

IP Addressing

IP Addressing

Oleh : Akhmad Mukhammad

Objektif

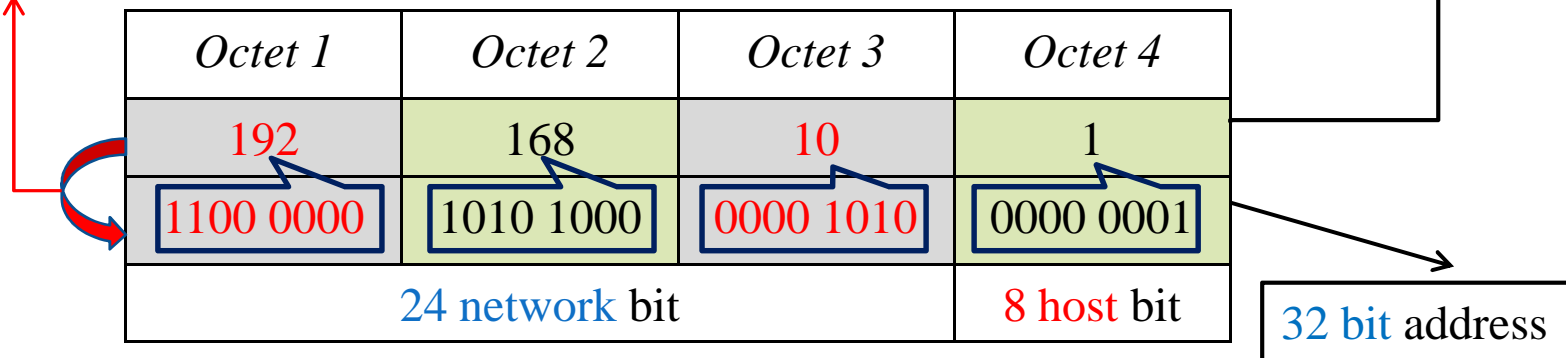
- ❑ Memahami struktur IP address dan mampu melakukan konversi angka biner 8-bit dan angka desimal.
- ❑ Mampu mengklasifikasikan tipe IP address dan mengetahui penggunaannya dalam network.
- ❑ Menjelaskan bagaimana IP address dialokasikan.
- ❑ Menentukan porsi network dan host dari sebuah IP address dan menjelaskan peran subnet mask dalam membagi-bagi network.
- ❑ Memahami konsep subnetting dan implementasinya.
- ❑ Dapat melakukan test dan verifikasi status koneksi dan status operasi IP antar network .

IP Address Format

- ❑ IP address merupakan angka biner sepanjang **32 bit**.
- ❑ 32 bit address dibagi menjadi **4 octet** dimana setiap **1 octet = 8 bit**.
- ❑ 4 angka octet tersebut dapat dituliskan dalam bentuk **desimal** dan dipisahkan oleh tanda titik (.) menjadi format *dotted-decimal*.
- ❑ 32 bit angka biner tersebut terbagi menjadi 2 bagian: **network** dan **host**.
- ❑ Perbandingan porsi **network** dan **host** tergantung dari *subnet mask* yang dipakai.

Setiap oktet dapat di konvert ke dalam bentuk **8 bit** biner, dan sebaliknya.

dotted-decimal = **192.168.10.1**



Binary ke Decimal

1 octet = 1 byte = 8 bit, setiap 8 bit ini bisa kita konversi ke dalam bentuk desimal.

