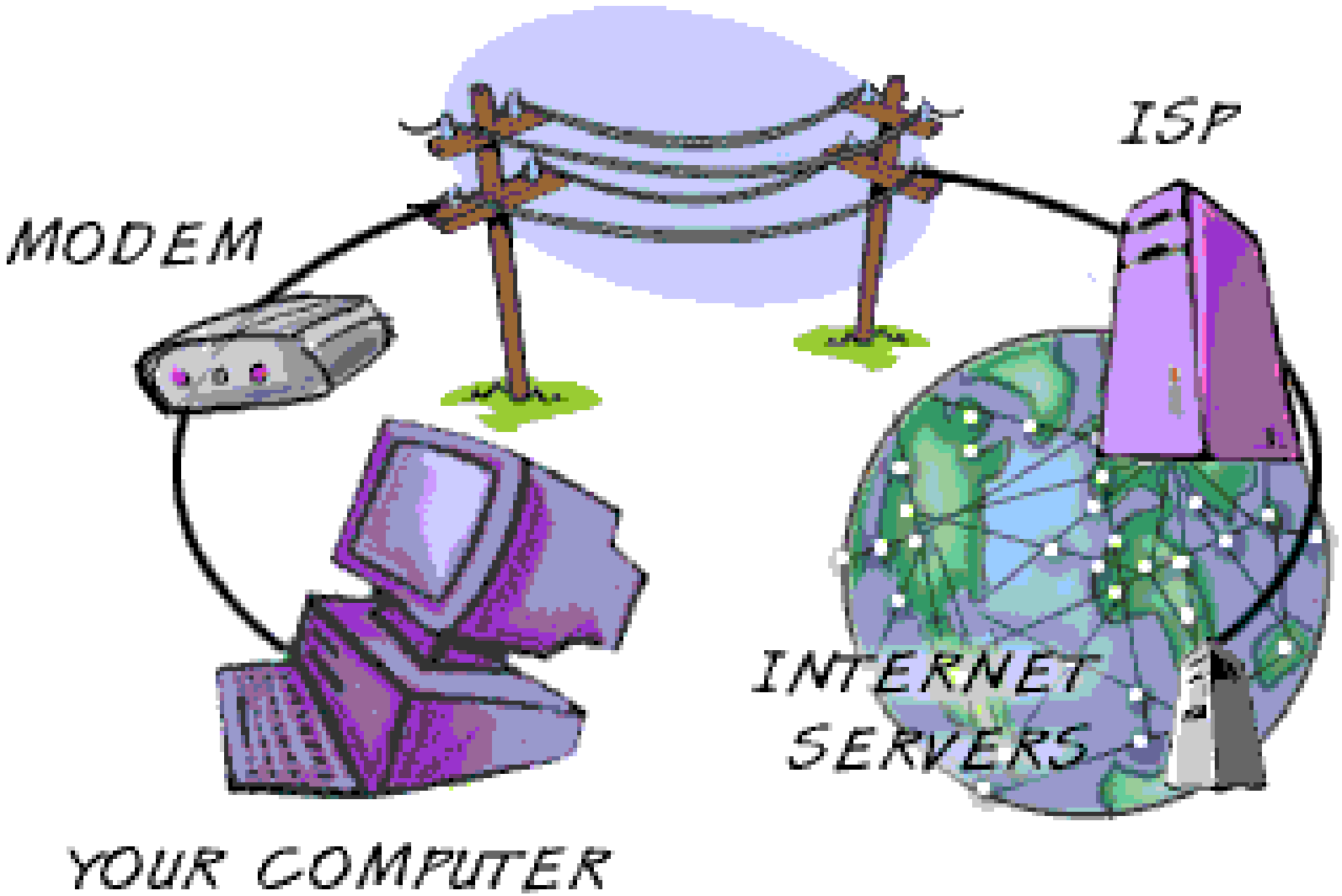
