

MODUL 4

ROUTING DAN SUBNETTING

SUBNETTING

Tujuan utama adanya subnetting ini adalah adanya pembagian alamat IP untuk kebutuhan tertentu. Sebagai contoh ketika terdapat sebuah perusahaan yang memiliki gedung dengan beberapa ruangan dan setiap ruangan memiliki banyak komputer yang harus dikonfigurasi sedemikian rupa sehingga dapat saling berkomunikasi bahkan hingga dapat mengakses internet. Muncullah salah satu konfigurasi paling dasar dalam penyelesaian permasalahan ini yaitu pembagian alamat IP untuk setiap ruangan yang ada di gedung perusahaan tersebut.

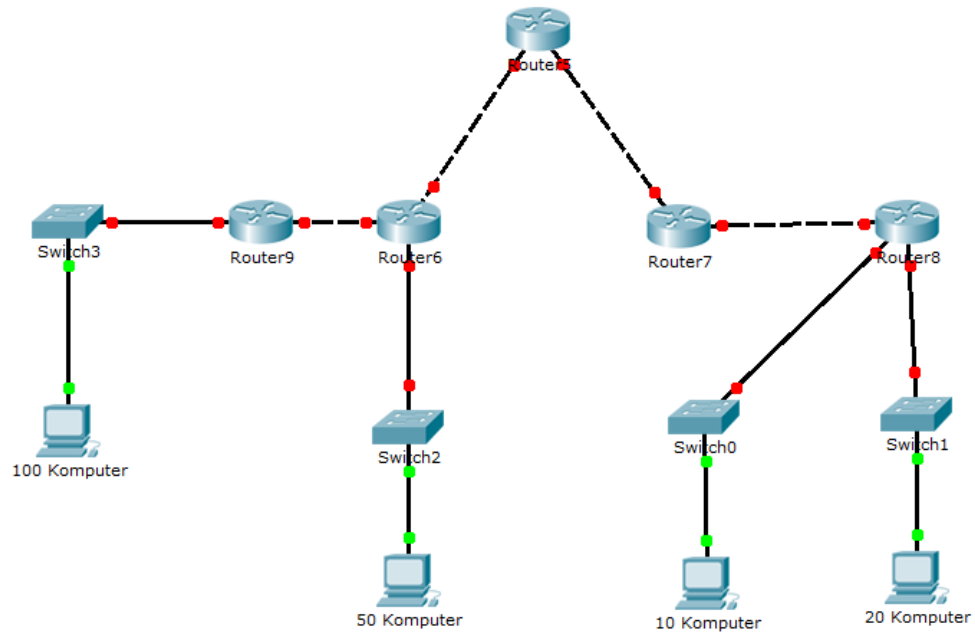
Ada dua teknik pembagian IP yang dikenal dalam dunia jaringan, yaitu

a. Classfull

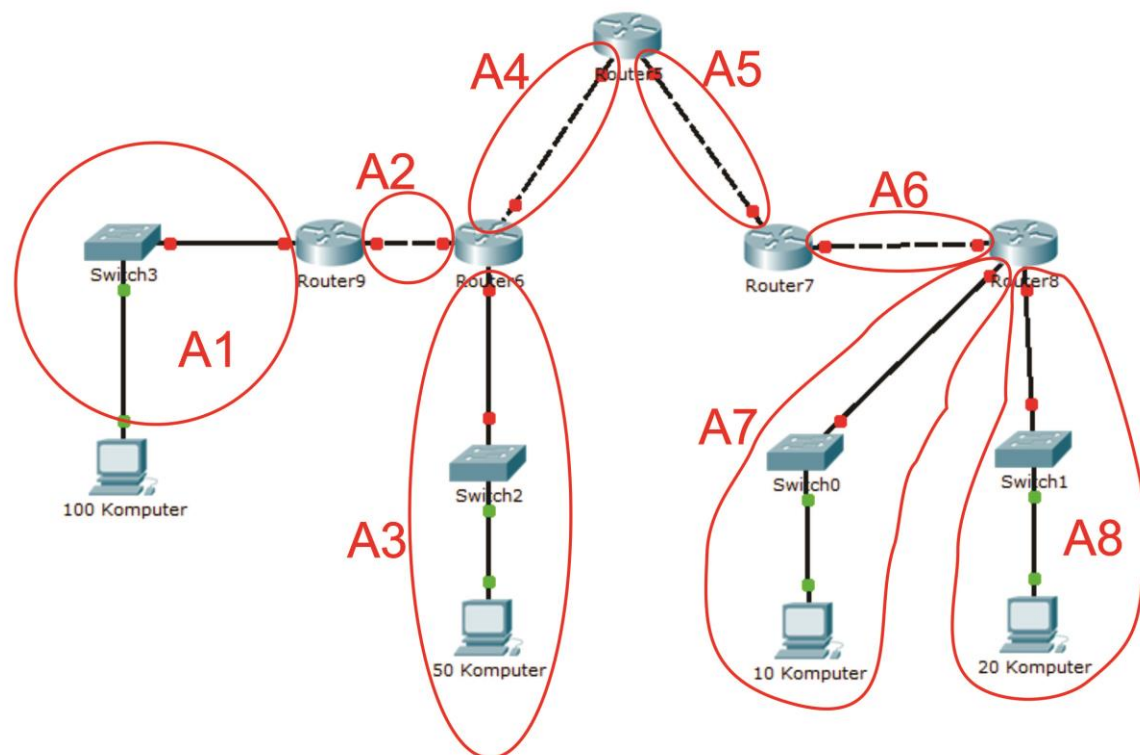
Pembagian IP dengan menggunakan teknik ini didasarkan pada pembagian class pada alamat IP. Setiap subnet yang ada di dalam jaringan akan memiliki ukuran atau netmask sesuai ukuran yang ada di pembagian class, disesuaikan dengan jumlah komputer yang ada.

