

Subnetting IP jaringan

Pertemuan 6

- 4.1 Subnetting Jaringan IPv4
- 4.2 Skema Pengalamatan
- 4.3 Pertimbangan Desain untuk IPv6
- 4.4 Simpulan

Chapter 4: Objektif

- Menjelaskan mengapa routing dibutuhkan host pada jaringan yang berbeda untuk berkomunikasi.
- Menjelaskan IP sebagai protokol komunikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu devais pada jaringan.
- Diketahui jaringan dan sebuah subnet mask, hitung jumlah alamat host yang tersedia.
- Hitung subnet mask yang dibutuhkan agar dapat mengakomodasi kebutuhan jaringan.
- Menjelaskan kelebihan dari variable length subnet masking (VLSM)
- Menjelaskan bagaimana penerapan alamat IPv6 diimplementasikan di jaringan usaha.

Segementasi jaringan

Alasan untuk Subnetting

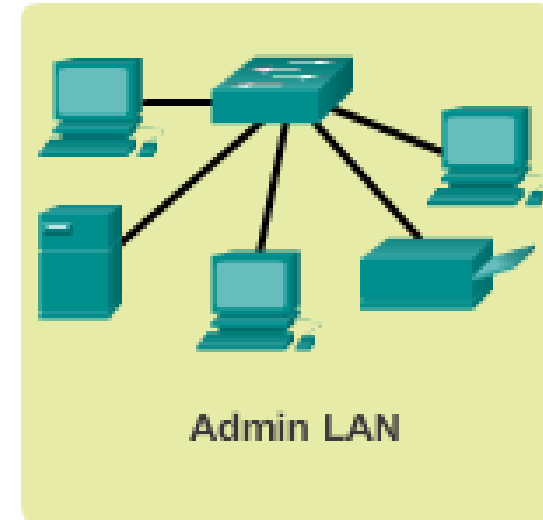
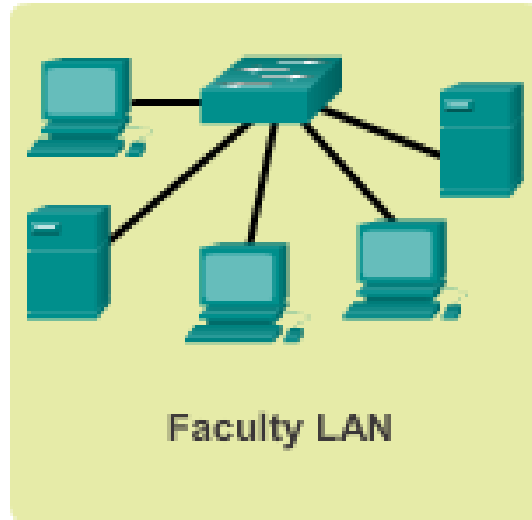
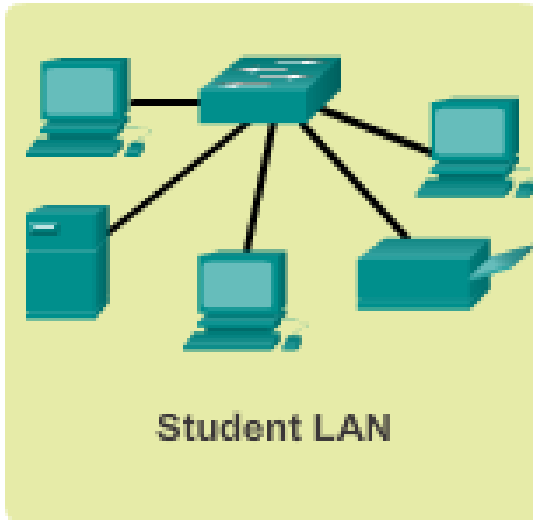
Jaringan yang Besar harus disegmentasikan sub-networks yang lebih kecil, membuat grup devais dan layanan yang lebih kecil agar :

- Mengontrol trafik dengan memasukkan traffic broadcast dalam subnetwork
- Mereduksi trafik jaringan keseluruhan dan meng-improve performansi jaringan
- Subnetting – proses mensegmentasi sebuah jaringan menjadi beberapa ruang jaringan kecil yang disebut subnetwork atau Subnets.

Komunikasi antar Subnet

- Sebuah router dibutuhkan bagi devais pada jaringan yang berbeda dan subnet untuk berkomunikasi.
- Tiap antarmuka router harus memiliki alamat host IPv4 yang dimiliki jaringan atau subnet yang terhubung ke antarmuka router.
- Devais pada jaringan dan subnet menggunakan antarmuka router tertempel pada LANnya sebagai default gateway.