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

1 byte / 1 octet

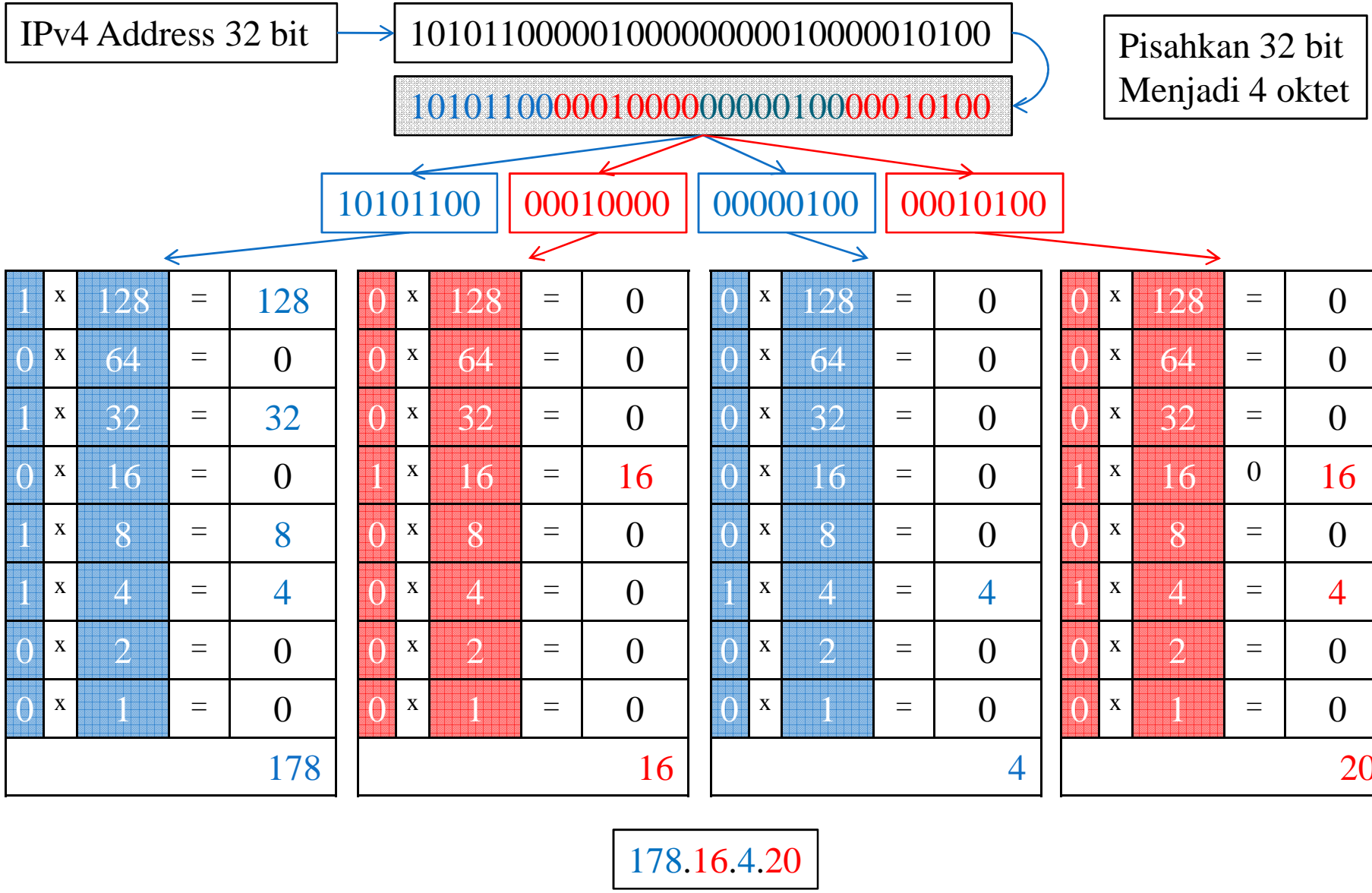
10101010

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0	1	0	1	0	1	0
2	128	64	32	16	8	4	2	1
3	1 x 128	0 x 64	1 x 32	0 x 16	1 x 8	0 x 4	1 x 2	0 x 1
4	128	0	32	0	8	0	2	0

$$128 + 0 + 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 0 = 170$$

Jadi, 10101010 = 170

Binary ke Decimal



Decimal ke Binary

204

128	64	32	16	8	4	2	1
$204 \geq 128$	$76 \geq 64$	$12 < 32$	$12 < 16$	$12 \geq 8$	$4 \geq 4$	$0 < 2$	$0 < 1$
$204 - 128 = 76$	$76 - 64 = 12$			$12 - 8 = 4$	$4 - 4 = 0$		
→ 1	→ 1	→ 0	→ 0	→ 1	→ 1	→ 0	→ 0

Jadi, $204 = 11001100$

Network Prefix

Network Prefix merupakan angka yang mengindikasikan berapa banyak **bit-bit pertama** dari **32 bit** IP address yang merepresentasikan porsi **network**.

172.16.4.71/24 → 24 bit pertama merupakan porsi network, 8 bit sisanya porsi host

172	16	4	71
10101100	00010000	00000100	01000111
24 bit network			8 bit host

172.16.4.71/26 → 26 bit pertama merupakan porsi network, 6 bit sisanya porsi host

172	16	4	71
10101100	00010000	00000100	01000111
26 bit network			6 bit host

Subnet Mask

Subnet mask adalah **32 bit** angka biner yang dituliskan dalam bentuk *dotted-decimal* yang juga berfungsi sebagai indikator porsi **network** dan porsi **host** sebuah IP address.

Subnet mask dibuat dengan cara memberi nilai **1** pada setiap bit porsi **network** dan nilai **0** pada setiap bit porsi **host**.

172.16.4.71/24	11111111	11111111	11111111	00000000
	255	255	255	0
Subnet mask	255.255.255.0			

172.16.4.71/26	11111111	11111111	11111111	11000000
	255	255	255	192
Subnet mask	255.255.255.192			

Subnet Mask

Format subnet mask dalam biner adalah sejumlah **angka 1 berurutan** kemudian diikuti **angka 0 hingga akhir**. Karenanya nilai decimal setiap oktetnya terbatas beberapa angka.

Biner	Decimal
00000000	0
10000000	128
11000000	192
11100000	224
11110000	240
11111000	248
11111100	252
11111110	254
11111111	255

Bisa kita lihat bahwa sebuah oktet subnet mask bernilai **255** semua bit-bit nya bernilai 1 yang berarti semua bit oktet bersesuaian di dalam IP address merupakan bit porsi **network**.

