnet.

Hasil dari pengurangan ditambahkan dengan bilangan itu sendiri sampai berjumlah sama dengan angka belakang subnet mask $64 + 64 = 128$, dan $128 + 64 = 192$. Jadi total subnetnya adalah 0,64,128,192.

d. Menentukan Alamat Broadcast

Yaitu mengambil alamat IP address yang terletak paling akhir. Dengan ketentuan alamat broadcast tidak boleh sama dengan alamat subnet blok berikutnya atau alamat host terakhir pada blok subnet yang sedang dikerjakan. 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.

2.5.1.1. Subnetting Pada Kelas C

Penulisan IP Address pada umumnya adalah 192.168.1.2. namun adakalanya ditulis dengan 192.168.1.2/24, maksud dari penulisan IP Address tersebut adalah bahwa IP Address 192.168.1.2 dengan subnet mask 255.255.255.0 . Mengapa demikian, karena /24 diambil dari perhitungan bahwa 24 bit subnet mask diselubungkan dengan binary 1, atau dengan kata lain subnet masknya adalah 11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0) **Tabel 2. 2 : CIDR Pada Kelas C**

Subnet Mask	Nilai CIDR
255.255.225.128	/25
255.255.225.192	/26
255.255.225.224	/27
255.255.225.240	/28
255.255.225.248	/29
255.255.225.252	/30

➡ Contoh soal jika diketahui network address 192.168.1.3/26?

➡ **Analisa** 192.168.1.3 berarti kelas C dengan subnet mask /26 maka 11111111.11111111.11111111.11000000 (255.255.255.192)

➡ **Jumlah Subnet**

$$2^N \geq \text{Jumlah Subnet} \rightarrow 2^2 \geq 4 \text{ subnet}$$

Dimana N adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask

➡ **Jumlah Host per subnet**

$$2^n - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet} \rightarrow 2^6 - 2 \geq 62 \text{ host}$$

Dimana n adalah kebalikan dari N yaitu banyaknya binari 0 pada oktet terakhir subnet mask.

➡ **Jumlah Blok Subnet**

256 – 192 (nilai terakhir oktet subnet mask) = 64 subnet.

Berikutnya adalah 64+64=128, dan 128+64=192, jadi total subnetnya 0,64,128,192.

➡ **Subnet Map & Alamat Broadcast**

Blok Subnet	Subnet	Range Host	Broadcast
1	192.168.1.0	192.168.1.1 – 192.168.1.62	192.168.1.63
2	192.168.1.64	192.168.1.65 – 192.168.1.126	192.168.1.127
3	192.168.1.128	192.168.1.129 – 192.168.1.190	192.168.1.191
4	192.168.1.192	192.168.1.193 – 192.168.1.254	192.168.1.255

2.5.1.2. Subnetting Pada Kelas B

Tabel 2. 3 : CIDR Pada Kelas B

Subnet Mask	Nilai CIDR
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

Tabel 2. 4 : CIDR Pada Kelas B

Subnet Mask	Nilai CIDR
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

- ➡ Contoh soal jika diketahui network address 172.16.1.8/18?
- ➡ **Analisa** 172.16.1.8 berarti kelas B dengan subnet mask /18 maka
11111111.11111111.1100000.00000000 (255.255.192.0)
- ➡ **Jumlah Subnet**
 $2^N \geq \text{Jumlah Subnet} \rightarrow 2^2 \geq 4 \text{ subnet}$
Dimana N adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask
- ➡ **Jumlah Host per subnet**
 $2^n - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet} \rightarrow 2^{14} - 2 \geq 16382 \text{ host}$
Dimana n adalah kebalikan dari N yaitu banyaknya binari 0 pada oktet terakhir subnet mask.
- ➡ **Jumlah Blok Subnet**
 $256 - 192 \text{ (nilai terakhir oktet subnet mask)} = 64 \text{ subnet.}$
Berikutnya adalah $64+64=128$, dan $128+64=192$, jadi total subnetnya
0,64,128,192. ➡ **Subnet Map & Alamat Broadcast**

Blok Subnet	Subnet	Range Host	Broadcast
1	172.16.0.0	172.16.0.1 – 172.16.63.254	172.16.63.255
2	172.16.64.0	172.16.64.1 – 172.16.127.254	172.16.127.255
3	172.16.128.0	172.16.128.1 – 172.16.191.254	172.16.191.255
4	172.16.192.0	172.16.192.1 – 172.16.255.254	172.16.255.255

2.5.1.3. Subnetting Pada Kelas A

Tabel 2. 5 : CIDR Pada Kelas A

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

Tabel 2. 6 : CIDR Pada Kelas A

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

➡ Contoh soal jika diketahui network address 10.17.0.0/10?