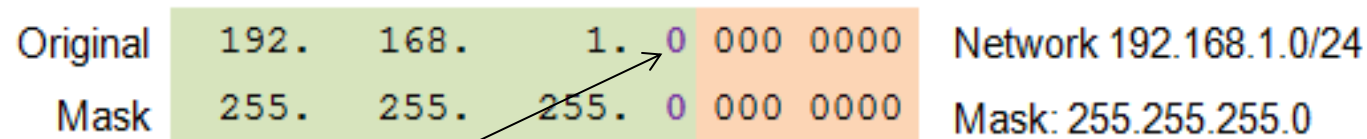
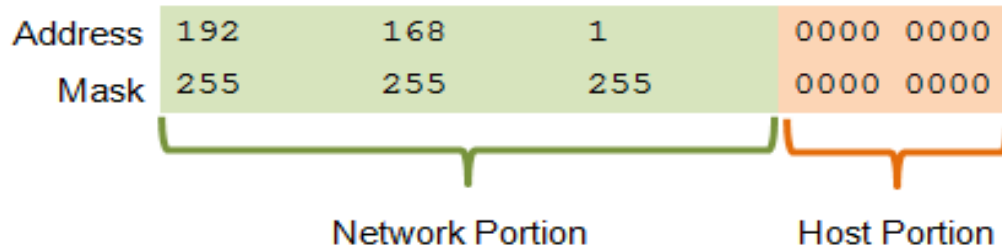
IP Subnetting is FUNdamental



Planning requires decisions on each subnet in terms of size, the number of hosts per subnet, and how host addresses will be assigned.

Basic Subnetting

- Borrowing Bits to Create Subnets
- Borrowing 1 bit $2^1 = 2$ subnets



Borrowing 1 Bit from the host portion creates 2 subnets with the same subnet mask

Subnet 0

jaringan 192.168.1.**0-127/25**

Mask: 255.255.255.**128**

Subnet 1

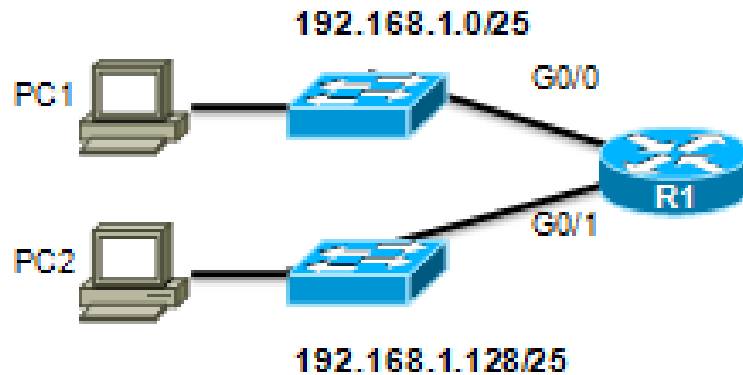
jaringan 192.168.1.**128-255/25**

Mask: 255.255.255.**128**

Subnets in Use

Subnet 0

jaringan 192.168.1.0-127/25



Subnet 1

jaringan 192.168.1.128-255/25

Address Range for 192.168.1.0/25 Subnet

Network Address

192. 168. 1. 0 000 0000 = 192.168.1.0

First Host Address

192. 168. 1. 0 000 0001 = 192.168.1.1

Last Host Address

192. 168. 1. 0 111 1110 = 192.168.1.126

Broadcast Address

192. 168. 1. 0 111 1111 = 192.168.1.127

Address Range for 192.168.1.128/25 Subnet

Network Address

192. 168. 1. 1 000 0000 = 192.168.1.128

First Host Address

192. 168. 1. 1 000 0001 = 192.168.1.129

Last Host Address

192. 168. 1. 1 111 1110 = 192.168.1.254

Broadcast Address

192. 168. 1. 1 111 1111 = 192.168.1.255

Subnetting Formulas

- Hitung jumlah Subnets

Subnets = 2^n
(where n = bits borrowed)