Class	Netmask	Jumlah Host
Class A	/8	4 milyar
Class B	/16	65536
Class C	/24	256

Tabel di atas menunjukkan netmask setiap class dan jumlah komputer yang bisa digunakan. Sebagai contoh pembagian IP dengan menggunakan metode classfull adalah sebagai berikut.



Anggap kita memiliki topologi jaringan seperti pada gambar di atas. Kemudian tentukan jumlah subnet yang ada di dalam topologi tersebut.



Ada 8 subnet di dalam topologi. Dengan menggunakan teknik classfull setiap subnet akan memiliki netmask /24 karena semua subnet memiliki host di bawah 256. Sehingga pembagian IP yang memungkinkan untuk topologi di atas adalah sebagai berikut

A1	Network ID	192.168.1.0
	Netmask	255.255.255.0
	Broadcast Address	192.168.1.255
A2	Network ID	192.168.2.0
	Netmask	255.255.255.0
	Broadcast Address	192.168.2.255
A3	Network ID	192.168.3.0
	Netmask	255.255.255.0
	Broadcast Address	192.168.3.255
A4	Network ID	192.168.4.0
	Netmask	255.255.255.0
	Broadcast Address	192.168.4.255
A5	Network ID	192.168.5.0
	Netmask	255.255.255.0
	Broadcast Address	192.168.5.255
A6	Network ID	192.168.6.0
	Netmask	255.255.255.0
	Broadcast Address	192.168.6.255
A7	Network ID	192.168.7.0
	Netmask	255.255.255.0
	Broadcast Address	192.168.7.255
A8	Network ID	192.168.8.0
	Netmask	255.255.255.0
	Broadcast Address	192.168.8.255

b. Classless

Dengan menggunakan teknik classfull banyak IP yang akhirnya sia-sia dan tidak dapat digunakan di subnet lain, padahal IP tersebut benar-benar tidak digunakan. Sebagai contoh perhatikan area A2, A4, A5, dan A6. Di area tersebut hanya dibutuhkan 2 IP saja untuk menghubungkan dua router di masing-masing area. Tapi pada pembagian terdapat 256 IP yang bisa digunakan dan hanya bisa digunakan pada subnet tersebut. Sehingga muncullah konsep pembagian IP yang tidak berdasarkan class.

Ada dua teknik di dalam subnetting ini, yaitu VLSM dan CIDR. Berikut ini penjelasan dari dua metode tersebut.

