

JARINGAN KOMPUTER

SUBNETTING, SUPERNETTING, ROUTING



Oleh :

201543500625

Pius Agustus Pradipta Aryana

FAKULTAS TEKNIK, MATEMATIKA, DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS INDRAPRASTA PGRI

JAKARTA

2016

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji serta Syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada saya, akhirnya tugas makalah ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Makalah ini pada dasarnya membentuk kita untuk dapat mengerti dan memahami tentang subnetting, supernetting dan routing, serta fungsinya dalam jaringan komputer.

Pada pembuatan makalah ini, saya tidak mengalami hambatan yang berarti. Karena bimbingan dari berbagai pihak yang sangat membantu terselesaikannya makalah ini.

Saya juga sangat menyadari bahwa makalah ini sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat saya butuhkan, agar makalah selanjutnya dapat lebih baik dan bermanfaat untuk kita semua.

Bogor, 07 Nopember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
BAB II PEMBAHASAN	
2.1. Pengertian Subnetting.....	4
2.2. Tujuan Subnetting	4
2.3. Fungsi Subnetting	5
2.4. Proses Subnetting	6
2.5. Subnet Mask	6
2.6. Aturan-Aturan Dalam Membuat Subnet Mask.....	8
2.7. Penghitungan Subnetting.....	9
2.8. Contoh Kasus.....	10
2.9. Supernetting.....	12
2.10. Prosedur Supernetting	13
2.11. Cara Menghitung Supernetting.....	14
2.12. Pengertian Routing	16
2.13. Tabel Routing	16
2.14. Jenis-jenis Routing	18
BAB III PENUTUP	
3.1. Kesimpulan.....	24
3.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Setiap masyarakat membutuhkan informasi untuk melakukan komunikasi baik secara langsung maupun tidak langsung. Dahulu, manusia berkomunikasi dengan surat-menyurat melalui telegram dengan orang lain. Namun, hal ini mulai berkurang seiring dengan adanya perkembangan teknologi komunikasi.

Perkembangan teknologi yang semakin berkembang dengan pesat menyebabkan perubahan pada aktivitas masyarakat. Masyarakat membutuhkan teknologi untuk membantu mereka dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Teknologi dibutuhkan oleh pelajar maupun pekerja untuk mendapatkan informasi. Agar informasi ini dapat disampaikan maka dibutuhkan jaringan komputer untuk melakukan penyampaian dan pengiriman informasi tersebut. Pengiriman informasi tersebut mencakup cakupan yang cukup luas baik antar gedung, antar kota, bahkan antar negara.

Dengan adanya perkembangan tersebut maka dibutuhkan suatu penghubung yaitu jaringan komputer yang baik untuk dapat digunakan sebagai perantara dalam melakukan pengiriman data. Jaringan komputer berperan sebagai alat atau penghubung yang digunakan untuk mengirimkan data atau informasi dari satu komputer ke komputer yang lain. Dalam membuat jaringan komputer harus diperhatikan topologi jaringan yang digunakan, jenis implementasi media jaringan, sistem operasi yang digunakan dalam tiap-tiap komputer serta pengalamatan dan penamaan tiap-tiap komputer atau biasa dikenal dengan IP Address.

Dalam suatu jaringan terdapat juga koneksi antar jaringan yang dikenal dengan istilah subnetting, supernetting dan routing. Ketiga istilah tersebut akan dijelaskan lebih terperinci oleh penulis dalam pembahasan berikutnya pada makalah ini.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa pengertian subnetting ?
2. Apa tujuan subnetting ?
3. Apa fungsi subnetting ?
4. Bagaimana proses subnetting ?
5. Pengertian Subnet Mask ?
6. Aturan- aturan dalam menentukan subnet mask ?
7. Bagaimana perhitungan subnetting ?
8. Apa pengertian supernetting?
9. Apa saja prosedur supernetting?
10. Bagaimana cara menghitung supernetting?
11. Kenapa harus menggunakan supernetting?
12. Apakah itu routing dan tabel routing?
13. Apa jenis-jenis dari routing?
14. Apa macam-macam routing dinamis?
15. Bagaimana cara kerja routing statis dan routing dinamis?
16. Apa saja keuntungan dan kerugian dari masing-masing routing?
17. Kelas-kelas apa sajakah yang ada dalam routing dinamis protokol?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui pengertian subnetting.
2. Mengetahui pengertian subnetting .
3. Mengetahui tujuan subnetting .
4. Mengetahui fungsi subnetting ?
5. Mengetahui proses subnetting ?
6. Mengetahui Pengertian Subnet Mask ?
7. Mengetahui Aturan- aturan dalam menentukan subnet mask ?
8. Mengetahui Bagaimana perhitungan subnetting ?
9. Mengetahui pengertian supernetting?
10. Mengetahui prosedur supernetting?
11. Mengetahui cara menghitung supernetting?
12. Mengetahui alasan menggunakan supernetting?

13. Mengetahui teori routing dan pengertian tabel routing.
14. Mengetahui jenis-jenis dari routing.
15. Mengetahui macam-macam routing dinamis protokol.
16. Mengetahui kelas-kelas yang ada dalam routing dinamis protokol.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1. Pengertian Subnetting

Subnetting adalah teknik memecah suatu jaringan besar menjadi jaringan yang lebih kecil dengan cara mengorbankan bit Host ID pada subnet mask untuk dijadikan Network ID baru. Subnetting merupakan teknik memecah network menjadi beberapa subnetwork yang lebih kecil. Subnetting hanya dapat dilakukan pada IP address kelas A, IP Address kelas B dan IP Address kelas C. Dengan subnetting akan menciptakan beberapa network tambahan, tetapi mengurangi jumlah maksimum host yang ada dalam tiap network tersebut.