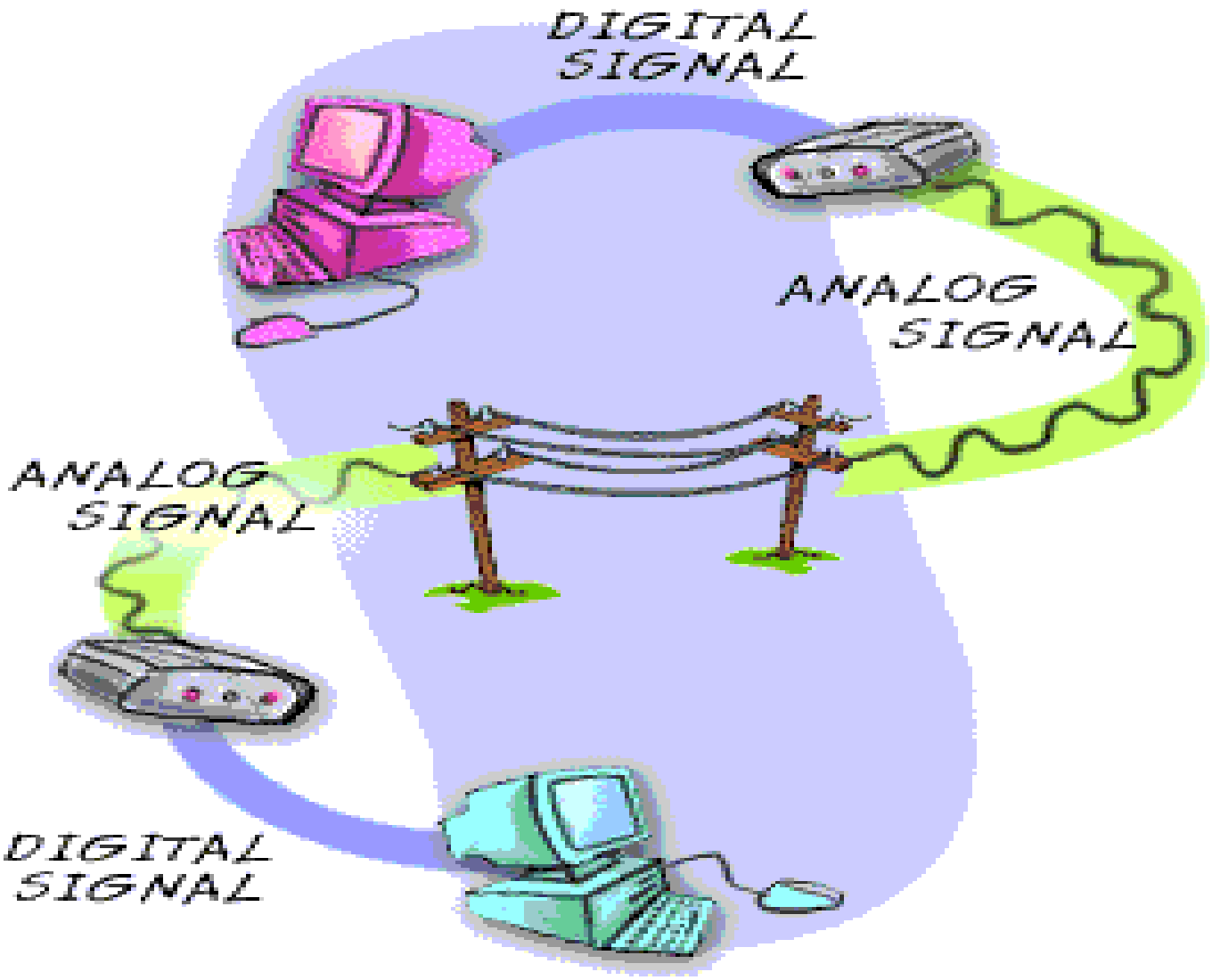
INTERNET