- **VLSM (Variable Length Subnet Masking)**

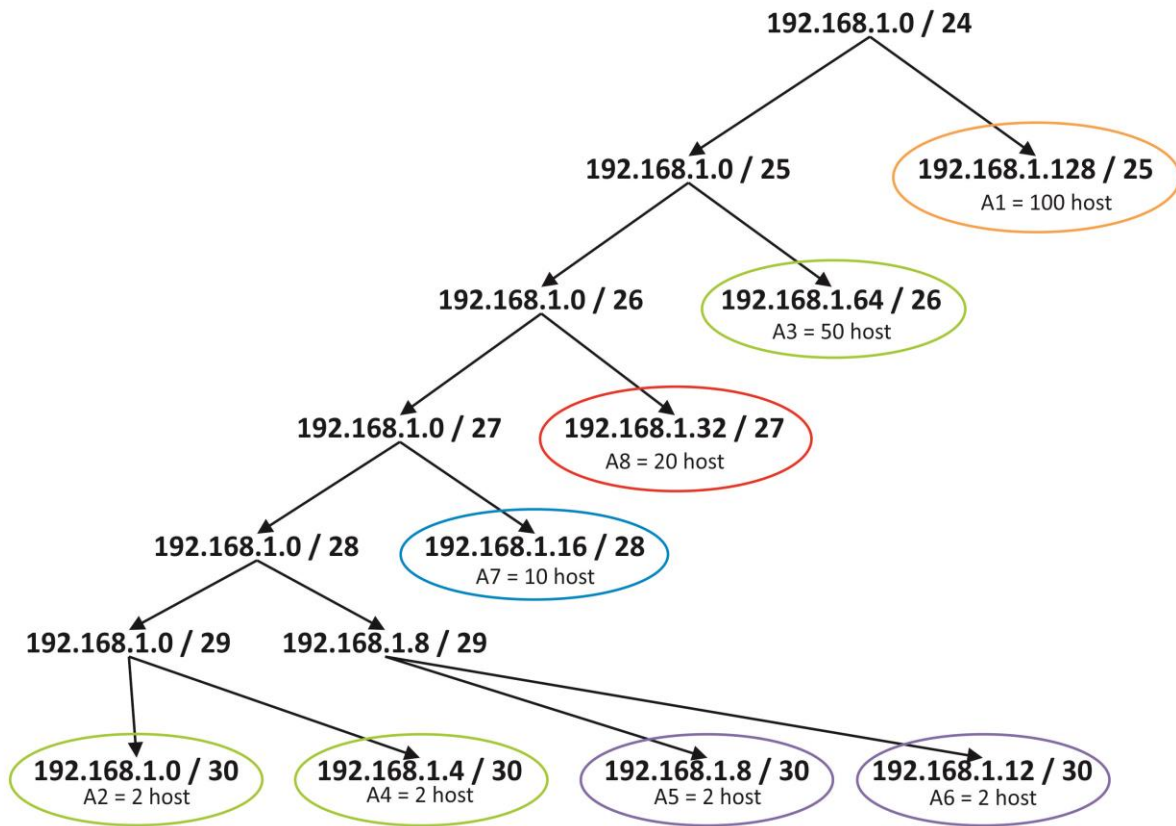
Teknik ini memungkinkan penggunaan netmask yang beragam di dalam jaringan. Besar netmask disesuaikan dengan banyak komputer / host yang membutuhkan alamat IP. Tujuan utama penggunaan teknik ini adalah untuk mengefisienkan pembagian IP di dalam jaringan. Berikut ini adalah cara menggunakan teknik VLSM.

Dengan menggunakan topologi yang ada sebelumnya, hitung terlebih dahulu total alamat IP yang dibutuhkan.

A1	= 100 host
A2	= 2 host
A3	= 50 host
A4	= 2 host
A5	= 2 host
A6	= 2 host
A7	= 10 host
A8	= 20 host

Total host yang ada di dalam topologi adalah 188. Oleh karena itu digunakan netmask /24 karena dengan netmask tersebut jumlah 188 bisa teratasi. Selanjutnya subnet besar yang dibentuk memiliki NID 192.168.1.0 dengan netmask /24.

Selanjutnya lakukan subnetting dengan menggunakan pohon pembagian IP sesuai dengan pohon di bawah ini.