Sebaliknya, oktet subnet mask bernilai **0** semua bit-bit nya bernilai 0 yang berarti semua bit oktet bersesuaian di dalam IP address merupakan bit **porsi host**.

172	16	4	71
255	255	255	0
Porsi network (24 bit)			Porsi host (8 bit)

Type-Type Address

- ❑ Host address
 - ❑ IP address yang di assign ke sebuah host dalam suatu network.
- ❑ Network address
 - ❑ IP address yang menunjukkan network tempat sebuah host berada.
 - ❑ Semua host dalam network yang sama memiliki network address yang sama.
 - ❑ Semua bit dalam porsi network address ini bernilai 0.
- ❑ Broadcast address
 - ❑ IP address special yang digunakan untuk mengirim data ke semua host yang ada dalam network tersebut.
 - ❑ Semua bit dalam porsi network address ini bernilai 1.
- ❑ 172.16.4.71/24
 - ❑ Network address : 172.16.4.0
 - ❑ Broadcast address : 172.16.4.255

Type-Type Address

172.16.4.71/24

172	16	4	71
10101100	00010000	00000100	01000111

Host address : 172.16.4.71

172	16	4	0
10101100	00010000	00000100	00000000

Network address : 172.16.4.0

Semua host bit di set 0

172	16	4	255
10101100	00010000	00000100	11111111

Broadcast address : 172.16.4.255

Semua host bit di set 1

Type-Type Address

172.16.4.71/25

172	16	4	71
10101100	00010000	00000100	01000111

Host address : 172.16.4.71

172	16	4	0
10101100	00010000	00000100	00000000

Network address : 172.16.4.0

Semua host bit di set 0

172	16	4	127
10101100	00010000	00000100	01111111

Broadcast address : 172.16.4.127

Semua host bit di set 1

Type-Type Address

172.16.4.71/26

172	16	4	71
10101100	00010000	00000100	01000111

Host address : 172.16.4.71

172	16	4	64
10101100	00010000	00000100	01000000

Network address : 172.16.4.64

Semua host bit di set 0

172	16	4	127
10101100	00010000	00000100	01111111

Broadcast address : 172.16.4.127

Semua host bit di set 1

Valid Range IP Address

Valid Range IP Address adalah sekumpulan IP address dalam sebuah network yang bisa di assign ke sebuah host. Valid range IP address berada diantara **network** address + 1 dan **broadcast** address - 1.

192.168.52.130/25

Jumlah porsi bit **network** = 25, porsi bit **host** = 7

192	168	52	130
11000000	10101000	00110100	10000010

Jumlah Total host = $2^n - 2$
 n = jumlah bit **host**.

192	168	52	128
11000000	10101000	00110100	10000000

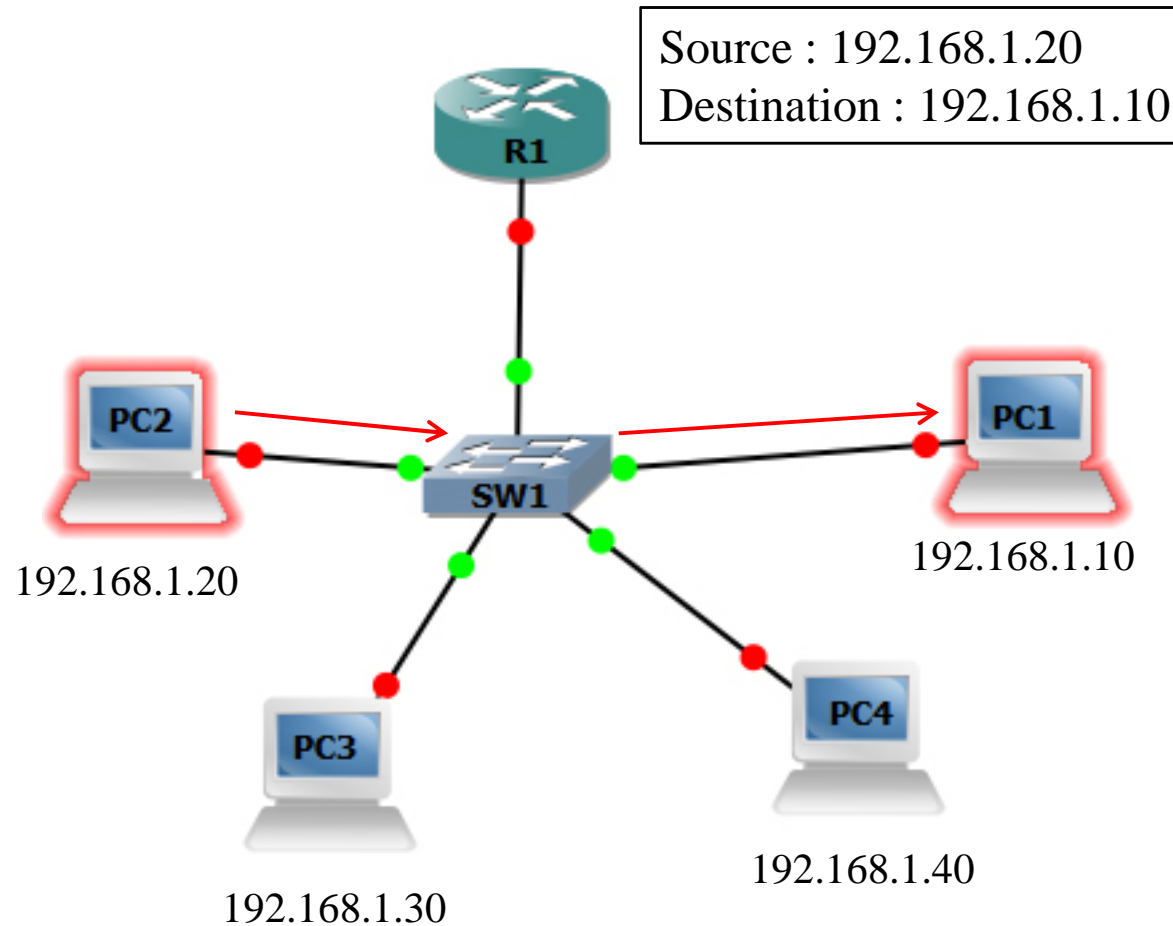
192	168	52	255
11000000	10101000	00110100	11111111