192. 168. 1. 0 000 0000

↑
1 bit was borrowed

$2^1 = 2$ subnets

- Hitung jumlah Hosts

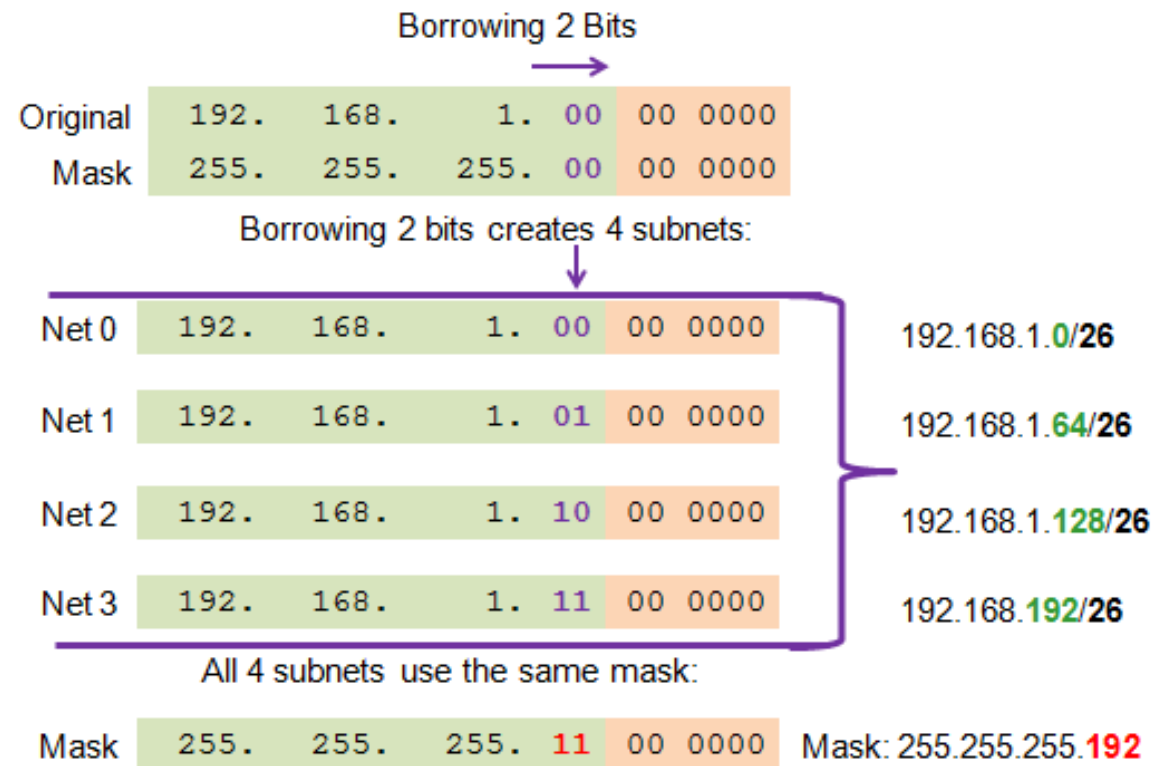
Hosts = 2^n
(where n = host bits remaining)

192. 168. 1. 0 000 0000

↑
7 bits remain in host field
 $2^7 = 128$ hosts per subnet

Creating 4 Subnets

- Pinjam 2 bits untuk membuat 4 subnets.
 $2^2 = 4$ subnets



Membuat 8 Subnets

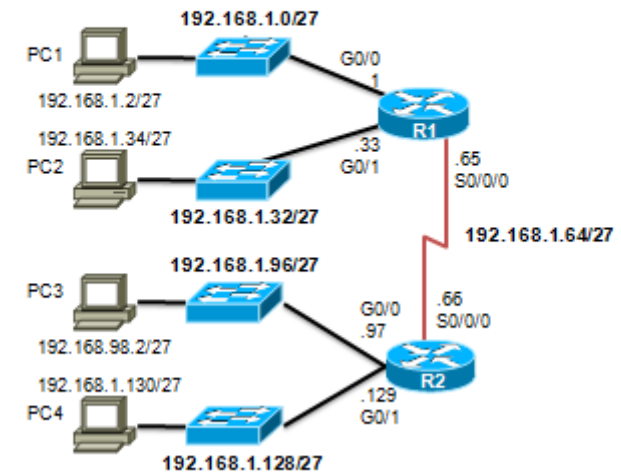
- Meminjam 3 bits untuk membuat 8 Subnets.
- $2^3 = 8$ subnets**

Net 0	Network	192.	168.	1.	000	0 0000	192.168.1.1
	Fist	192.	168.	1.	000	0 0001	192.168.1.1
	Last	192.	168.	1.	000	1 1110	192.168.1.30
	Broadcast	192.	168.	1.	000	1 1111	192.168.1.31
Net 1	Network	192.	168.	1.	001	0 0000	192.168.1.32
	Fist	192.	168.	1.	001	0 0001	192.168.1.33
	Last	192.	168.	1.	001	1 1110	192.168.1.62
	Broadcast	192.	168.	1.	001	1 1111	192.168.1.63
Net 2	Network	192.	168.	1.	010	0 0000	192.168.1.64
	Fist	192.	168.	1.	010	0 0001	192.168.1.65
	Last	192.	168.	1.	010	1 1110	192.168.1.94
	Broadcast	192.	168.	1.	010	1 1111	192.168.1.95
Net 3	Network	192.	168.	1.	010	0 0000	192.168.1.96
	Fist	192.	168.	1.	010	0 0001	192.168.1.97
	Last	192.	168.	1.	010	1 1110	192.168.1.126
	Broadcast	192.	168.	1.	010	1 1111	192.168.1.127

Membuat 8 Subnets(continued)

Net 4	Network	192.	168.	1.	100	0 0000	192.168.1.128
	Fist	192.	168.	1.	100	0 0001	192.168.1.129
	Last	192.	168.	1.	100	1 1110	192.168.1.158
	Broadcast	192.	168.	1.	100	1 1111	192.168.1.159
Net 5	Network	192.	168.	1.	101	0 0000	192.168.1.160
	Fist	192.	168.	1.	101	0 0001	192.168.1.161
	Last	192.	168.	1.	101	1 1110	192.168.1.190
	Broadcast	192.	168.	1.	101	1 1111	192.168.1.191
Net 6	Network	192.	168.	1.	110	0 0000	192.168.1.192
	Fist	192.	168.	1.	110	0 0001	192.168.1.193
	Last	192.	168.	1.	110	1 1110	192.168.1.222
	Broadcast	192.	168.	1.	110	1 1111	192.168.1.223
Net 7	Network	192.	168.	1.	111	0 0000	192.168.1.224
	Fist	192.	168.	1.	111	0 0001	192.168.1.225
	Last	192.	168.	1.	111	1 1110	192.168.1.254
	Broadcast	192.	168.	1.	111	1 1111	192.168.1.255