Dari pohon di atas di dapatkan pembagian IP sebagai berikut

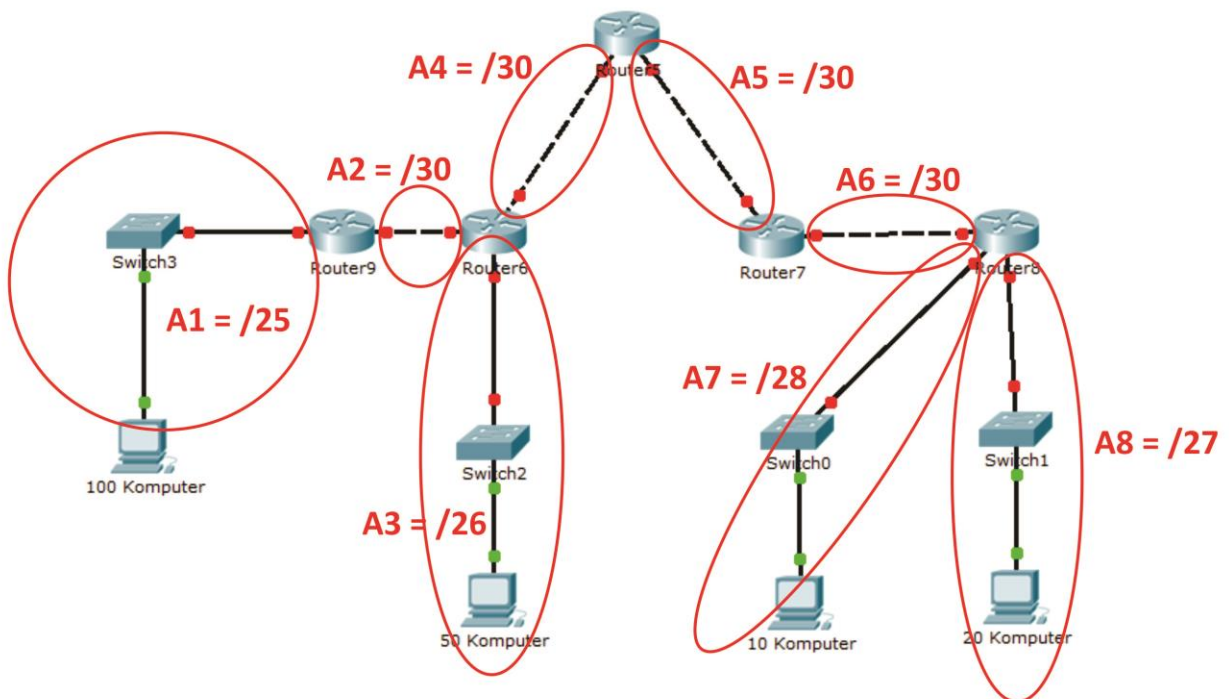
A1	Network ID	192.168.1.128
	Netmask	255.255.255.128
	Broadcast Address	192.168.1.255
A2	Network ID	192.168.1.0
	Netmask	255.255.255.252
	Broadcast Address	192.168.1.3
A3	Network ID	192.168.1.64
	Netmask	255.255.255.192
	Broadcast Address	192.168.1.127
A4	Network ID	192.168.1.4
	Netmask	255.255.255.252
	Broadcast Address	192.168.1.7
A5	Network ID	192.168.1.8
	Netmask	255.255.255.252
	Broadcast Address	192.168.1.11

A6	Network ID	192.168.1.12
	Netmask	255.255.255.252
	Broadcast Address	192.168.1.15
A7	Network ID	192.168.1.16
	Netmask	255.255.255.240
	Broadcast Address	192.168.1.31
A8	Network ID	192.168.1.32
	Netmask	255.255.255.224
	Broadcast Address	192.168.1.63

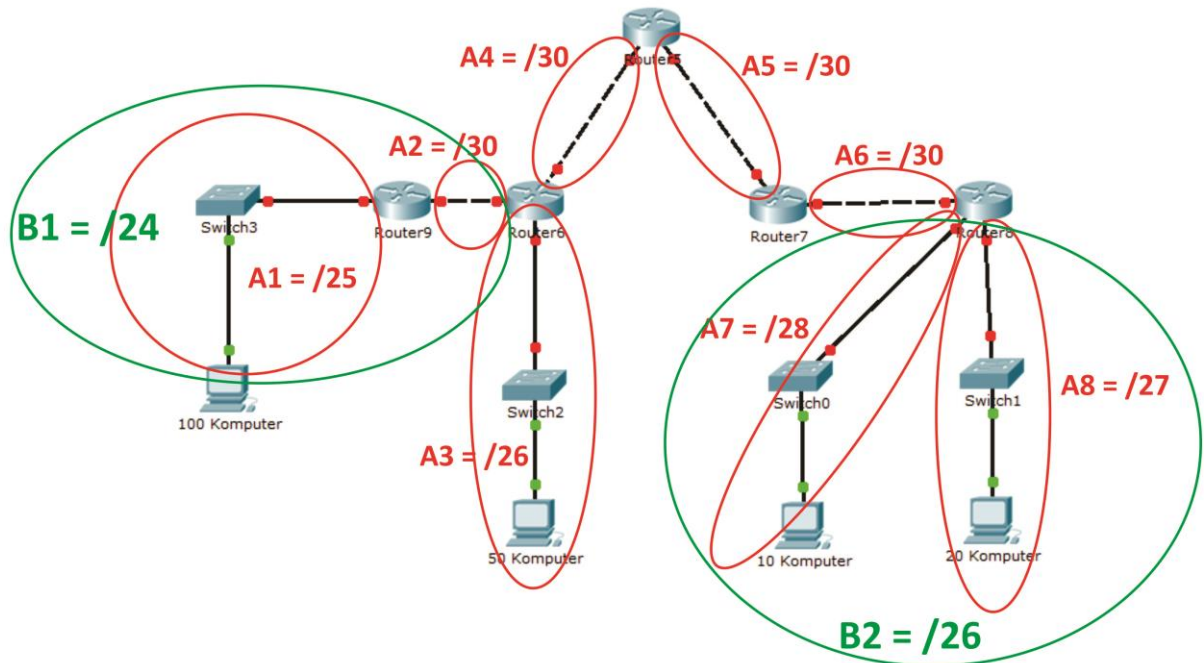
- **CIDR (Classless InterDomain Routing)**

Teknik ini hampir sama dengan VLSM yang mengijinkan keberagaman netmask di dalam jaringan. Penghitungan didasarkan pada jumlah host yang ada di dalam subnet. Namun cara mendapatkan subnet besar tidak sama dengan VLSM. Berikut langkah-langkahnya.