➡ **Analisa** 10.17.0.0 berarti kelas A dengan subnet mask /10 maka
11111111.1100000.00000000.00000000 (255.192.0.0)

➡ **Jumlah Subnet**

$$2^N \geq \text{Jumlah Subnet} \rightarrow 2^2 \geq 4 \text{ subnet}$$

Dimana N adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask

➡ **Jumlah Host per subnet**

$$2^n - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet} \rightarrow 2^{22} - 2 \geq 4194304 \text{ host}$$

Dimana n adalah kebalikan dari N yaitu banyaknya binari 0 pada oktet terakhir subnet mask.

➡ **Jumlah Blok Subnet**

$$256 - 192 \text{ (nilai terakhir oktet subnet mask)} = 64 \text{ subnet.}$$

Berikutnya adalah $64+64=128$, dan $128+64=192$, jadi total subnetnya 0,64,128,192.

➡ **Subnet Map & Alamat Broadcast**

Blok Subnet	Subnet	Range Host	Broadcast
1	10.0.0.0	10.0.0.1 – 10.63.255.254	10.63.255.255
2	10.64.0.0	10.64.0.1 – 10.127.255.254	10.127.255.255
3	10.128.0.0	10.128.0.1 – 10.191.255.254	10.191.255.255
4	10.192.0.0	10.192.0.1 – 10.255.255.254	10.255.255.255

2.6 VLSM (Variable Length Subnet Mask)

VLSM adalah pengembangan mekanisme subnetting, dimana dalam vlsn dilakukan peningkatan dari kelemahan subnetting klasik, yang mana dalam klasik subnetting, subnet zeroes, dan subnet ones tidak bisa digunakan. selain itu, dalam subnet classic, lokasi nomor IP tidak efisien. VLSM juga dapat diartikan sebagai teknologi kunci pada jaringan skala besar. Mastering konsep VLSM tidak mudah, namun VLSM adalah sangat penting dan bermanfaat untuk merancang jaringan.

Metode VLSM hampir serupa dengan CIDR hanya *blok subnet* hasil dari CIDR dapat kita bagi lagi menjadi sejumlah *Blok subnet* dan *blok IP address* yang lebih banyak dan lebih kecil lagi.

Dalam penerapan IP Address menggunakan metode VLSM agar tetap dapat berkomunikasi kedalam jaringan internet sebaiknya pengelolaan networknya dapat memenuhi persyaratan :

1. 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),
2. Semua perangkat router yang digunakan dalam jaringan harus mendukung metode VLSM yang menggunakan algoritma penerus paket informasi.

➡ Manfaat dari VLSM adalah:

- 1) Efisien menggunakan alamat IP, alamat IP yang dialokasikan sesuai dengan kebutuhan ruang *host* setiap *subnet*.
- 2) VLSM mendukung hirarkis menangani desain sehingga dapat secara efektif
- 3) mendukung rute *agregasi*, juga disebut *route summarization*. Yang terakhir dapat berhasil mengurangi jumlah rute di *routingtable* oleh berbagai jaringan *subnets* dalam satu ringkasan alamat. Misalnya *subnets* 192.168.10.0/24, 192.168.11.0/24 dan 192.168.12.0/24 semua akan dapat diringkas menjadi 192.168.8.0/21.

2.6.1 Perhitungan Subnetting VLSM

Pada pembahasan sebelumnya, suatu network ID hanya memiliki satu subnet mask. VLSM menggunakan metode yang berbeda dengan memberikan suatu network address lebih dari satu subnet mask. Network address yang menggunakan lebih dari satu subnet mask disebut Variable Length Subnet Mask (VLSM). Untuk jelasnya perhatikan contoh berikut ini.

➡ Diberikan Class C network 204.24.93.0/27, mempunyai subnet dengan kebutuhan berdasarkan jumlah host: netA=14 host, netB=28 host, netC=2 host, netD=7 host, netE=28 host.