Subnet Allocation



Subnetting berbasis pada kebutuhan Host

Ada dua pertimbangan ketika merencanakan subnets:

- Jumlah Subnets yang dibutuhkan
- Jumlah alamat Host alamat yang dibutuhkan
- Formula untuk menentukan jumlah useable hosts

$$2^n - 2$$

— 2^n (n adalah jumlah bit host tersisa) digunakan untuk menghitung jumlah host

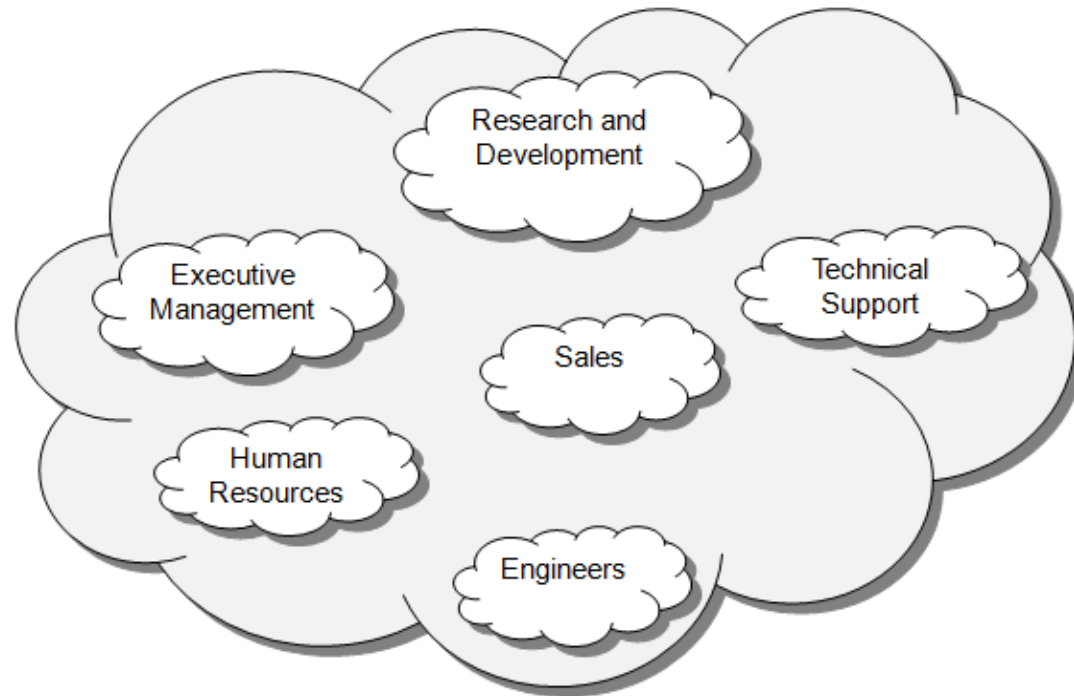
— -2 ID Subnetwork dan alamat broadcast tidak bisa digunakan pada tiap subnet

Subnetting Kebutuhan berbasis jaringan

Hitung jumlah subnet

- Formula 2^n (n adalah jumlah bits yang dipinjam)

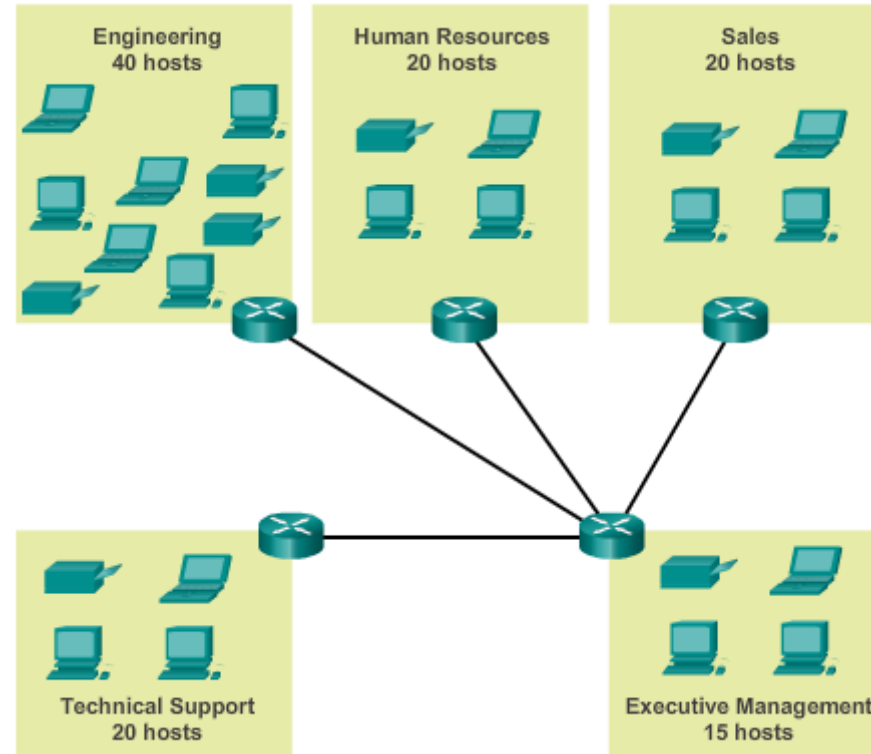
- Subnet yang dibutuhkan pada tiap department pada gambar