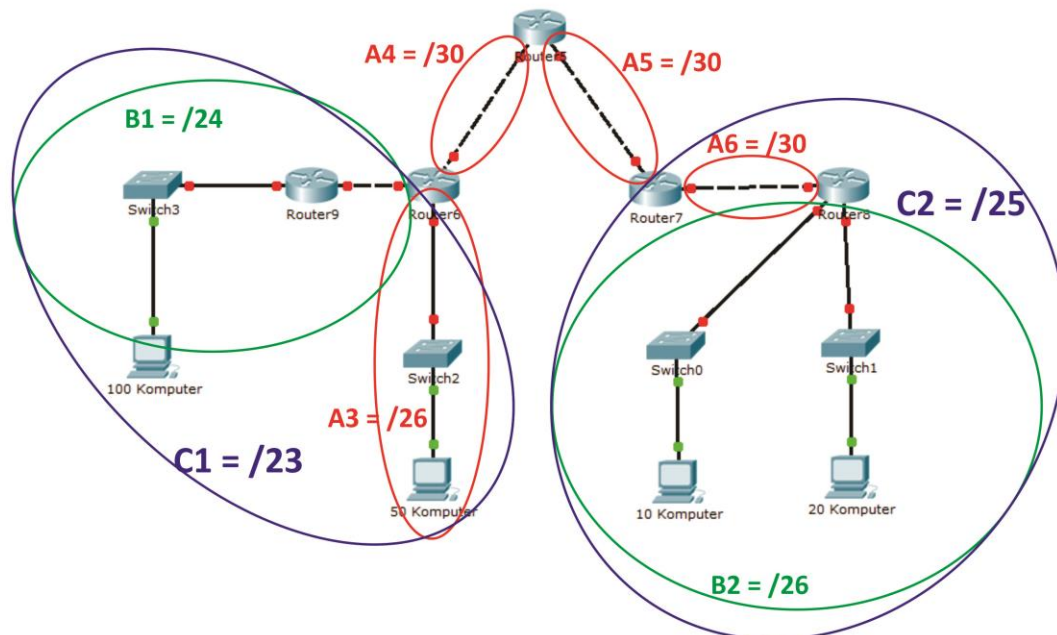
Pada awalnya sama dengan pembagian biasa, tentukan subnet yang ada namun dengan tambahan cantumkan netmask terkecil yang paling memungkinkan untuk subnet tersebut.



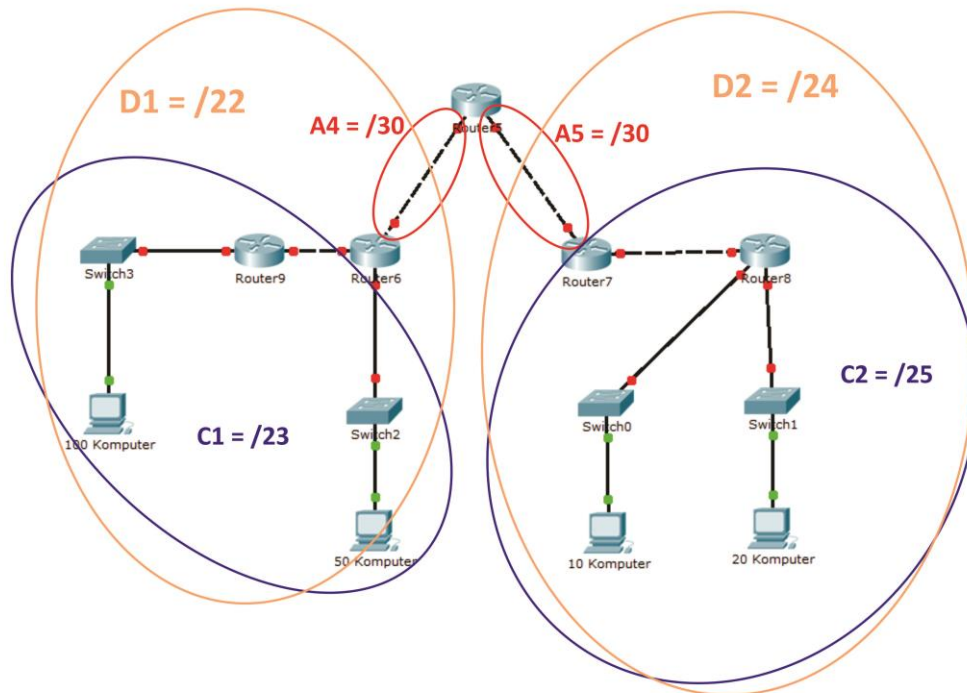
Kemudian gabungkan subnet paling bawah di dalam topologi. Jika diperhatikan, subnet paling bawah yang bisa digabungkan adalah A1 digabungkan dengan A2 dan A7 digabungkan dengan A8.