➡ **Analisa** 204.24.93.0 berarti kelas C dengan subnet mask /27 maka

11111111.11111111.11111111.11100000 (255.255.255.224)

Secara keseluruhan terlihat untuk melakukan hal tersebut dibutuhkan 5 bit host →

$2^n - 2 \geq$ Jumlah Host Per Subnet ($2^5 - 2 \geq 30$ host) sehingga

netA = 14 host : 204.24.93.0/27 → ada 30 host, tidak terpakai 16 host

netB = 28 host : 204.24.93.32/27 → ada 30 host, tidak terpakai 2 host

netC = 2 host : 204.24.93.64/27 → ada 30 host, tidak terpakai 28 host

netD = 7 host : 204.24.93.96/27 → ada 30 host, tidak terpakai 23 host

netE = 28 host : 204.24.93.128/27 → ada 30 host, tidak terpakai 2 host

➡ **Buat Urutan Berdasarkan Penggunaan Jumlah Host Terbanyak**

netB = 28 host

netE = 28 host

netA = 14 host

netD = 7 host

netC = 2 host

➡ **Menentukan Range Host Berdasarkan Kebutuhan Host**

netB = 28 host : $2^n - 2 \geq 28$ host → $2^5 - 2 \geq 30$ host → $32 \geq 28$ host

netE = 28 host : $2^n - 2 \geq 28$ host → $2^5 - 2 \geq 30$ host → $32 \geq 28$ host

netA = 14 host : $2^n - 2 \geq 14$ host → $2^4 - 2 \geq 14$ host → $14 \geq 14$ host

netD = 7 host : $2^n - 2 \geq 7$ host → $2^4 - 2 \geq 14$ host → $14 \geq 7$ host

netC = 2 host : $2^n - 2 \geq 2$ host → $2^2 - 2 \geq 2$ host → $2 \geq 2$ host

➡ **Menentukan Bit Net**

netB = 28 host : $32 - n \rightarrow 32 - 5 = /27$ netE = 28 host : $32 - n \rightarrow 32 - 5 = /27$

netA = 14 host : $32 - n \rightarrow 32 - 4 = /28$ netD = 7 host : $32 - n \rightarrow 32 - 4 = /28$

netC = 2 host : $32 - n \rightarrow 32 - 2 = /30$

➡ **Menentukan Blok Subnet**

netB = 28 host : 256 - Bit Net → $256 - (/27) \rightarrow 256 - 224 = 32$

netE = 28 host : 256 - Bit Net → $256 - (/27) \rightarrow 256 - 224 = 32$

netA = 14 host : 256 - Bit Net → $256 - (/28) \rightarrow 256 - 240 = 16$

netD = 7 host : 256 - Bit Net → $256 - (/28) \rightarrow 256 - 240 = 16$

netC = 2 host : 256 - Bit Net → $256 - (/30) \rightarrow 256 - 252 = 4$

Sehingga Blok Subnetnya Menjadi

netB = 28 host : 204.24.93.0/27 → ada 30 host, tidak terpakai 2 host

netE = 28 host : 204.24.93.32/27 → ada 30 host, tidak terpakai 2 host

netA = 14 host : 204.24.93.64/28 → ada 14 host, tidak terpakai 0 host

netD = 7 host : 204.24.93.80/28 → ada 14 host, tidak terpakai 7 host

netC = 2 host : 204.24.93.96/30 → ada 2 host, tidak terpakai 0 host

➡ **Subnet Map**

Subnet Name	Subnet	Range Host	Broadcast
netB	204.24.93.0	204.24.93.1 - 204.24.93.30	204.24.93.31
netE	204.24.93.32	204.24.93.33 - 204.24.93.62	204.24.93.63
net A	204.24.93.64	204.24.93.65 - 204.24.93.78	204.24.93.79
netD	204.24.93.80	204.24.93.81 - 204.24.93.94	204.24.93.95
netC	204.24.93.96	204.24.93.97 - 204.24.93.98	204.24.93.99

➡ Diberikan Class B network 185.14.0.2/19, mempunyai subnet dengan kebutuhan berdasarkan jumlah host: netA=30 host, netB=14 host, netC=62 host, netD=25 host, netE=32 host.

➡ **Analisa** 185.14.0.2 berarti kelas C dengan subnet mask /19 maka

11111111.11111111.11100000.00000000 (255.255.224.0)

Secara keseluruhan terlihat untuk melakukan hal tersebut di butuhkan 13 bit host

→ $2^n - 2 \geq$ Jumlah Host Per Subnet ($2^{13} - 2 \geq 8190$ host) sehingga netA = 30 host :

185.14.0.0/19 → ada 8190 host, tidak terpakai 8160 host netB = 14 host :

185.14.32.0/19 → ada 8190 host, tidak terpakai 8176 host netC = 62 host :

185.14.64.0/19 → ada 8190 host, tidak terpakai 8128 host netD = 25 host :

185.14.96.0/19 → ada 8190 host, tidak terpakai 8165 host netE = 32 host :