Menentukan Subnet Mask

Subnetting untuk memenuhi kebutuhan jaringan

- Penting sekali menyeimbangkan jumlah subnets yang dibutuhkan dan jumlah hosts yang dibutuhkan untuk subnet terbesar.
- Desain skema pengalamatan untuk mengakomodasi jumlah host maksimum untuk tiap subnet.
- Subnet masih bisa berkembang.



Menentukan Subnet Mask

Subnetting untuk memenuhi kebutuhan jaringan

Subnets and Addresses

10101100.00010000.00000000.00.00000000 172.16.0.0/22

0	10101100.00010000.00000000.00.00000000	00.00	00000000	172.16.0.0/26
1	10101100.00010000.00000000.00.01000000	00.01	00000000	172.16.0.64/26
2	10101100.00010000.00000000.00.10000000	00.10	00000000	172.16.0.128/26
3	10101100.00010000.00000000.00.11000000	00.11	00000000	172.16.0.192/26
4	10101100.00010000.00000000.01.00000000	01.00	00000000	172.16.1.0/26
5	10101100.00010000.00000000.01.01000000	01.01	00000000	172.16.1.64/26
6	10101100.00010000.00000000.01.10000000	01.10	00000000	172.16.1.128/26

Nets 7 – 14 not shown

15	10101100.00010000.00000000.11.10000000	11.10	00000000	172.16.3.128/26
16	10101100.00010000.00000000.11.11000000	11.11	00000000	172.16.3.192/26

↗
 $2^4 = 16$
subnets

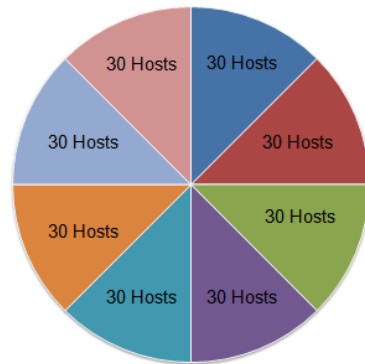
↖
 $2^6 - 2 = 62$
Hosts per
subnet

Keuntungan dari Variable Length Subnet Masking

Subnetting tradisional buang – buang alamat

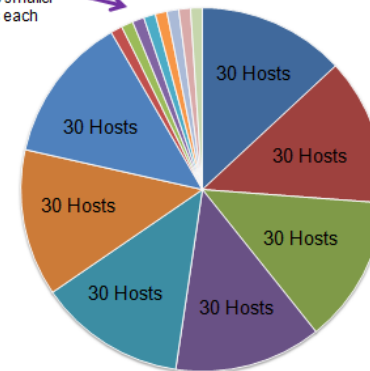
- Subnetting tradisional – jumlah alamat yang sama dialokasi untuk tiap subnet.
- Subnets yang membutuhkan alamat lebih sedikit memiliki alamat menganggur (wasted). Sebagai contoh, link WAN hanya butuh 2 alamat.
- Variable Length Subnet Mask (VLSM) atau mensubnet sebuah subnet menyediakan efisiensi yang lebih.