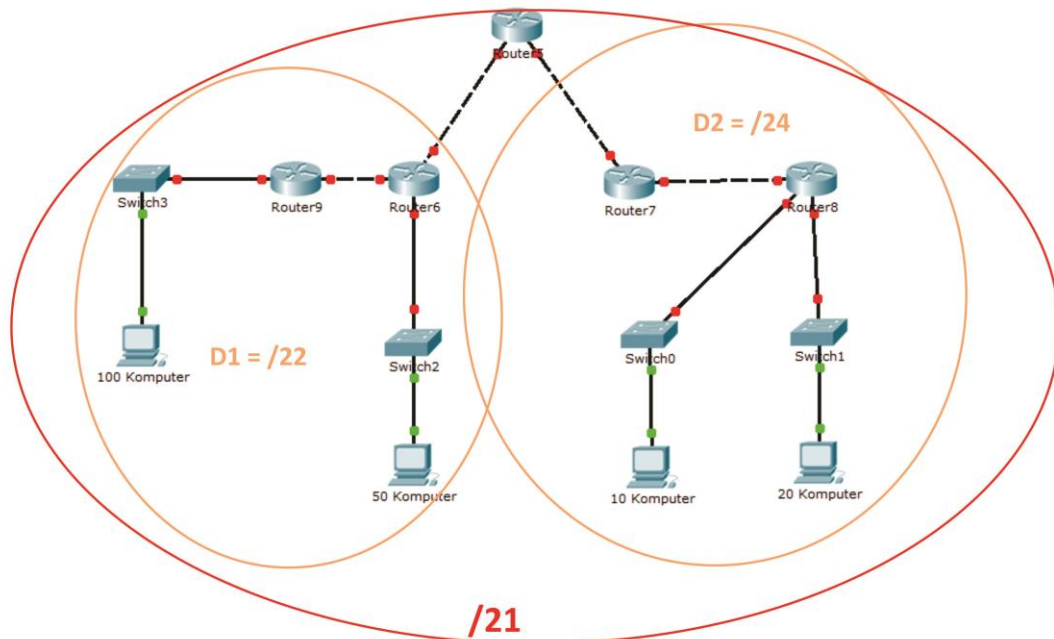
Penggabungan dua subnet menjadikan sebuah subnet baru yang memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan sebelumnya. A1 dan A2 menjadi area baru dengan nama B1 dengan netmask /24, sementara A7 dan A8 menjadi area baru dengan nama B2 dengan netmask /26. Kemudian lanjutkan penggabungan dengan fokus penggabungan pada B1 digabungkan dengan A3 dan B2 digabungkan dengan A6.



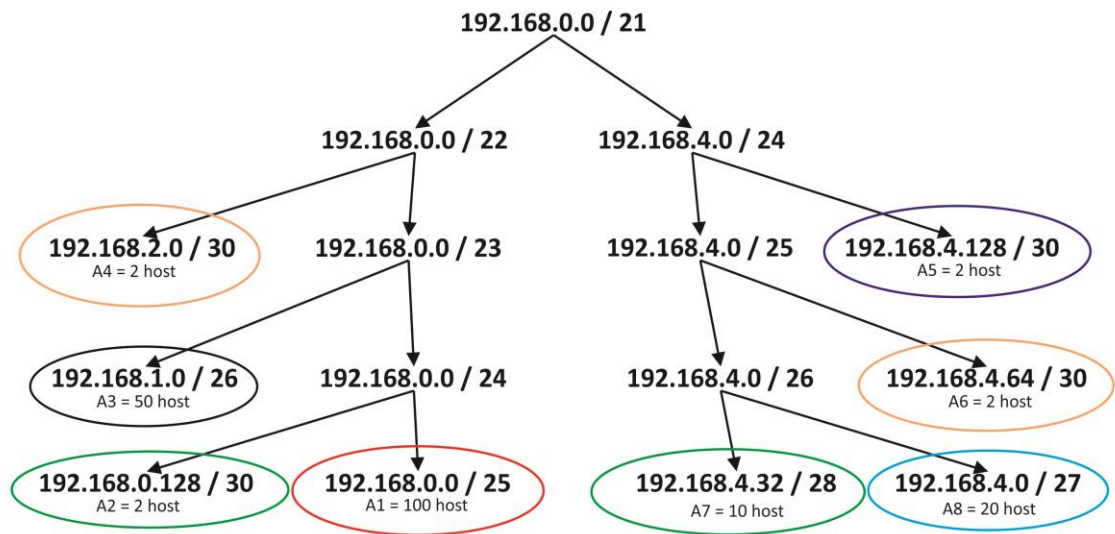
Dihasilkan area baru C1 dengan netmask /23 dan C2 dengan netmask /25. Selanjutnya gabungkan C1 dengan A4 dan C2 dengan A5.