Subnetting bertujuan untuk mengefisienkan alokasi IP Address dalam sebuah jaringan supaya bisa memaksimalkan penggunaan IP Address. Selain itu subnetting juga berfungsi untuk mengatasi masalah perbedaan hardware dan media fisik yang digunakan dalam suatu network, karena Router IP hanya dapat mengintegrasikan berbagai network dengan media fisik yang berbeda jika setiap network memiliki address network yang unik. Subnetting juga dapat meningkatkan security dan mengurangi terjadinya kongesti akibat terlalu banyaknya host dalam suatu network.

Jika seorang pemilik sebuah *IP address* memerlukan lebih dari satu *network ID* maka harus mengajukan permohonan ke Internic untuk mendapatkan *IP address* baru. Namun persediaan *IP address* pada saat ini sangat terbatas. Untuk mengatasi kesulitan ini maka muncul suatu teknik untuk memperbanyak *Network ID* dari satu *Network ID* yang sudah ada. Teknik ini dinamakan *subnetting*, dimana sebagian *Host ID* dikorbankan untuk dipakai dalam membuat *Network ID* tambahan.

2.2. Tujuan Subnetting

Tujuan dari subnetting adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengefisienkan pengalamatan (misal untuk jaringan yang hanya mempunyai 10 host, kalau kita menggunakan kelas C saja terdapat $254 - 10 = 244$ alamat yang tidak terpakai).
2. Membagi satu kelas network atas sejumlah subnetwork dengan arti membagi suatu kelas jaringan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.
3. Menempatkan suatu host, apakah berada dalam satu jaringan atau tidak. Menempatkan suatu host, apakah berada dalam satu jaringan atau tidak.
4. Untuk mengefisienkan alokasi IP Address dalam sebuah jaringan supaya bisa memaksimalkan penggunaan IP Address.
5. Mengatasi masalah perbedaan hardware dan media fisik yang digunakan dalam suatu network, karena Router IP hanya dapat mengintegrasikan berbagai network dengan media fisik yang berbeda jika setiap network memiliki address network yang unik.
6. Meningkatkan security dan mengurangi terjadinya kongesti akibat terlalu banyaknya host dalam suatu network.
7. Mereduksi Trafik Jaringan yaitu mereduksi ukuran broadcast domain. Broadcast secara berkesinambungan dikirim ke semua host yang ada di jaringan dan sub jaringan. Saat trafik broadcast mulai mengasumsi begitu banyak bandwidth tersedia, maka administrator perlu mengambil langkah subnetting untuk mereduksi ukuran broadcast domain tersebut.
8. Mengoptimasi Performansi Jaringan
Sebagai hasil dari reduksi jaringan, maka otomatis akan diperoleh performansi jaringan lebih baik.

2.3. Fungsi Subnetting

Fungsi subnetting antara lain sbb:

1. Mengurangi lalu-lintas jaringan, sehingga data yang lewat di perusahaan tidak akan bertabrakan (collision) atau macet.
2. Teroptimasinya unjuk kerja jaringan.
3. Pengelolaan yang disederhanakan.

4. Membantu pengembangan jaringan ke arah jarak geografis yang menjauh.

2.4. Proses Subnetting

Untuk melakukan proses subnetting kita akan melakukan beberapa proses antara lain :

1. Menentukan jumlah subnet yang dihasilkan oleh subnet mask.
2. Menentukan jumlah host per subnet.
3. Menentukan subnet yang valid.
4. Menentukan alamat broadcast untuk tiap subnet.
5. Menentukan host – host yang valid untuk tiap subnet.

2.5. Subnet Mask

Cara menentukan berapa banyak bit dalam network-portion dan berapa banyak host-portion yaitu dapat menggunakan 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* dan menunjukkan letak suatu *host*. Seperti halnya IP adres, subnet mask juga merupakan 32 bit angka biner yang diekspresikan dalam bentuk dotted-decimal. Hanya saja, didalam bentuk subnet mask semua bit network-portion diwakili oleh 1 angka 1 sedangkan bit host-portion diwakili dengan angka 0. Subnetmask digunakan untuk membaca bagaimana kita membagi jalan dan gang, atau membagi network dan hostnya. Address mana saja yang berfungsi sebagai SUBNET, mana yang HOST dan mana yang BROADCAST.

Tabel 1. Tabel Bit-Bit Subnet Mask

128	64	32	16	8	4	2	1		
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		
1	0	0	0	0	0	0	0	=	128
1	1	0	0	0	0	0	0	=	192
1	1	1	0	0	0	0	0	=	224
1	1	1	1	0	0	0	0	=	240
1	1	1	1	1	0	0	0	=	248
1	1	1	1	1	1	0	0	=	252
1	1	1	1	1	1	1	0	=	254
1	1	1	1	1	1	1	1	=	255

Berdasarkan tabel di atas, nilai Subnet Mask yang digunakan untuk subnetting adalah 128, 192, 224, 240, 248, 252, 254, dan 255.