Traditional Subnetting Creates Equal Sized Subnets



Subnets of Varying Sizes

One subnet was further divided to create 8 smaller subnets of 2 hosts each



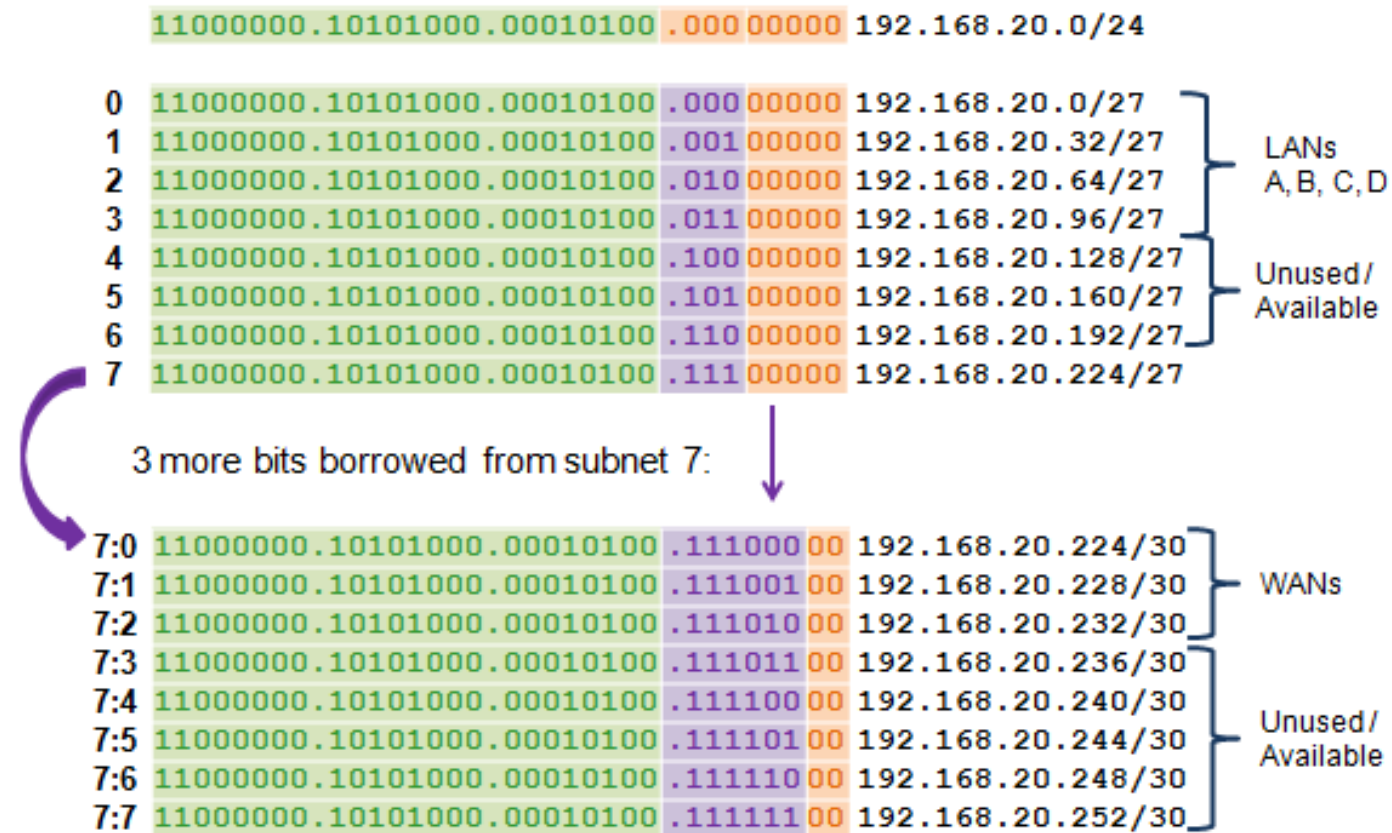
Keuntungan dari Variable Length Subnet Masking

Variable Length Subnet Masks (VLSM)

- VLSM membuat ruang jaringan dapat dibagi dengan ukuran yang tidak sama rata.
- Subnet mask akan bervariasi bergantung pada seberapa banyak bits yang telah dipinjam untuk sebuah subnet tertentu.
- Mulanya jaringan disubnet , kemudian subnets di subnet lagi.
- Proses ini diulang secukupnya untuk membuat subnet dengan berbagai ukuran.

Basic VLSM

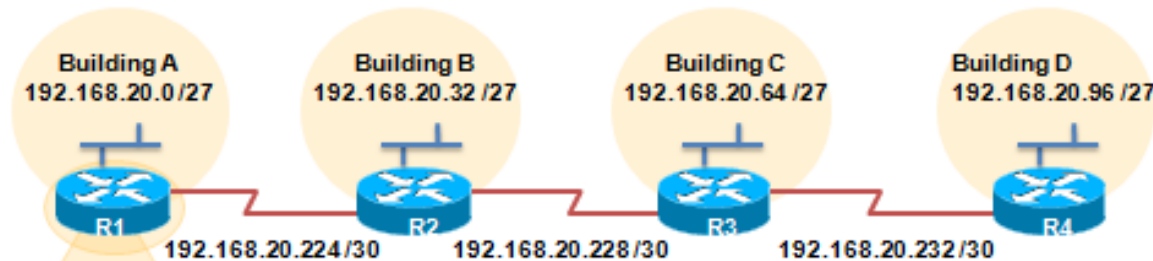
VLSM Subnetting Scheme



VLSM in Practice

- Menggunakan subnet VLSM, segmen LAN dan WAN dalam contoh di bawah ini dapat dialamatkan dengan penghamburan alamat paling minimum.
- tiap LANs akan di-assign dengan sebuah mask subnet /27.
- Tiap link WAN akan di-assign dengan mask subnet /30.