Total host = $2^7 - 2 = 126$

Network address	192.168.52.128
Broadcast address	192.168.52.255
Valid Range IP	192.168.52.129 – 192.168.52.254

Tipe Komunikasi -> Unicast

Unicast – Proses mengirimkan paket dari **satu** host ke **satu** host lain.



Tipe Komunikasi -> Broadcast

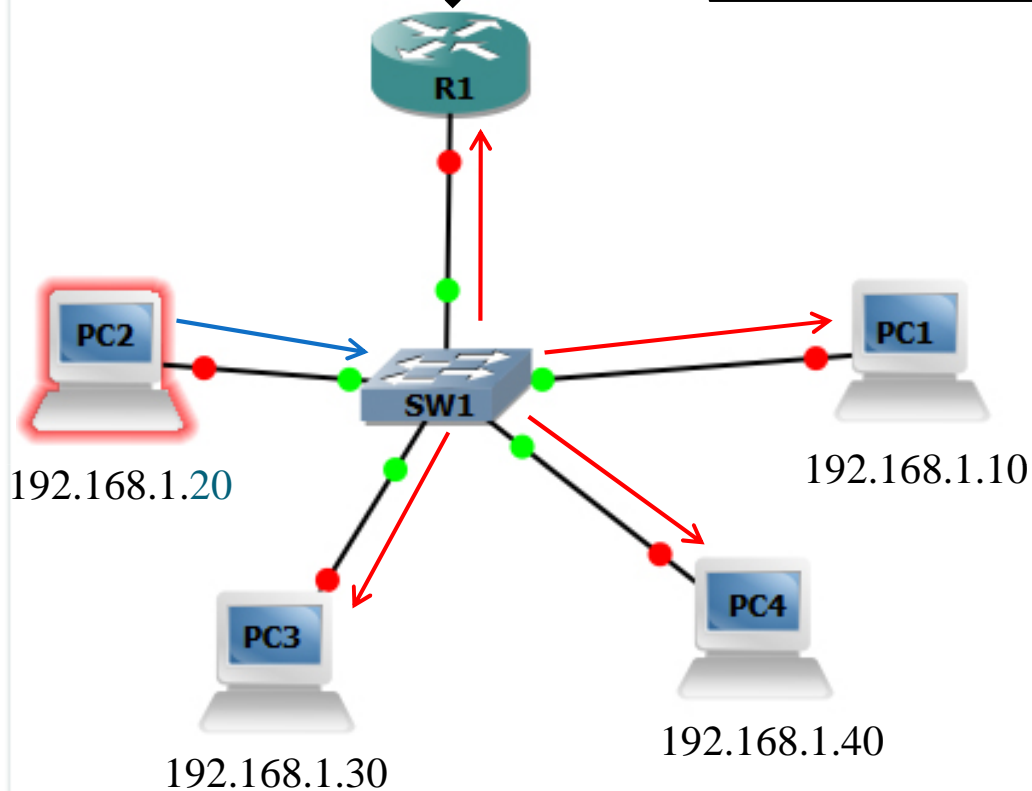
Broadcast – Proses mengirimkan paket dari **satu** host ke **semua** host dalam network, menggunakan **broadcast address** sebagai destination.

- ❑ Biasanya digunakan untuk pengiriman data ke sebuah host atau service yang lokasinya tidak diketahui.
 - ❑ Pemetaan address layer atas (IP) ke address layer bawah (MAC).
 - ❑ Address request (DHCP).
 - ❑ Pertukaran informasi routing oleh protokol routing.
- ❑ Paket broadcast biasanya terbatas pada 1 network lokal.
- ❑ Ada 2 tipe broadcast
 - ❑ **Directed broadcast.**
 - ❑ Ditujukan ke semua host dalam sebuah **network non-lokal** tertentu.
 - ❑ **Limited broadcast.**
 - ❑ Ditujukan ke semua host dalam **network lokal**.