185.14.128.0/19 → ada 8190 host, tidak terpakai 8158 host

➡ **Buat Urutan Berdasarkan Penggunaan Jumlah Host Terbanyak**

netC = 62 host

netE = 32 host

netA = 30 host

netD = 25 host

netB = 14 host

➡ **Menentukan Range Host Berdasarkan Kebutuhan Host**

netC = 62 host : $2^n - 2 \geq 62$ host → $2^6 - 2 \geq 62$ host → $62 \geq 62$ host

netE = 32 host : $2^n - 2 \geq 32 \text{ host} \rightarrow 2^6 - 2 \geq 32 \text{ host} \rightarrow 62 \geq 32 \text{ host}$

netA = 30 host : $2^n - 2 \geq 30 \text{ host} \rightarrow 2^5 - 2 \geq 30 \text{ host} \rightarrow 30 \geq 30 \text{ host}$

netD = 25 host : $2^n - 2 \geq 25 \text{ host} \rightarrow 2^5 - 2 \geq 30 \text{ host} \rightarrow 30 \geq 25 \text{ host}$

netB = 14 host : $2^n - 2 \geq 14 \text{ host} \rightarrow 2^4 - 2 \geq 14 \text{ host} \rightarrow 14 \geq 14 \text{ host}$

➡ **Menentukan Bit Net**

netC = 62 host : $32 - n \rightarrow 32 - 6 = /26$

netE = 32 host : $32 - n \rightarrow 32 - 6 = /26$

netA = 30 host : $32 - n \rightarrow 32 - 5 = /27$

netD = 25 host : $32 - n \rightarrow 32 - 5 = /27$

netB = 14 host : $32 - n \rightarrow 32 - 4 = /28$

➡ **Menentukan Blok Subnet**

netC = 62 host : $256 - \text{Bit Net} \rightarrow 256 - (/26) \rightarrow 256 - 192 = 64$

netE = 32 host : $256 - \text{Bit Net} \rightarrow 256 - (/26) \rightarrow 256 - 192 = 64$

netA = 30 host : $256 - \text{Bit Net} \rightarrow 256 - (/27) \rightarrow 256 - 224 = 32$

netD = 25 host : $256 - \text{Bit Net} \rightarrow 256 - (/27) \rightarrow 256 - 224 = 32$

netB = 14 host : $256 - \text{Bit Net} \rightarrow 256 - (/28) \rightarrow 256 - 240 = 16$

Sehingga Blok Subnetnya Menjadi

netC = 62 host : $185.14.0.0/26 \rightarrow$ ada 62 host, tidak terpakai 0 host

netE = 32 host : $185.14.0.64/26 \rightarrow$ ada 62 host, tidak terpakai 30 host

netA = 30 host : $185.14.0.128/27 \rightarrow$ ada 30 host, tidak terpakai 0 host

netD = 25 host : $185.14.0.160/27 \rightarrow$ ada 30 host, tidak terpakai 5 host

netB = 14 host : $185.14.0.192/28 \rightarrow$ ada 14 host, tidak terpakai 0 host

➡ **Subnet Map**

Subnet Name	Subnet	Range Host	Broadcast
netC	185.14.0.0	185.14.0.1 – 185.14.0.62	185.14.0.63
netE	185.14.0.64	185.14.0.65 – 185.14.0.126	185.14.0.127
net A	185.14.0.128	185.14.0.129 – 185.14.0.158	185.14.0.159
netD	185.14 0.160	185.14.0.161 – 185.14.0.190	185.14.0.191
netB	185.14.0.192	185.14.0.193 – 185.14.0.206	185.14.0.207

- ➡ Diberikan Class A network 20.30.10.5/14, mempunyai subnet dengan kebutuhan berdasarkan jumlah host: netA=10 host, netB=18 host, netC=54 host, netD=34 host, netE=2 host.

- ➡ **Analisa** 20.30.10.5 berarti kelas A dengan subnet mask /14 maka

11111111.11111100.00000000.00000000 (255.255.255.252)

Secara keseluruhan terlihat untuk melakukan hal tersebut di butuhkan 18 bit host

→ $2^n - 2 \geq$ Jumlah Host Per Subnet ($2^{18} - 2 \geq 262142$ host) sehingga

netA = 10 host : 20.0.0.0/14 → ada 262142 host, tidak terpakai 262132 host

netB = 18 host : 20.4.0.0/14 → ada 262142 host, tidak terpakai 262124 host

netC = 54 host : 20.8.0.0/14 → ada 262142 host, tidak terpakai 262088 host

netD = 34 host : 20.12.0.0/14 → ada 262142 host, tidak terpakai 262108 host

netE = 2 host : 20.16.0.0/14 → ada 262142 host, tidak terpakai 262140 host

- ➡ **Buat Urutan Berdasarkan Penggunaan Jumlah Host Terbanyak**

netC = 54 host

netD = 34 host

netB = 18 host

netA = 10 host

netE = 2 host

- ➡ **Menentukan Range Host Berdasarkan Kebutuhan Host**

netC = 54 host : $2^n - 2 \geq 62$ host → $2^6 - 2 \geq 62$ host → $62 \geq 54$ host