Network Topology: VLSM Subnets



```
R1(config)#interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.224
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.20.225 255.255.255.252
R1(config-if)#end
R1#
```

Chart VLSM

VLSM Subnetting of 192.168.20.0 /24

	/27 Network	Hosts
Bldg A	.0	.1 - .30
Bldg B	.32	.33 - .62
Bldg C	.64	.65 - .94
Bldg D	.96	.97 - .126
Unused	.128	.129 - .158
Unused	.160	.161 - .190
Unused	.192	.193 - .222
	.224	.225 - .254

	/30 Network	Hosts
WAN R1-R2	.224	.225 - .226
WAN R2-R3	.228	.229 - .230
WAN R3-R4	.232	.233 - .234
Unused	.236	.237 - .238
Unused	.240	.241 - .242
Unused	.244	.245 - .246
Unused	.248	.249 - .250
Unused	.252	.253 - .254



Desain terstruktur

Rencana pengalamatan jaringan

Alokasi alamat jaringan harus direncanakan dan didokumentasikan untuk tujuan:

- Mencegah duplikasi alamat
- Menyediakan dan mengontrol akses
- Memonitor keamanan dan performansi

alamat untuk klien – biasanya di-assign secara dinamik menggunakan protokol Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Network: 192.168.1.0/24

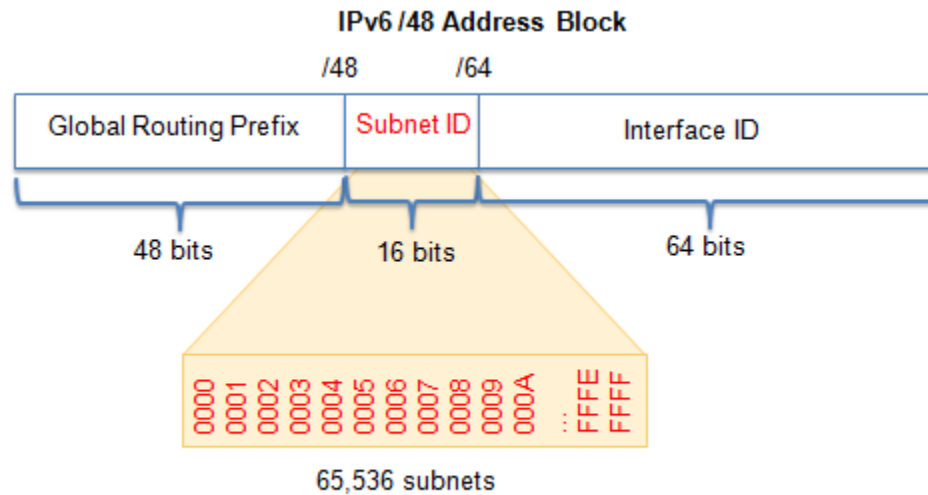
Sample jaringan
Addressing Plan

Use	First	Last
Host Devices	.1	.229
Servers	.230	.239
Printers	.240	.249
Intermediary Devices	.250	.253
Gateway (router LAN interface)	.254	

Mensubnet jaringan IPv6

Subnetting menggunakan ID Subnet

Sebuah space jaringan IPv6 disubnet untuk mendukung desain logik dan hirarki jaringan



Address Block: 2001:0DB8:ACAD::/48

Increment subnet ID to create 65,536 subnets

2001:0DB8:ACAD:0000::/64
2001:0DB8:ACAD:0001::/64
2001:0DB8:ACAD:0002::/64
2001:0DB8:ACAD:0003::/64
2001:0DB8:ACAD:0004::/64
2001:0DB8:ACAD:0005::/64
2001:0DB8:ACAD:0006::/64
2001:0DB8:ACAD:0007::/64
2001:0DB8:ACAD:0008::/64
2001:0DB8:ACAD:0009::/64
2001:0DB8:ACAD:000A::/64
2001:0DB8:ACAD:000B::/64
2001:0DB8:ACAD:000C::/64