Tipe Komunikasi -> Broadcast

Limited broadcast

Router **tidak mem-forward** paket limited broadcast



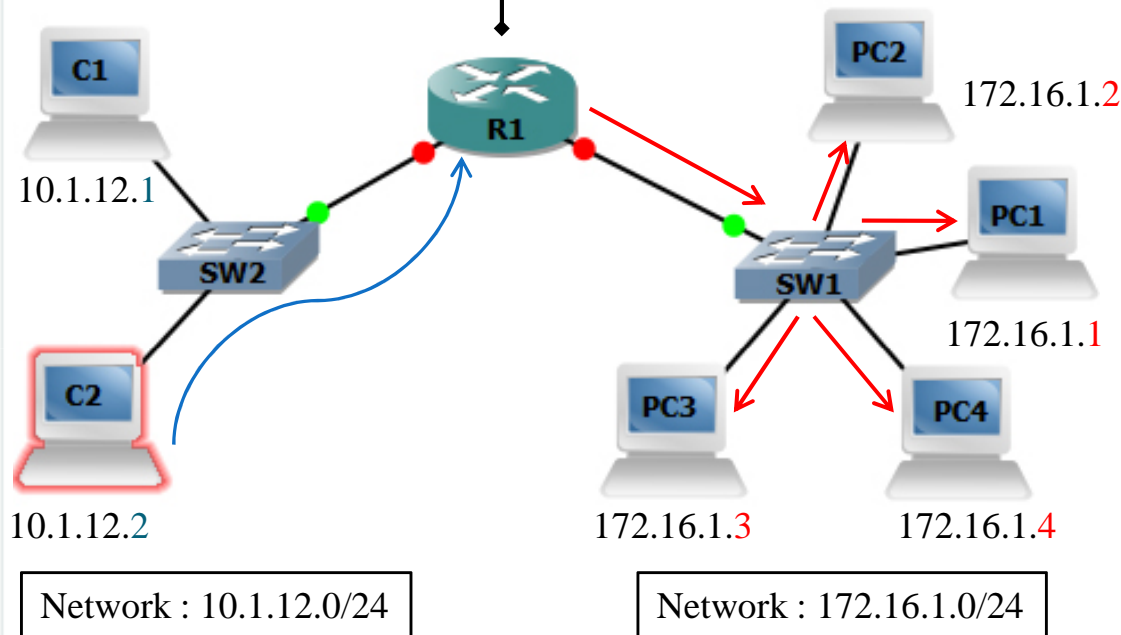
Source : 192.168.1.20
Destination : **255.255.255.255**

Paket ini selalu menggunakan ip address **255.255.255.255** sebagai destination addressnya

Tipe Komunikasi -> Broadcast

Directed broadcast

Secara default, router tidak mem-forward paket broadcast ini, tapi dapat di konfigurasi agar dapat mem-forwardnya.



Source : 10.1.12.2
Destination : 172.16.1.255

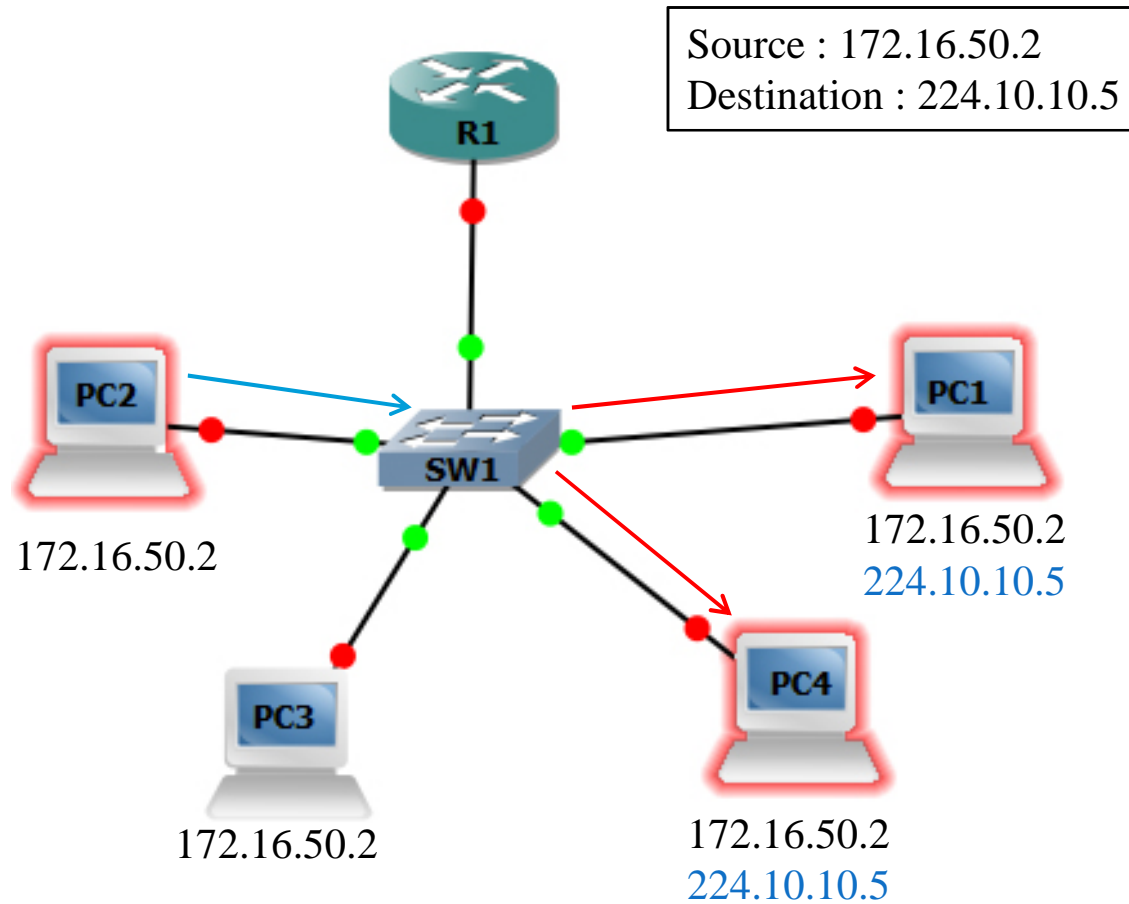
Paket ini selalu menggunakan **broadcast address** network tujuan sebagai destination addressnya