Dihasilkan area baru bernama D1 dengan netmask /22 dan D2 dengan netmask /24. Langkah terakhir dalam penggabungan adalah mendapatkan subnet terbesar yang paling mungkin.



Dari proses penggabungan didapatkan sebuah subnet dengan netmask /21. Dengan NID 192.168.0.0 netmask 255.255.248.0 hitung pembagian IP dengan pohon seperti pada pembagian di VLSM.



Perbedaannya adalah ketika satu subnet diturunkan, netmask yang terbentuk langsung disesuaikan dengan gabungan yang sudah dilakukan sebelumnya. Sebagai contoh dari netmask besar /21 yang seharusnya dibagi dua menjadi masing-masing /22. Namun karena sebelumnya /21 dihasilkan dari penggabungan /22 dan /24 maka subnet yang terbentuk memiliki netmask /22 dan /24.

Dari hasil penghitungan didapatkan pembagian IP sebagai berikut

A1	Network ID	192.168.0.0
	Netmask	255.255.255.128
	Broadcast Address	192.168.0.127
A2	Network ID	192.168.0.128
	Netmask	255.255.255.252
	Broadcast Address	192.168.0.131
A3	Network ID	192.168.1.0
	Netmask	255.255.255.192
	Broadcast Address	192.168.1.63
A4	Network ID	192.168.2.0
	Netmask	255.255.255.252
	Broadcast Address	192.168.2.3
A5	Network ID	192.168.4.128
	Netmask	255.255.255.252

	Broadcast Address	192.168.4.131
A6	Network ID	192.168.4.64
	Netmask	255.255.255.252
	Broadcast Address	192.168.4.67
A7	Network ID	192.168.4.32
	Netmask	255.255.255.240
	Broadcast Address	192.168.4.63
A8	Network ID	192.168.4.0
	Netmask	255.255.255.224
	Broadcast Address	192.168.4.31

Memang netmask yang terbentuk menjadi lebih besar dibandingkan dengan VLSM, namun teknik ini memiliki dua keunggulan utama. Yang pertama adalah ketika muncul subnet baru di dalam topologi, sehingga penghitungan IP tidak dilakukan secara keseluruhan atau bahkan tidak dilakukan penghitungan lagi, karena masih ada beberapa IP tidak terpakai yang memang bisa digunakan untuk subnet lain.

Yang kedua adalah kemudahan dalam proses routing. Dengan menggunakan teknik ini, tabel routing akan lebih simpel. Sebagai gambaran, router yang berada paling atas jika menggunakan teknik classfull maupun VLSM akan menuliskan setiap subnet yang ada di dalam tabel routingnya. Namun dengan menggunakan CIDR yang dituliskan cukup gabungan subnet di sebelah kiri router dan gabungan subnet di sebelah kanan router.

Bagaimana cara membagi IP dengan subnet tertentu menjadi lebih kecil?

Membagi subnet besar menjadi lebih kecil menjadi sangat penting karena teknik ini yang digunakan ketika membagi persediaan IP yang ada. Pembagian ini didasarkan pada bit subnet yang akan dibagi. Sebagai contoh terdapat IP 10.10.0.0/27. Yang dibutuhkan adalah membagi subnet tersebut menjadi subnet kecil dengan ukuran /29. Yang pertama dilakukan adalah representasikan NID ke dalam biner 8 bit.

10	10	0	0
00001010	00001010	00000000	00000000

Tempelkan netmask yang ada di bawah biner NID.

NID	00001010	00001010	00000000	00000000
Netmask	11111111	11111111	11111111	11100000

Perhatikan tabel selanjutnya yang menunjukkan perbedaan bit netmask dimana perbedaan ini menentukan pembagian NID nantinya

NID	00001010	00001010	00000000	00000000
Netmask	11111111	11111111	11111111	11100000
Netmask baru	11111111	11111111	11111111	11111000

Dua bit berwarna merah pada NID akan diubah untuk mendapatkan NID baru sejumlah kombinasi dua bit. Jumlah NID baru berasal dari bit netmask yang diganti. Untuk contoh ini ada dua bit. Jika dikombinasikan akan terdapat 4 buah kombinasi dua bit angka 0 dan 1.