Subnets 13 – 65,534 not shown

2001:0DB8:ACAD:FFFF::/64

Mensubnet jaringan IPv6

Alokasi Subnet IPV6

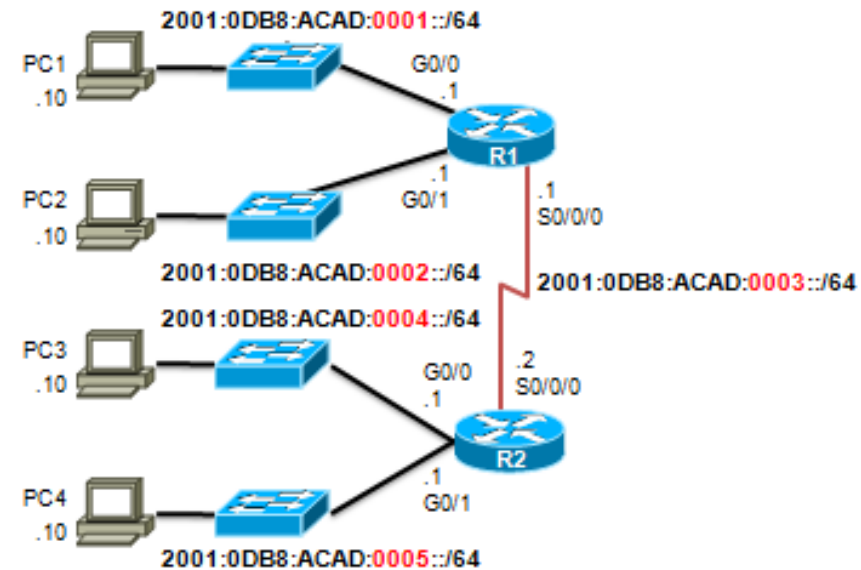
IPv6 Subnetting

Address Block: 2001:0DB8:ACAD::/48

5 subnets
allocated from
65,536 available
subnets

2001:0DB8:ACAD:0000::/64
2001:0DB8:ACAD:0001::/64
2001:0DB8:ACAD:0002::/64
2001:0DB8:ACAD:0003::/64
2001:0DB8:ACAD:0004::/64
2001:0DB8:ACAD:0005::/64
2001:0DB8:ACAD:0006::/64
2001:0DB8:ACAD:0007::/64
2001:0DB8:ACAD:0008::/64
⋮
2001:0DB8:ACAD:FFFF::/64

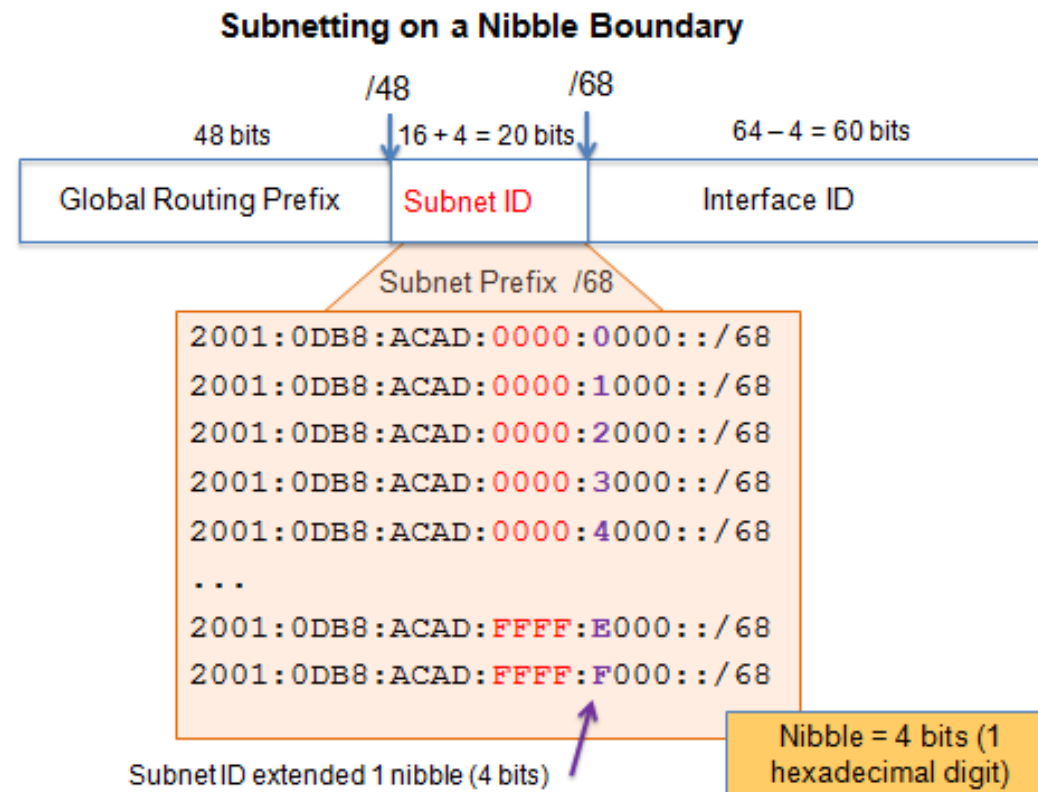
IPv6 Subnet Allocation



Mensubnet jaringan IPv6

Mensubnet melalui ID antarmuka

bit IPv6 dapat dipinjam dari ID antarmuka untuk membuat subnet IPv6 tambahan



Chapter 4: Simpulan

- Proses mensegmentasi jaringan, dengan membaginya menjadi beberapa ruang jaringan yang lebih kecil, disebut subnetting.
- Subnetting sebuah subnet, atau menggunakan Variable Length Subnet Mask (VLSM) didesain untuk menghindari alamat yang terbuang percuma.
- space alamat IPv6 adalah alamat yang besar oleh karena itu perlu disubnet untuk mendukung desain hirarki dan logisdari jaringan.
- Ukuran ,lokasi , penggunaan, dan kebutuhan akses adalah pertimbangan pada proses perencanaan pengalamatan.
- jaringan IP harus diuji untuk memverifikasi konektivitas dan performansi operasional.

Cisco | Networking Academy[®]
Mind Wide Open[™]