Tipe Komunikasi -> Multicast

Multicast – Proses mengirimkan paket dari **satu** host ke **sekelompok** host tertentu anggota **multicast group** yang diwakili oleh **IP address multicast**.

- ❑ Di desain untuk menghemat penggunaan bandwidth.
- ❑ Beberapa contoh transmisi multicast :
 - ❑ Broadcast video dan audio (live streaming).
 - ❑ Pertukaran informasi routing oleh protokol-protokol routing
- ❑ Host yang ingin menerima data multicast harus mendaftar (subscribe) untuk menjadi anggota **multicast group** yang dimaksud.
- ❑ Setiap multicast group diwakili oleh sebuah IP address khusus untuk multicast.
 - ❑ 224.0.0.0 – 239.255.255.255

Tipe Komunikasi -> Multicast



Susunan IP Address

Dalam format *dotted-decimal*, range IP address adalah dari 0.0.0.0 sampai 255.255.255.255

- ❑ Host IP address
 - ❑ Digunakan untuk IP address host.
 - ❑ Range : 0.0.0.0 sampai 223.255.255.255
- ❑ Multicast IP address
 - ❑ Digunakan untuk alamat multicast group
 - ❑ Range : 224.0.0.0 sampai 239.255.255.255
- ❑ Experimental IP address
 - ❑ Digunakan untuk keperluan riset
 - ❑ Untuk saat ini tidak bisa digunakan oleh host.
 - ❑ Range : 240.0.0.0 sampai 255.255.255.254

Private Address

Sebagian besar [host IP address](#) merupakan IP address **publik** yang di desain untuk network yang dapat terhubung ke Internet.

Private Address

Blok IP address yang digunakan untuk network dengan [keperluan terbatas](#) atau network yang [tidak memerlukan koneksi Internet](#).

Blok IP address Private

10.0.0/8	10.0.0.0 - 10.255.255.255
172.16.0.0/12	172.16.0.0 – 172.31.255.255
192.168.0.0/16	192.168.0.0 – 192.168.255.255

Host-host dalam network yang menggunakan IP address private tidak bisa bebas mengakses Internet, diperlukan sebuah service yang disebut [Network Address Translation \(NAT\)](#) untuk **'mengakali'** nya.

IP address spesial

Beberapa IP address tidak bisa di assign ke sebuah host dengan berbagai macam alasan, ada juga yang dapat di assign namun dengan batasan-batasan tertentu.

- ❑ Network dan broadcast
 - ❑ Dalam setiap network, IP address pertama (network) dan IP address terakhir (broadcast) tidak bisa di assign sebagai IP host.
- ❑ Default route
 - ❑ IP address **0.0.0.0**, digunakan untuk me-route paket yang router tidak memiliki informasi network tujuan paket tersebut.
- ❑ Loopback
 - ❑ IP address **127.0.0.1** (127.0.0.0/8)
 - ❑ IP address spesial yang digunakan host untuk mengirim paket menuju dirinya sendiri.
- ❑ Link-local
 - ❑ IP address **169.254.0.0/16**
 - ❑ Biasanya otomatis di assign ke host oleh OS ketika tidak tersedia konfigurasi IP atau gagal request DHCP.