Tabel 2. Nilai-nilai subnet Mask yang mungkin untuk subnetting

Subnet Mask	Nilai CIDR	Subnet Mask	Nilai CIDR
255.128.0.0	/9	255.255.240.0	/20
255.192.0.0	/10	255.255.248.0	/21
255.224.0.0	/11	255.255.252.0	/22
255.240.0.0	/12	255.255.254.0	/23
255.248.0.0	/13	255.255.255.0	/24
255.252.0.0	/14	255.255.255.128	/25
255.254.0.0	/15	255.255.255.192	/26
255.255.0.0	/16	255.255.255.224	/27
255.255.128.0	/17	255.255.255.240	/28
255.255.192.0	/18	255.255.255.248	/29
255.255.224.0	/19	255.255.255.252	/30

Berikut ini adalah *subnet mask* yang bisa digunakan untuk melakukan *subnetting*:

1. Untuk kelas A *subnet mask* yang digunakan adalah :
255.128.0.0, 255.192.0.0, 255.224.0.0, 255.240.0.0, 255.248.0.0,
255.252.0.0, 255.254.0.0
2. Untuk kelas B *subnet mask* yang digunakan adalah :
255.255.128.0, 255.255.192.0, 255.255.224.0, 255.255.240.0,
255.255.248.0, 255.255.252.0, 255.255.254.0, 255.255.255.0
3. Untuk kelas C *subnet mask* yang digunakan adalah :
255.255.255.128, 255.255.255.192, 255.255.255.224,
255.255.255.240, 255.255.255.248, 255.255.255.252

Berapa jumlah kelompok angka yang termasuk *network ID* dan berapa yang termasuk *host ID*, bergantung pada kelas dari *IP address* yang dipakai. Untuk mempermudah pemakaian bergantung pada kebutuhan pemakai.

Agar jaringan dapat mengetahui kelas mana yang dipakai oleh *suatu IP address*, dipergunakan *default subnet mask*. Angka desimal 255 atau biner 11111111 dari *default mask* menandakan bahwa oktet yang bersangkutan dari *IP address* adalah *network ID* sedangkan angka desimal 0 atau 00000000 dari *default*

subnet mask menandakan bahwa oktet yang bersangkutan dari *IP Address* adalah untuk *Host ID*.

2.6. Aturan-Aturan Dalam Membuat Subnet Mask

1. Angka minimal untuk network ID adalah 8 bit. Dan oktet pertama dari subnet pasti 255.
2. Angka maksimal untuk network ID adalah 30 bit. Kita harus menyisakan sedikitnya 2 bit untuk host ID, untuk mengizinkan paling tidak 2 host. Jika anda menggunakan seluruh 32 bit untuk network ID, maka tidak akan tersisa untuk host ID. Ya, pastilah nggak akan bisa. Menyisakan 1 bit juga tidak akan bisa. Hal itu disebabkan sebuah host ID yang semuanya berisi angka 1 digunakan untuk broadcast address dan semua 0 digunakan untuk mengacu kepada network itu sendiri. Jadi, jika anda menggunakan 31 bit untuk network ID dan menyisakan hanya 1 bit untuk host ID, (host ID 1 digunakan untuk broadcast address dan host ID 0 adalah network itu sendiri) maka tidak akan ada ruang untuk host sebenarnya. Makanya maximum network ID adalah 30 bit.
3. Karena network ID selalu disusun oleh deretan angka-angka 1, hanya 9 nilai saja yang mungkin digunakan di tiap oktet subnet mask (termasuk 0). Tabel berikut ini adalah kemungkinan nilai-nilai yang berasal dari 8 bit.

BINARY OKTET	DECIMAL
00000000	0
10000000	128
11000000	192
11100000	224
11110000	240
11111000	248
11111100	252

11111110	254
11111111	255

2.7. Penghitungan Subnetting

Penghitungan subnetting bisa dilakukan dengan dua cara, cara binary yang relatif lambat dan cara khusus yang lebih cepat. Pada hakekatnya semua pertanyaan tentang subnetting akan berkisar di empat masalah yaitu:

1. Perhitungan Subnetting pada Class A

Analisa: 10.0.0.0 berartikelasA, dengan Subnet Mask /16 berarti 11111111.11111111.00000000.00000000 (255.255.0.0).

Penghitungan:

- Jumlah Subnet = $2^8 = 256$ subnet
- Jumlah Host per Subnet = $2^{16} - 2 = 65534$ host
- Blok Subnet = $256 - 255 = 1$. Jadi subnet lengkapnya: 0,1,2,3,4, etc.
- Alamat host dan broadcast yang valid?

2. Perhitungan Subnetting pada Class B

Analisa: 172.16.0.0 berartikelas B, dengan Subnet Mask /18 berarti 11111111.11111111.11000000.00000000 (255.255.192.0).

Penghitungan:

- Jumlah Subnet = 2^x , dimana x adalahbanyaknyabinari 1 pada 2 oktetterakhir. Jadi jumlah Subnet adalah $2^2 = 4$ subnet
- Jumlah Host per Subnet = $2^y - 2$, dimana y adalah kebalikan dari x yaitu banyaknya binari 0 pada 2 oktet terakhir. Jadi jumlah host per subnet adalah $2^{14} - 2 = 16.382$ host
- Blok Subnet = $256 - 192 = 64$. Subnet berikutnya adalah $64 + 64 = 128$, dan $128+64=192$. Jadi subnet lengkapnya adalah 0, 64, 128, 192.
- Alamat host dan broadcast yang valid?

3. Perhitungan Subnetting pada Class C

Analisa: 192.168.1.0 berartikelas C dengan Subnet Mask /26 berarti 11111111.11111111.11111111.11000000 (255.255.255.192).