netD = 34 host : $2^n - 2 \geq 62$ host → $2^6 - 2 \geq 62$ host → $62 \geq 34$ host

netB = 18 host : $2^n - 2 \geq 30$ host → $2^5 - 2 \geq 30$ host → $30 \geq 18$ host

netA = 10 host : $2^n - 2 \geq 14$ host → $2^4 - 2 \geq 14$ host → $14 \geq 10$ host

netE = 2 host : $2^n - 2 \geq 2$ host → $2^2 - 2 \geq 2$ host → $2 \geq 2$ host

- ➡ **Menentukan Bit Net**

netC = 54 host : $32 - n \rightarrow 32 - 6 = /26$

netD = 34 host : $32 - n \rightarrow 32 - 6 = /26$

netB = 18 host : $32 - n \rightarrow 32 - 5 = /27$

netA = 10 host : $32 - n \rightarrow 32 - 4 = /28$

netE = 2 host : $32 - n \rightarrow 32 - 2 = /30$

➡ Menentukan Blok Subnet

netC = 54 host : 256 – Bit Net → 256 – (/26) → 256 – 192 = 64

netE = 34 host : 256 – Bit Net → 256 – (/26) → 256 – 192 = 64

netA = 18 host : 256 – Bit Net → 256 – (/27) → 256 – 224 = 32

netD = 10 host : 256 – Bit Net → 256 – (/28) → 256 – 224 = 16

netB = 2 host : 256 – Bit Net → 256 – (/30) → 256 – 240 = 8

Sehingga Blok Subnetnya Menjadi

netC = 54 host : 20.0.0.0 /26 → ada 62 host, tidak terpakai 0 host

netE = 34 host : 20.0.0.64 /26 → ada 62 host, tidak terpakai 30 host

netA = 18 host : 20.0.0.128 /27 → ada 30 host, tidak terpakai 12 host

netD = 10 host : 20.0.0.160 /28 → ada 14 host, tidak terpakai 4 host

netB = 2 host : 20.0.0.176 /30 → ada 2 host, tidak terpakai 0 host

➡ Subnet Map

Subnet Name	Subnet	Range Host	Broadcast
netC	20.0.0.0	20.0.0.1 - 20.0.0.62	20.0.0.63
netE	20.0.0.64	20.0.0.65 - 20.0.0.126	20.0.0.127
net A	20.0.0.128	20.0.0.129 - 20.0.0.158	20.0.0.159
netD	20.0.0.160	20.0.0.161 - 20.0.0.174	20.0.0.175
netB	20.0.0.176	20.0.0.177 - 20.0.0.178	20.0.0.179

➡ Kesimpulan

Terlihat adanya ip address yang tidak terpakai dalam jumlah yang cukup besar. Hal ini mungkin tidak akan menjadi masalah pada ip private akan tetapi jika ini di alokasikan pada ip public(seperti contoh ini) maka terjadi pemborosan dalam pengalokasian ip public tersebut. Untuk mengatasi hal ini (efisiensi) dapat digunakan metode VLSM

Jika kita perhatikan, CIDR dan metode VLSM mirip satu sama lain, yaitu blok network address dapat dibagi lebih lanjut menjadi sejumlah blok IP address yang lebih kecil. Perbedaannya adalah CIDR merupakan sebuah konsep untuk pembagian blok IP Public yang telah didistribusikan dari IANA, sedangkan VLSM merupakan implementasi pengalokasian blok IP yang dilakukan oleh pemilik network (network administrator) dari blok IP yang telah diberikan padanya (sifatnya lokal dan tidak dikenal di internet).

Tugas :

- 1) Komputer dalam sebuah jaringan kelas B yang sudah dilakukan subnetting, mempunyai IP Address 172.31.192.166 dengan subnet mask 255.255.255.248. Maka komputer tersebut akan terdapat pada subnet dengan alamat networknya adalah ...
- 2) Subnetting pada IP Address kelas C 192.168.1.0/27 hitung Jumlah Subnet, Jumlah Host per Subnet, Blok Subnet, Alamat Host dan Alamat Broadcast
- 3) Perusahaan XYZ menggunakan alamat jaringan 192.168.4.0. Dan menggunakan subnet mask 255.255.255.224 untuk membuat subnet. Berapa jumlah maksimum host valid yang dapat digunakan di masing-masing subnet?