Kelas IP Address

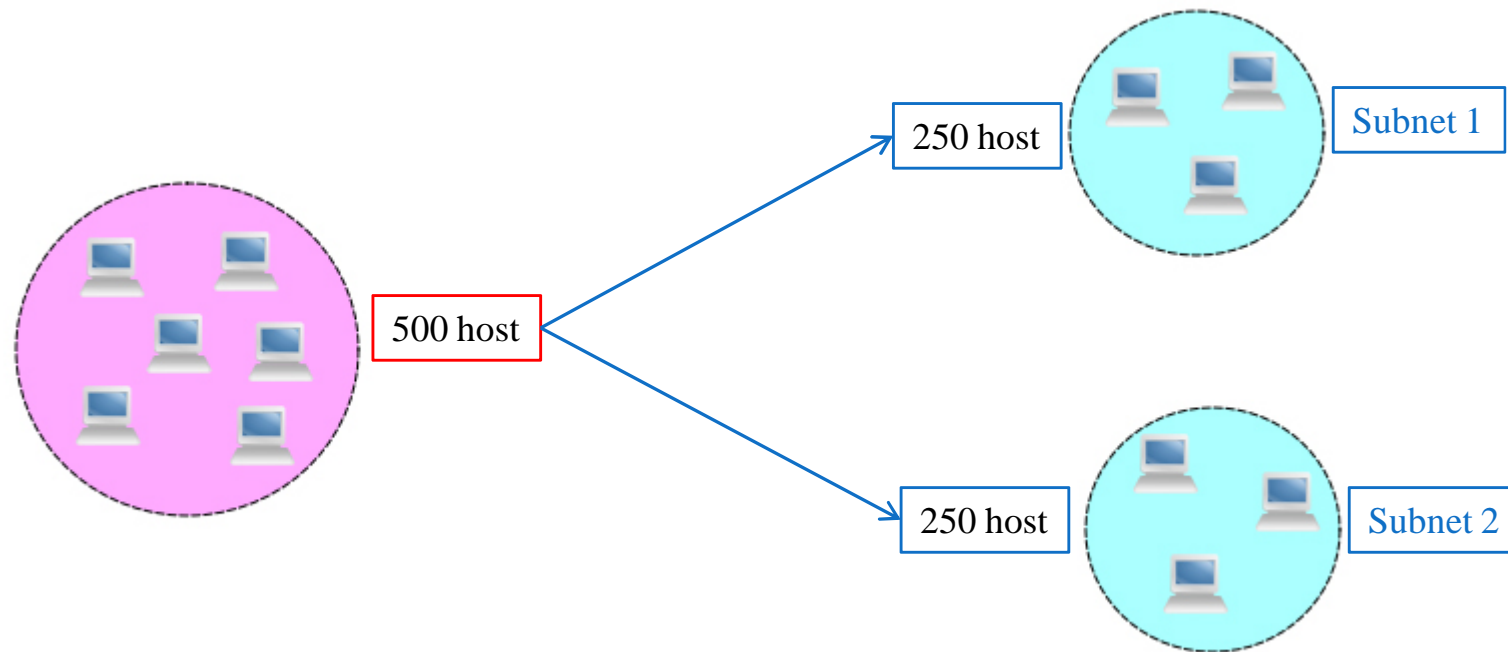
Kelas	Range Oktet pertama (desimal)	Porsi Network (N) dan Host (H)	Default subnet mask	Prefix Length	Jumlah host per network
A	1 – 127	N.H.H.H	255.0.0.0	/8	$2^{24} - 2 = 16.777.214$ host
B	128 – 191	N.N.H.H	255.255.0.0	/16	$2^{16} - 2 = 65.534$ host
C	192 – 223	N.N.N.H	255.255.255.0	/24	$2^8 - 2 = 254$ host
D	224 – 239	(Multicast)	-	-	
E	240 - 255	(Experimental)	-	-	

Pengalamatan network dengan menggunakan blok IP address yang mengacu pada kelas A,B,C seperti diatas biasa disebut **classful addressing**.

Sistem pengalamatan yang sering dipakai di lapangan adalah **classless addressing**, dimana penggunaan blok IP address dalam network disesuaikan dengan jumlah anggota host yang dibutuhkan.