Penghitungan:

- a. Jumlah Subnet = 2^x , dimana x adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask (2 oktet terakhir untuk kelas B, dan 3 oktet terakhir untuk kelas A). Jadi Jumlah Subnet adalah $2^2 = 4$ subnet
- b. Jumlah Host per Subnet = $2^y - 2$, dimana y adalah kebalikan dari x yaitu banyaknya binari 0 pada oktet terakhir subnet. Jadi jumlah host per subnet adalah $2^6 - 2 = 62$ host
- c. Blok Subnet = $256 - 192$ (nilai oktet terakhir subnet mask) = 64. Subnet berikutnya adalah $64 + 64 = 128$, dan $128 + 64 = 192$. Jadi subnet lengkapnya adalah 0, 64, 128, 192.
- d. Alamat Host- Broadcast.
- e. Penulisan IP address umumnya adalah dengan 192.168.1.2. Namun adakalanya ditulis dengan 192.168.1.2/24 artinya bahwa IP address 192.168.1.2 dengan subnet mask 255.255.255.0. Kenapa bisa seperti itu? Ya, /24 diambil dari penghitungan bahwa 24 bit subnet mask diselubung dengan binari 1. Atau dengan kata lain, subnet masknya adalah :
11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0).
Konsep ini yang disebut dengan CIDR (Classless Inter-Domain Routing) yang diperkenalkan pertama kali tahun 1992 oleh IETF.

2.8. Contoh Kasus

Diketahui sebuah IP address adalah 192.168.1.2/28

- Tentukan :
- a. Jumlah nilai subnet mask
 - b. Jumlah host
 - c. Jumlah subnet/network

d. Scope ip address

Jawab :

a. Jumlah nilai Subnet Mask

$$28 = 8 + 8 + 8 + 4$$

255.255.255.xxx (kelas C)

$$128 + 64 + 32 + 16 + 0 + 0 + 0 + 0 = 240$$

Subnet Mask >> 255.255.255.240

b. Jumlah host

$$1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ (n = 4)$$

$$(2n)-2 = (24) - 2 = 16 - 2 = 14\ \text{host}$$

Jumlah Host = 14 host

c. Jumlah Subnet / network

$$\text{Rumus } >> 24 = 16$$

d. Scope IP Address

0, 16, 32, 48, 64, 80, 96, ...240

➤ **Network 1**

192.168.1.0/28

192.168.1.1 – 192.168.1.14

192.168.1.15 (broadcast)

➤ **Network 2**

192.168.1.16/28

192.168.1.17 – 192.168.1.30

192.168.1.31 (broadcast)

➤ **Network 3**

192.168.1.32/28

192.168.1.33 – 192.168.1.46

192.168.1.47 (broadcast)

➤ **Network 4**

192.168.1.48/28

192.168.1.49 – 192.168.1.62

192.168.1.63 (broadcast)

➤ **Network 5**

192.168.1.64/28

192.168.1.65 – 192.168.1.78

192.168.1.79 (broadcast)

2.9. Supernetting

Supernetting 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.

Supernetting dikembangkan sebagai sebuah cara untuk menggunakan alamat-alamat IP yang tidak terpakai tersebut untuk digunakan di mana saja. Pada supernetting, satu blok alamat dinyatakan oleh satu entry dengan format (network address, count).

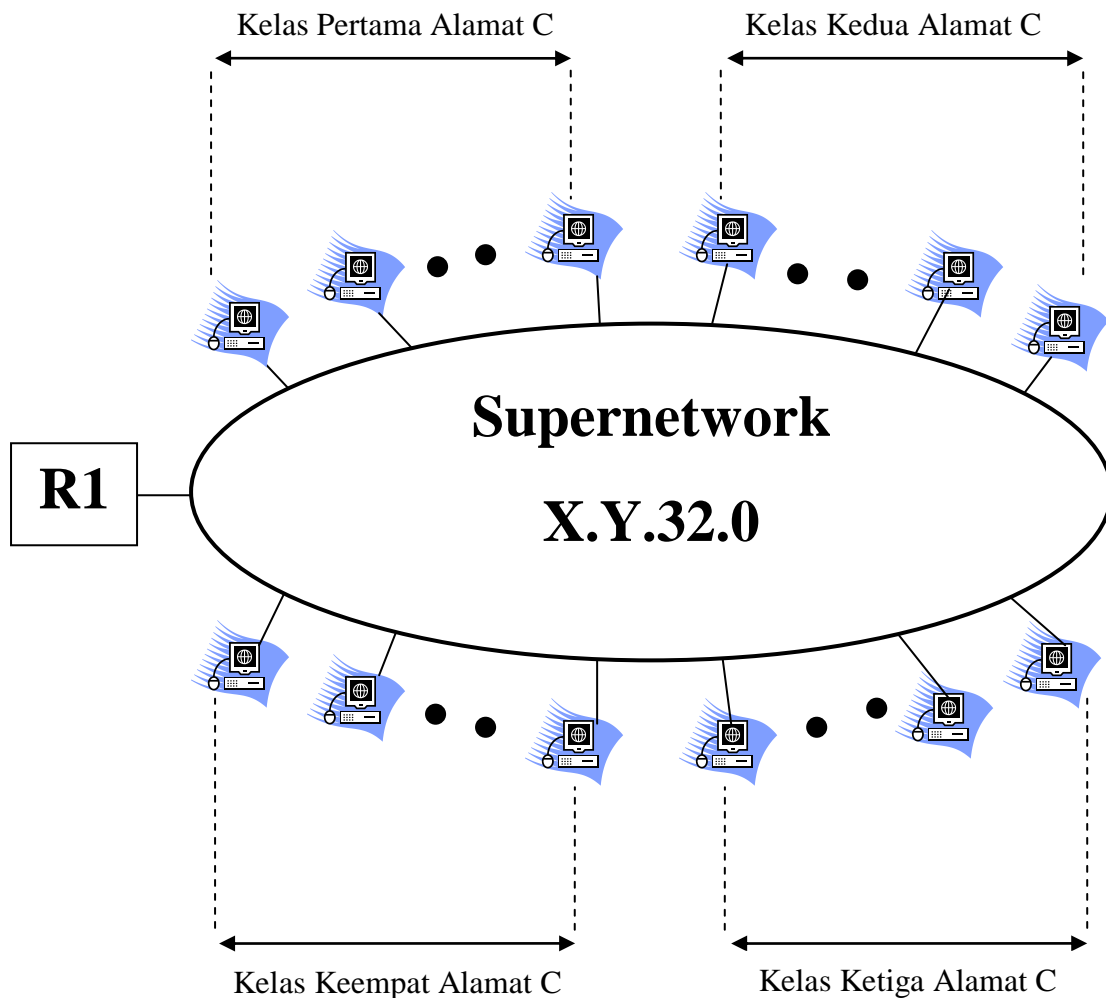
Supernetting merupakan mekanisme routing yang lebih efisien dibandingkan dengan cara yang asli, yakni dengan membagi alamat IP jaringan ke dalam kelas-kelas A, B, dan C. Masalah yang terjadi pada sistem yang lama adalah bahwa sistem tersebut meninggalkan banyak sekali alamat IP yang tidak digunakan.

