

SUBNETTING (2)

KEMAL ADE SEKARWATI

MULTI CULTURES
INSPIRE INNOVATION
AND CREATIVITY

CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- 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.
- Dengan menggunakan metode CIDR, pembagian IP address yang tidak berkelas dapat dilakukan sesukanya tergantung dari kebutuhan pemakai.

Perhitungan Subnetting CIDR

1. Menentukan Jumlah Subnet

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

N adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask.

Kelas B binari 1 pada 2 oktet terakhir

Kelas A binari 1 pada 3 oktet terakhir.

2. Menentukan Jumlah Host Per Subnet

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

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

Kelas B pada 2 oktet terakhir

Kelas A pada 3 oktet terakhir

3. Menentukan Blok Subnet

256 – Nilai Oktet Terakhir Subnet Mask

Nilai oktet terakhir subnet mask adalah angka yang ada dibelakang subnet mask.

misal : 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.

4. Menentukan Alamat Broadcast

- mengambil alamat IP address yang terletak paling akhir.
- 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.

Subnetting Pada Kelas C

- Penulisan IP Address pada umumnya : 192.168.1.2. atau ditulis dengan 192.168.1.2/24.
- Penulisan IP Address tersebut adalah bahwa IP Address 192.168.1.2 dengan subnet mask 255.255.255.0 .
- /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)

Table 1. CIDR Pada Kelas C

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
255.255.225.252	/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**

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

N = banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask

gunakan tabel kelas IP; gunakan tabel CIDR

- **Jumlah Host per Subnet**

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

n = 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 :

64+64=128, dan 128+64=192

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

Kelas IP

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)

Range IP

Class	Starting IP Address	Ending IP Address	# of Hosts
A	10.0.0.0	10.255.255.255	16,777,216
B	172.16.0.0	172.31.255.255	1,048,576
C	192.168.0.0	192.168.255.255	65,536

What is public IP address?

A public IP address is the address that is assigned to a computing device to allow direct access over the Internet. A web server, email server and any server device directly accessible from the Internet are candidate for a public IP address. A public IP address is globally unique, and can only be assigned to a unique device.

What is private IP address?

A private IP address is the address space allocated by InterNIC to allow organizations to create their own private network. There are three IP blocks (1 class A, 1 class B and 1 class C) reserved for a private use. The computers, tablets and smartphones sitting behind your home, and the personal computers within an organizations are usually assigned private IP addresses. A network printer residing in your home is assigned a private address so that only your family can print to your local printer.

When a computer is assigned a private IP address, the local devices see this computer via it's private IP address. However, the devices residing outside of your local network cannot directly communicate via the private IP address, but uses your router's public IP address to communicate. To allow direct access to a local device which is assigned a private IP address, a Network Address Translator (NAT) should be used.

Table 2. 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
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 :

11111111.11111111.11000000.00000000
(255.255.192.0)

- **Jumlah Subnet**

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

N = banyaknya binari 1 pada dua oktet terakhir subnet mask

- **Jumlah Host per Subnet**

$$2^n - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet} \rightarrow 2^{14} - 2 \geq 16382 \text{ host}$$

n = kebalikan dari N yaitu banyaknya binari 0 pada dua oktet terakhir subnet mask.

- **Jumlah Blok Subnet**

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

Berikutnya :

64+64=128, dan 128+64=192

total subnetnya 0, 64, 128, 192.

- **Jumlah Host per Subnet**

$$2^n - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet} \rightarrow 2^{14} - 2 \geq 16382 \text{ host}$$

n = kebalikan dari N yaitu banyaknya binari 0 pada dua oktet terakhir subnet mask.

- **Jumlah Blok Subnet**

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

Berikutnya :

64+64=128, dan 128+64=192

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

Table 3. 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

Table 2. 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 :

11111111.11000000.00000000.00000000
(255.192.0.0)

- **Jumlah Subnet**

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

N = banyaknya binari 1 pada tiga oktet terakhir subnet mask

- **Jumlah Host per Subnet**

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

n = kebalikan dari N yaitu banyaknya binari 0 pada tiga oktet terakhir subnet mask.

- **Jumlah Blok Subnet**

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

Berikutnya :

64+64=128, dan 128+64=192

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

VLSM (Variable Length Subnet Mask)

- VLSM : pengembangan mekanisme subnetting.
- Dalam vlsn dilakukan peningkatan dari kelemahan subnetting klasik dimana 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 sangat penting dan bermanfaat untuk merancang jaringan.

- Metode VLSM hampir serupa dengan CIDR hanya blok subnet hasil dari CIDR dapat dibagi 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 ke dalam 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

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 (route summarization)

4. Dapat berhasil mengurangi jumlah rute di routing table 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.

Perhitungan Subnetting VLSM

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).

Contoh

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** →

$$2^n - 2 \geq \text{Jumlah Host Per Subnet} \quad (2^5 - 2 \geq 30 \text{ host})$$

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

$$\text{netB} = 28 \text{ host} : 2^n - 2 \geq 28 \text{ host} \rightarrow 2^5 - 2 \geq 28 \text{ host} \rightarrow 30 \geq 28 \text{ host}$$

$$\text{netE} = 28 \text{ host} : 2^n - 2 \geq 28 \text{ host} \rightarrow 2^5 - 2 \geq 28 \text{ host} \rightarrow 30 \geq 28 \text{ host}$$

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

$$\text{netD} = 7 \text{ host} : 2^n - 2 \geq 7 \text{ host} \rightarrow 2^4 - 2 \geq 7 \text{ host} \rightarrow 14 \geq 7 \text{ host}$$

$$\text{netC} = 2 \text{ host} : 2^n - 2 \geq 2 \text{ host} \rightarrow 2^2 - 2 \geq 2 \text{ host} \rightarrow 2 \geq 2 \text{ host}$$

Menentukan Bit Net

$$\text{netB} = 28 \text{ host} : 32 - n \rightarrow 32 - 5 = /27$$

$$\text{netE} = 28 \text{ host} : 32 - n \rightarrow 32 - 5 = /27$$

$$\text{netA} = 14 \text{ host} : 32 - n \rightarrow 32 - 4 = /28$$

$$\text{netD} = 7 \text{ host} : 32 - n \rightarrow 32 - 4 = /28$$

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

Menentukan Blok Subnet

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

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

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

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

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

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
netA	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



Terima kasih



GUNADARMA UNIVERSITY
JAKARTA INDONESIA