Kombinasi			
00	01	10	11

Jika dituliskan secara utuh, maka akan menghasilkan NID seperti dibawah ini

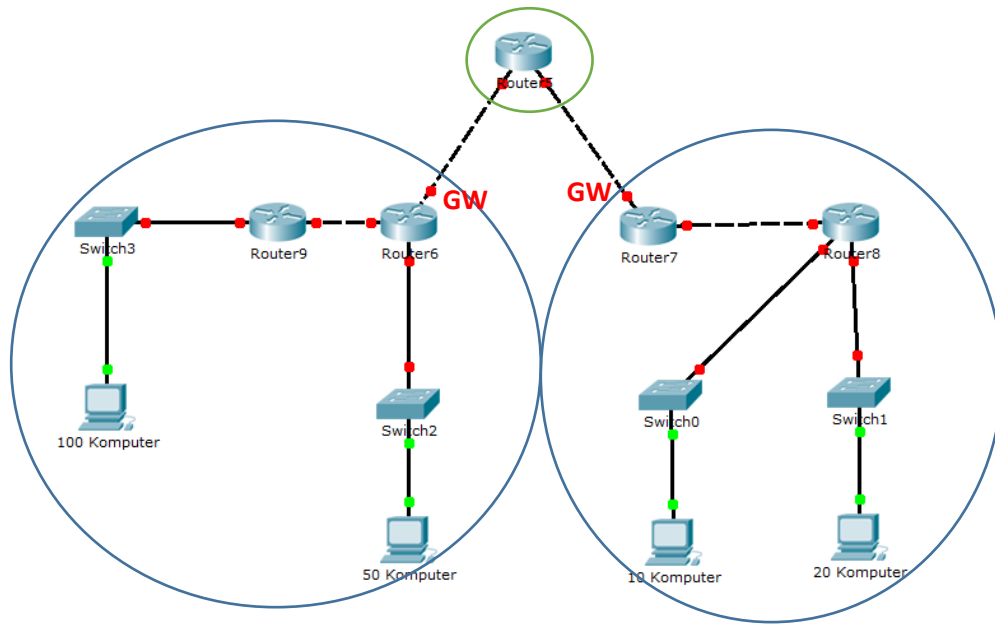
NID 1	00001010	00001010	00000000	00000000
	10	10	0	0
NID 2	00001010	00001010	00000000	00001000
	10	10	0	8
NID 3	00001010	00001010	00000000	00010000
	10	10	0	16
NID 4	00001010	00001010	00000000	00011000
	10	10	0	24

Akhirnya didapatkan 4 NID baru dari hasil pembagian satu NID dengan netmask /27 menjadi /29.

ROUTING

Dalam perkembangan dunia jaringan muncul banyak protokol routing yang sebenarnya sudah memudahkan setiap administrator jaringan. Protokol routing ini membuat tabel routing dapat di-update tanpa campur tangan manusia. Istilah yang digunakan untuk teknik ini adalah routing dinamis. Beberapa protokol terkenal antara lain RIP, RIP versi 2, EIGRP, dan OSPF. Namun dalam modul ini tidak dijelaskan bagaimana mengonfigurasi jaringan dengan protokol tersebut. Yang dibahas di sini adalah routing manual atau sering disebut routing static. Tipe routing ini memaksa administrator jaringan menambahkan jalur baru ke dalam tabel routing ketika ada tambahan subnet di dalam jaringannya.

Konsep routing statis sangat sederhana, daftar NID dan netmask yang ada dan tentukan jalur untuk menuju ke subnet tersebut. Ambil contoh topologi yang sudah ada sebelumnya.



Untuk menuju subnet yang dilingkari biru (contoh ini menggunakan teknik CIDR) melalui jalur yang diberi label GW. Terserah IP berapa nanti yang akan dipasang di titik label GW. Syntax untuk memasukkan routing statis ke dalam tabel routing adalah sebagai berikut

```
route add -net <NID subnet> netmask <netmask> gw <ip GW>
```

Sementara untuk menampilkan isi dari tabel routing menggunakan perintah di bawah ini

```
route -n
```

Pada akhirnya routing statis disesuaikan dengan daftar NID yang ada, semakin banyak NID yang ada di dalam topologi, semakin banyak administrator jaringan harus memasukkan data, kecuali dengan teknik pengelompokan yang tepat.