Supernetting dikembangkan sebagai sebuah cara untuk menggunakan alamat-alamat IP yang tidak terpakai tersebut untuk digunakan di mana saja. Dengan cara yang sama, kelas C yang secara teoritis hanya mendukung 254 alamat tiap jaringan, dapat menggunakan hingga 32766 alamat IP, yang seharusnya hanya tersedia untuk alamat IP kelas B.

Supernetting menyebabkan informasi yang disimpan di router (yang dipertukarkan dengan router lain) akan sangat besar. Pada contoh sebelumnya : kalau menggunakan alamat kelas B hanya akan ada satu entry; bila menggunakan kelas C akan ada 256 entry.

Permasalahan lain yang timbul yaitu suatu network tidak mampu menampung sejumlah Host yang diperlukan (sebagai contoh, jumlah Host maksimum dari kelas C adalah 254 buah), dan jika hal ini terjadi (misalkan

jumlah Host yang akan digabung >1000 buah), maka untuk mengatasinya dilakukanlah penggabungan dari beberapa jaringan kelas C.



Gambar 1 *Supernet dengan anggota > 1000 workstation*

2.10. Prosedur Supernetting

1. Pada Supernet bit Host yang bernilai nol semua berfungsi sebagai Supernet Address, bit Host yang bernilai satu semua berfungsi sebagai Broadcast Address.
2. Pada proses netmasking, IP-Address untuk Supernet-mask ditentukan dengan mengganti semua bit Network dengan bit 1, dan mengganti semua bit Host (termasuk bit Host yang dipinjam dari bit Network) dengan bit 0. Contohnya pembentukan supernet dari gabungan 4 buah

jaringan Kelas-C dengan meminjam 3 bit Network, maka komposisi bit 1 dan bit 0 pada proses netmasking :

Sebelum Subnetting	: 110nnnnn.nnnnnnnn. nnnnnnnn.hhhhhhhh
Proses netmasking	: 11111111.11111111.11111111.00000000
Subnet-mask Kls-C	: 255.255.255.0
Setelah Supernetting	: 110nnnnn.nnnnnnnn. nnnnnnhh.hhhhhhhh
Proses netmasking	: 11111111.11111111.11111100.00000000
Supernet-mask	: 255.255.248 .0

2.11. Cara Menghitung Supernetting

Enam buah jaringan Kelas-C dengan Nomor Network 192.168.32, 192.168.33, 192.168.34, 192.168.35, 192.168.36 dan 192.168.37, yang masing-masing memiliki 254 Host, akan digabungkan membentuk suatu Supernet. a.Tentukan Supernet ID (Address), Host Range dan Supernet Broadcast untuk Supernet tersebut!

Supernet ID (Address), Host Range dan Subnet Broadcast untuk gabungan jaringan tersebut, adalah :

Supernet Address : 192.168.8 .0

(alternatif lain : 192.168.16.0; 192.168.24.0; 192.168....0;...;
192.168.248.0)

Broadcast Address : 192.168.15.255

Catatan : Yang dibentuk hanya sebuah Supernet.

Supernetmask : 255 . 255 . 248 . 0

Supernet ID : 192.168.8.0

192.168.8.1

.

.

.

192.168.15.254

Broadcast 192.168.15.255

Host Range :

$192.168.8.1 - 192.168.8.255 = 255$

$192.168.9.0 - 192.168.9.255 = 256$

$192.168.10.0 - 192.168.10.255 = 256$

$192.168.11.0 - 192.168.11.255 = 256$

$192.168.12.0 - 192.168.12.255 = 256$

$192.168.13.0 - 192.168.13.244 = 245 +$

— — — — — — — — — — - 1524 host

Supernet Broadcast : 192 . 168. 15 . 255

Host-range yang tersedia : 2046 IP-Address.

Host-range digunakan hanya : $6 \times 254 = 1524$ IP-Address.

Hasil dari proses Supernetting ini mengubah komposisi antara bit Network dengan bit Host, dengan demikian hal ini akan mempengaruhi nilai Network Address, Broadcast Address dan Subnetmask Jaringan.