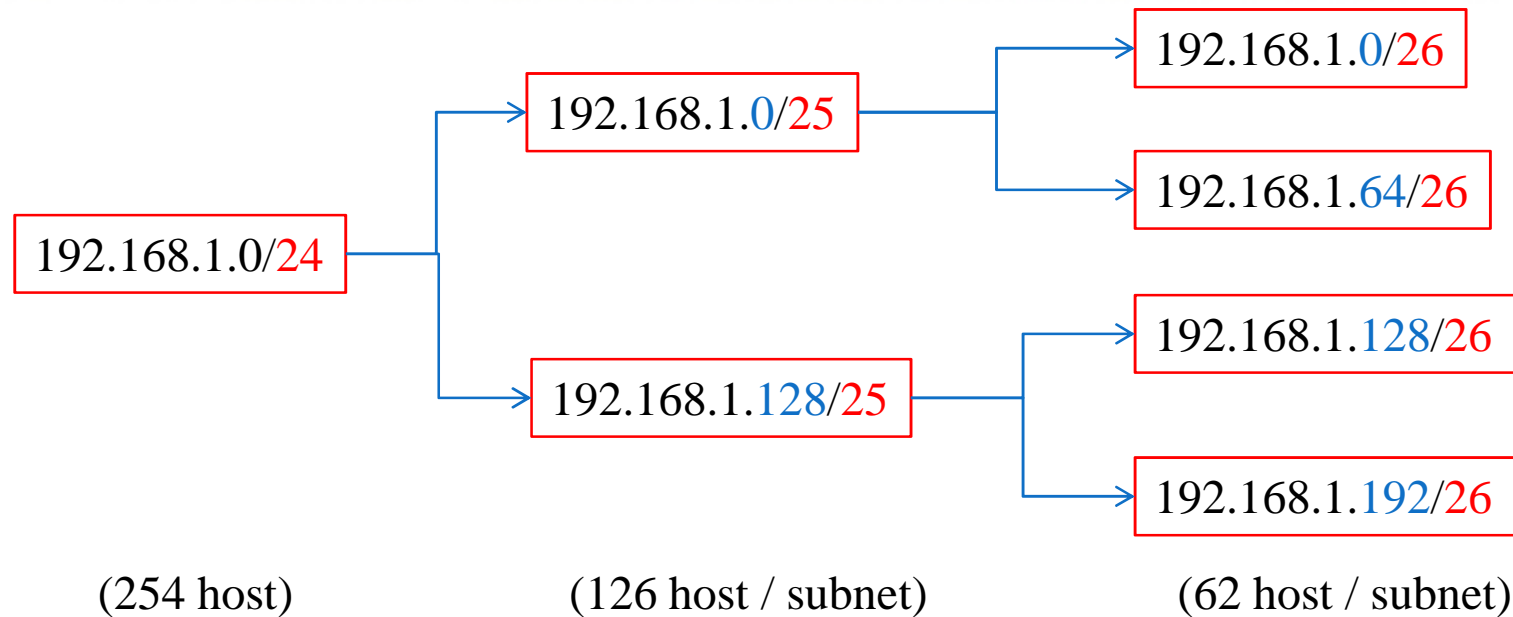
Subnetting

Subnetting adalah proses memecah sekumpulan blok IP address sebuah network menjadi beberapa kelompok blok IP yang lebih kecil yang disebut sub-network (**subnet**).



- ❑ Sangat dianjurkan agar dalam satu network tidak menampung host lebih dari 500.
- ❑ Kelas A dapat menampung total : 16.xxx.xxx host
- ❑ Kelas B dapat menampung total : 65,5xx host
- ❑ Kelas C dapat menampung total : 254 host

Subnetting



- ❑ Subnet dibentuk dengan cara meminjam beberapa bit dari porsi host untuk kemudian di konvert menjadi bit tambahan porsi network.
- ❑ Setiap bit yang dipinjam dapat menggandakan jumlah subnet
 - ❑ 1 bit akan memecah network menjadi 2 subnet.
 - ❑ 2 bit akan memecah network menjadi 4 subnet.
- ❑ Rumus untuk menghitung jumlah subnet yang dihasilkan adalah
 - ❑ 2^n , n = subnet bit (jumlah bit yang dipinjam dari bit-bit porsi host).

Subnetting

172.16.50.0/24 → Total host = $2^8 - 2 = 254$; → Pinjam 1 bit untuk subnetting

172	16	50	0
10101100.00010000.00110010			00000000

Subnet 1

172	16	50	0
10101100.00010000.00110010			00000000

172.16.50.0/25

Total host = $2^7 - 2 = 126$;

Subnet 2

172	16	50	128
10101100.00010000.00110010			10000000

172.16.50.128/25

Total host = $2^7 - 2 = 126$;

Subnetting

172.16.50.0/24 → Total host = $2^8 - 2 = 254$; → Pinjam 2 bit untuk subnetting

172	16	50	0
10101100.00010000.00110010			00000000

Subnet 1

172	16	50	0
10101100.00010000.00110010			00000000

172.16.50.0/26

Total host = $2^6 - 2 = 62$;

Subnet 2

172	16	50	64
10101100.00010000.00110010			01000000

172.16.50.64/26

Total host = $2^6 - 2 = 62$;

Subnet 3

172	16	50	128
10101100.00010000.00110010			10000000

172.16.50.128/26

Total host = $2^6 - 2 = 62$;

Subnet 4

172	16	50	192
10101100.00010000.00110010			11000000

172.16.50.192/26

Total host = $2^6 - 2 = 62$;

Subnetting

172.16.50.64/28 → Total host = $2^4 - 2 = 14$; → Pinjam 1 bit untuk subnetting

172	16	50	64
10101100.00010000.00110010			01000000

Subnet 1

172	16	50	0
10101100.00010000.00110010			01000000

172.16.50.64/29

Total host = $2^3 - 2 = 6$;

Subnet 2

172	16	50	128
10101100.00010000.00110010			01001000

172.16.50.72/29

Total host = $2^3 - 2 = 6$;

Terima Kasih

TERIMA KASIH