Sebagai contoh untuk kasus di atas :

Host dengan IP-Address 192.168.12.81/21 adalah Host yang terdapat pada baris ke 5 dari supernet yang terbentuk. Network Address = 192.168.8.0 ; Broadcast Address = 192.168.15.255 ; Subnetmask Jaringan = 255.255.248.0. Hal ini bisa juga diperoleh melalui perhitungan sbb :

Masking 21 bit untuk kelas-C Perhitungan Supernet Mask. : 192.168.12.81/21

IP-Address

192 168 12 81

1100000 10101000 00001100 0 1010001

Supernet Mask

255 255 248 0

11111111 11111111 11111000 00000000

Network Address

192 168 8 0

1100000 10101000 00001000 00000000

Broadcast Address

192 168 15 255

1100000 10101000 00001111 11111111

2.12. Pengertian Routing

Routing merupakan proses pencarian path atau proses memindahkan informasi dari host sumber (source address) ke host tujuan (destination address) melalui koneksi internetwork. Routing tidak dapat dilakukan apabila jaringan tidak memiliki router. Implementasi Routing akan menjadi sangat kompleks dalam jaringan-jaringan besar, dikarenakan setiap pilihan harus dipertimbangkan untuk dilewati oleh paket-paket data guna mencapai tujuan final. Seringkali, data-data tidak tersampaikan ke tujuan akhir karena banyaknya faktor penghambat. Langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam membangun routing, yaitu :

1. Mengetahui alamat tujuan.
2. Mengenali sumber-sumber informasi.
3. Menemukan rute-rute.
4. Memilih jalur atau rute.
5. Memelihara dan menverifikasi informasi routing.

2.13. Tabel Routing

Semua router menggunakan routing table biasanya untuk pengambilan keputusan bagaimana paket-paket di-forward, ke mana paket-paket dikirim dan melalui interface mana mereka lalui atau tuju. Tabel routing terdiri atas entri-entri rute dan setiap entri rute terdiri dari IP address, tanda untuk menunjukkan routing langsung atau tak langsung, alamat router, dan nomor interface.

Contoh Tabel routing

IP address	Langsung/tidak	Router	No. interface
132.92.36	langsung	<kosong>	1

132.92.122	Tak langsung	132.92.36.6	1
------------	--------------	-------------	---

Proses pencarian pada tabel routing ini biasanya mengikuti langkah-langkah di bawah ini :

1. Alamat tujuan datagram di-masking dengan subnet mask host pengiriman dan dibandingkan dengan alamat network host pengirim. Jika sama, maka disebut routing langsung dan frame langsung dikirimkan ke interface jaringan.
2. Jika tujuan datagram tidak terletak dalam satu jaringan, periksa apakah entri routing berupa host dan bandingkan dengan IP address tujuan datagram. Jika kemungkinan ada entri yang sama, kirim frame ke router menuju host tersebut.
3. Jika tidak terdapat entri host yang sesuai dengan tabel routing, gunakan alamat tujuan datagram yang telah di-mask pada langkah 1 untuk mencari kesamaan di tabel routing. Periksa apakah network/subnetwork sama dengan network tujuan datagram. Jika ada entri yang sama, kirim frame ke router menuju network/subnetwork tersebut.
4. Jika tidak terdapat entri host ataupun entri network/subnetwork yang sesuai dengan tujuan datagram, host mengirimkan frame ke router default dan menyerahkan proses routing selanjutnya kepada router default.
5. Jika tidak terdapat rute default di tabel routing, semua host diasumsikan dalam keadaan terhubung langsung. Supaya host pengirim akan mencari alamat fisik host tujuannya menggunakan ARP(Address Resolution Protocol). ARP bertugas untuk menerjemahkan IP address ke alamat Ethernet. Proses ARP seperti berikut ini :
 1. Host mengirimkan paket ARP request dengan alamat broadcast Ethernet.
 2. Datagram IP yang akan dikirim dan dimasukkan ke dalam antrian.

3. Paket ARP response diterima host dan host mengisi tabel ARP dengan entri baru.
4. Datagram IP yang terletak dalam antrian diberi header Ethernet.
5. Host mengirimkan frame Ethernet ke jaringan.

2.14. Jenis-jenis Routing

Routing berlangsung pada network layer. Dalam membangun rute paket – paket, router di antaranya harus mengetahui address tujuan, router – router lain yang disekitarnya, rute – rute yang memungkinkan ke network dan rute yang terbaik.

Router – router menggunakan empat mekanisme dasar untuk membangun dan menggunakan router table,yaitu :

2.14.1. Direct Connection

Direct Connection adalah bentuk koneksi segmen jaringan di mana router dikoneksikan secara langsung, dan secara otomatis ditambahkan ke router table.

2.14.2. Routing Statis

2.14.2.1. Pengertian Routing Statis

Routing statis adalah bentuk routing manual. Di sini administrator menginstruksikan router – router untuk menggunakan rute yang diberikan guna menuju address tujuan.

2.14.2.2. Ciri-ciri Routing Statis

Static routing menggunakan tabel routing pra-konfigurasi, dan nilainya berlaku untuk masa waktu tidak tentu, sampai administrator bersangkutan mengubahnya sendiri.

2.14.2.3. Cara kerja Routing Statis

User – user harus secara manual mengubah tabel routing pada satu atau beberapa mesin guna merefleksikan perubahan topologi jaringan dan addressing. Biasanya, paling sedikit terdapat satu entri dalam interface

jaringan, dan normalnya dibuat otomatis saat interface tersebut dikonfigurasi.

2.14.2.4. Keuntungan Routing Statis

1. Tidak ada overhead dalam CPU router
2. Tidak ada keterlibatan bandwidth di antara router
3. Jaminan security; di mana administrator hanya membuka routing untuk yang network – network spesifik

2.14.2.5. Kerugian Routing Statis

1. Untuk membangun static routing, administrator dituntut untuk benar – benar menguasai atau mengerti konsep internetwork, bagaimana setiap router dikoneksikan dan bagaimana mengonfigurasinya dengan benar.
2. Seandainya dilakukan penambahan network baru pada internetwork, administrator harus menambahkan rute baru ke semua router.

2.14.3. Routing Default

Pengertian Routing Default

Mirip dengan static routing, dimana rute diberikan secara manual, tetapi ditujukan untuk gateway penghujung yang spesifik. Routing Default hanya dapat digunakan dalam network – network penghujung (stub network), berarti routing ini memiliki satu port keluar dari network.

Metode ini sangat cocok digunakan untuk border router dan router – router yang berperan sebagai penghubung koneksi tunggal antara jaringan LAN sederhana dengan network besar seperti internet. Router – router yang bergantung pada gateway default tunggal biasanya tidak memerlukan routing protocol.

2.14.3.1. Cara kerja Routing Default

Implementasi default routing hanya memungkinkan pada router – router stub network yaitu Router01 dan

Router04. Jadi jika anda mencoba menerapkannya pada Router02 dan Router03, dipastikan paket – paket tidak berhasil diforward.

Mengonfigurasi default route memiliki formula yang sama dengan static route, hanya saja kita menggunakan nilai – nilai “wildcard” dalam network address dan mask. Wildcard Mask atau Source – Wildcard merupakan nilai mask yang terdiri atas 32 bit dan 4 octet address yang digunakan untuk memberlakukan rule – rule Access List atas IP Address spesifik atau range dari IP – IP Address.

2.14.4. Routing Dinamis

2.14.4.1. Pengertian Routing Dinamis

Routing dinamis adalah ketika routing protocol digunakan untuk menemukan network dan melakukan update routing table pada router. Dan ini lebih mudah daripada menggunakan routing statis dan default, tapi ia akan membedakan Anda dalam hal proses-proses di CPU router dan penggunaan bandwidth dari link jaringan.

2.14.4.2. Macam-macam Routing Dinamis

- RIP (Routing information Protocol)
- IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)
- BGP (Border Gateway Protocol)
- OSPF (Open Shortest Path First)
- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing)

2.3.4.3. Keuntungan Routing Dinamis

- Hanya mengenalkan alamat yang terhubung langsung dengan routernya (kaki-kakinya).
- Tidak perlu mengetahui semua alamat network yang ada.

- Bila terjadi penambahan suatu network baru tidak perlu semua router mengkonfigurasi. Hanya router-router yang berkaitan.

2.3.4.4. Kerugian Routing Dinamis

- Beban kerja router lebih berat karena selalu memperbarui ip table pada setiap waktu tertentu.
- Kecepatan pengenalan dan kelengkapan ip table terbilang lama karena router membroadcast ke semua router sampai ada yang cocok. Sehingga setelah konfigurasi harus menunggu beberapa saat agar setiap router mendapat semua alamat ip yang ada.
- Susah melacak permasalahan pada suatu topologi jaringan lingkup besar.

2.15. Routing dinamis protokol

Routing protocol adalah suatu aturan yang mempertukarkan informasi routing yang akan membentuk sebuah tabel routing sehingga pengalamatan pada paket data yang akan dikirim menjadi lebih jelas dan routing protocol mencari rute tersingkat untuk mengirimkan paket data menuju alamat yang dituju.

Routing protocol dibagi menjadi 2, yakni:

1. Interior Routing Protocol

Interior Routing Protocol biasanya digunakan pada jaringan yang bernama Autonomous System, yaitu sebuah jaringan yang berada hanya dalam satu kendali teknik yang terdiri dari beberapa subnetwork dan gateway yang saling berhubungan satu sama lain. Interior routing diimplementasikan melalui:

- Routing Information Protocol (RIP)

Routing Information Protocol (RIP) adalah sebuah protokol routing dinamis yang digunakan dalam jaringan LAN (Local Area Network) dan WAN (Wide Area Network). Oleh karena itu protokol ini diklasifikasikan sebagai Interior Gateway

Protocol (IGP). Protokol ini menggunakan algoritma Distance-Vector Routing. Pertama kali didefinisikan dalam RFC 1058 (1988). Protokol ini telah dikembangkan beberapa kali, sehingga terciptalah RIP Versi 2 (RFC 2453). Kedua versi ini masih digunakan sampai sekarang, meskipun begitu secara teknis mereka telah dianggap usang oleh teknik-teknik yang lebih maju, seperti Open Shortest Path First (OSPF) dan protokol OSI IS-IS. RIP juga telah diadaptasi untuk digunakan dalam jaringan IPv6, yang dikenal sebagai standar *RIPng* (*RIP Next Generation* / RIP generasi berikutnya), yang diterbitkan dalam RFC 2080 (1997).

- Open Shortest Path First (OSPF)

Pengertian OSPF (Open Shortest Path First) merupakan sebuah routing protokol berjenis IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) yang hanya dapat bekerja dalam jaringan internal suatu organisasi atau perusahaan. Jaringan internal maksudnya adalah jaringan di mana Anda masih memiliki hak untuk menggunakan, mengatur, dan memodifikasinya. Atau dengan kata lain, Anda masih memiliki hak administrasi terhadap jaringan tersebut. Jika Anda sudah tidak memiliki hak untuk menggunakan dan mengaturnya, maka jaringan tersebut dapat dikategorikan sebagai jaringan eksternal.

2. Exterior Routing Protocol

Pada dasarnya internet terdiri dari beberapa Autonomous System yang saling berhubungan satu sama lain dan untuk menghubungkan Autonomous System dengan Autonomous System yang lainnya maka Autonomous System menggunakan exterior routing protocol sebagai pertukaran informasi routingnya.

- Border Gateway Protocol (BGP)

Pengertian Border Gateway Protocol (BGP) merupakan salah satu jenis routing protokol yang digunakan untuk koneksi antar

Autonomous System (AS), dan salah satu jenis routing protokol yang banyak digunakan di ISP besar (Telkomsel) ataupun perbankan. BGP termasuk dalam kategori routing protokol jenis Exterior Gateway Protokol (EGP).

2.16. Kelas Routing Dinamis Protokol

- Distance Vector

Protocol distance-vector menemukan jalur terbaik ke sebuah network remote dengan menilai jarak. Route dengan jarak hop yang paling sedikit ke network yang dituju, akan menjadi route terbaik. Baik BGP, RIP dan IGRP adalah routing protocol jenis distance-vector. BGP, RIP dan IGRP mengirim semua routing table ke router-router yang terhubung secara langsung.

- Link State

Link state atau disebut juga protocol shortest-path-first, setiap router akan menciptakan tiga buah table terpisah. Satu dari table ini akan mencatat perubahan dari network-network yang terhubung secara langsung, satu table lain menentukan topologi dari keseluruhan internetwork, dan table terakhir digunakan sebagai routing table. OSPF adalah sebuah routing protocol IP yang sepenuhnya link-state. Protocol link-state mengirim update-update yang berisi status dari link mereka sendiri ke semua router lain di network.

- Hybrid

Protokol hybrid menggunakan aspek-aspek dari routing protokol jenis distance-vector dan routing protocol jenis link-state--sebagai contoh adalah EIGRP.

BAB III

PENUTUP

3.1. Kesimpulan

- ❖ Subnetting adalah teknik memecah suatu jaringan besar menjadi jaringan yang lebih kecil dengan cara mengorbankan bit Host ID pada subnet mask untuk dijadikan Network ID baru.
- ❖ 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.
- ❖ Supernetting 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.
- ❖ Routing adalah proses pengiriman data maupun informasi dengan meneruskan paket data yang dikirim dari jaringan satu ke jaringan lainnya. Selain itu, routing merupakan suatu protokol yang digunakan untuk mendapatkan rute atau jalur dari satu jaringan ke jaringan yang lain. Rute ini disebut dengan route dan informasi route secara dinamis dapat diberikan ke router yang lain ataupun dapat diberikan secara statis ke router lain, informasi tersebut bisa disebut juga dengan Table Routing. Fungsi routing adalah membawa data melewati sekumpulan jaringan dengan cara memilih jalur yang terbaik untuk dilewati data.
- ❖ Routing terbagi menjadi 2 jenis yaitu routing statis dan routing dinamis. Routing statis dan routing dinamis memiliki keuntungan dan kekurangan masing-masing. Cara kerja sistem routing dan dinamis pun berbeda. Routing dinamis memiliki berbagai macam protokol. Protokol-protokol ini memiliki tipe-tipe yang berbeda berdasarkan keuntungan dan kekurangan masing-masing.

3.2. Saran

Makalah yang saya susun mengenai perbandingan subnetting, supernetting dan routing belumlah cukup tanpa penjelasan lebih lanjut dari Dosen pengajar Mata Kuliah Jaringan Komputer.

DAFTAR PUSTAKA

Stallings, William. 2001. *Dasar-Dasar Komunikasi Data*. Jakarta: Penerbit Salemba Teknika.

Sukoco, Heru. 2004. *Teknik Subnetting* dalam Modul Perkuliahan. Bandung : IPB.

Anjik Sukmaaji, S.Kom. & Rianto, S.Kom. 2008. *Jaringan Komputer*. Penerbit : Andi Yogyakarta. Yogyakarta.

Rafiudin, Rahmat. 2003. *Mengupas Tuntas Cisco Router*. Penerbit : PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.

<http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2013/01/Perhitungan-Tentang-Subnetting.pdf> (diakses tanggal 07 Nopember 2016; 23:16)

<http://kharisma-adzana.blogspot.com/2013/01/pengertian-ip-address-dan-kelas-kelasnya.html> (diakses tanggal 07 Nopember 2016; 23:32)

<http://mti.ugm.ac.id/~subura/?p=8> (diakses tanggal 07 Nopember 2016; 23:54)

https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_komputer (diakses pada tanggal 08 Nopember 2016; 00:15)

http://www.academia.edu/5377233/MANAJEMEN_JARINGAN_DAN_SERVE_R_Routing_dengan_IP_Tables_Di_Linux (diakses pada tanggal 08 Nopember 2016; 00:36)

<http://www.catatanteknisi.com/2011/05/pengertian-cara-kerja-router.html> (diakses pada tanggal 08 Nopember 2016; 00:58)

<http://mikrotikindo.blogspot.co.id/2013/03/apa-itu-routing-pengertian-dan-jenis-routing.html> (diakses pada tanggal 08 Nopember 2016; 01:17)

<https://wilfritzsianturi.wordpress.com/apakah-pebedaan-routing-statis-dinamis> (diakses pada tanggal 08 Nopember 2016; 01:29)

<http://tutorial-mj.blogspot.co.id/2012/12/pengertian-routing-protocol.html>
(diakses pada tanggal 08 Nopember 2016; 01:57)

https://id.wikipedia.org/wiki/Routing_Information_Protocol (diakses pada tanggal
08 Nopember 2016; 02:11)

[http://santekno.blogspot.co.id/2013/01/igrp-interior-gateway-routing-
protocol.html](http://santekno.blogspot.co.id/2013/01/igrp-interior-gateway-routing-protocol.html) (diakses pada tanggal 08 Nopember 2016; 02:38)