ISP
MODEM
INTERNET
SERVERS
YOUR COMPUTER


DIGITAL
SIGNAL
ANALOG
SIGNAL
ANALOG
SIGNAL
DIGITAL
SIGNAL


MAIL
SERVER
MAIL SERVER


SERVER
YOUR
PC

LAYANAN DI INTERNET

- World Wide Web (WWW)
- E-mail
- News Group
- FTP
- Telnet
- Internet Relay Chatting (IRC)

Layanan di Internet

- World Wide Web (WWW), digunakan untuk menempatkan *Homepage*.
  - WWW merupakan fasilitas internet yang paling banyak digunakan di samping e-mail
  - *Homepage* berisi informasi yang dapat diakses oleh seluruh pengguna internet dengan menggunakan program web browser (seperti Netscape navigator, Internet Explorer, Mozilla Firefox, MSN)

- E-mail, surat-menyurat secara electronic
  - Isi dari e-mail dapat berbentuk tulisan, gambar, suara, animasi, dll.
- News Group, fasilitas internet yang dapat digunakan sebagai forum diskusi.
  - Dengan menggunakan fasilitas e-mail sebagai medianya
  - Seluruh artikel dapat dibaca oleh pengguna.

- File Transfer Protocol (FTP), fasilitas internet untuk mentransfer atau menyimpan data pada Komputer lain tanpa melihat jelas komputer itu sendiri.
  - FTP umumnya digunakan untuk mengambil software, literatur, dan penempatan Hompage pada WWW

- Telnet, remote aplikasi dimana seseorang dapat login ke komputer lain yang terkoneksi jaringan.
  - Dan dapat menjalankan program layanan internet dikomputer tersebut.
- Internet Relay Chatting (IRC), forum diskusi online para pengguna internet dengan tulisan (MiRC, Yahoo Messenger)

Protokol

- Secara software, sambungan komputer bekerja melalui protokol, yang bisa kita pilih :
  - TCP/IP protokol Internet
  - SPX/IPX protokol Novell Netware
  - AppleTalk protokol MacIntosh
  - NetBEUI protokol Microsoft Windows

Protokol

- Setiap protokol TCP/IP mempunyai fungsi komunikasi sendiri

OSI	TCP / IP
Application (Layer 7)	**FTP, SNMP, HTTP, SMTP, Telnet, PING**
Presentation (Layer 6)	
Session (Layer 5)	
Transport (Layer 4)	**TCP** **UDP**
Network (Layer 3)	**ICMP** **IP** **ARP**
Data Link (Layer 2)	Network Interface
Physical (Layer 1)	

IP Address

- Pada jaringan dengan protokol TCP/IP, selain MAC Address, juga mempunyai IP Address, yaitu alamat di Internet dengan menggunakan angka 32 bit
- Supaya mudah diingat, penulisan IP Address ini menggunakan empat buah angka 8 bit, dimana angkanya dari 0 sampai 255
- Contoh penulisan IP Address : 192.168.100.1

- IP Address merupakan pengenal yang digunakan umtuk memberi alamat host internet (bisa juga diterapkan dalam jaringan lokal).
- Format IP address adalah bilangan 32 bit yang tiap 8 bitnya dipisahkan oleh tanda titik.
- Format IP Address dapat berupa bentuk '*biner*' (xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx dengan x merupakan bilangan biner).
- Atau dengan bentuk empat bilangan desimal yang masing-masing dipisahkan oleh titik bentuk ini dikenal dengan '*dotted decimal'* (xxx.xxx.xxx.xxx adapun xxx merupakan nilai dari satu oktet/delapan bit).

KELAS IP ADDRESS

- IP address (yang berjumlah sekitar 4 milyar) dibagi kedalam lima kelas yakni:
- KELAS A :

Format	: 0nnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh
Bit pertama	: 0
Panjang NetID	: 8 bit
Panjang HostID	: 24 bit
Byte pertama	: 0-127
Jumlah	: 126 Kelas A (0 dan 127 dicadangkan)
Range IP	: 1.xxx.xxx.xxx sampai 126.xxx.xxx.xxx
Jumlah IP	: 16.777.214 IP Address pada setiap Kelas A
Dekripsi	: Diberikan untuk jaringan dengan jumlah host yang besar

- KELAS B :

Format	: 10nnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh
Bit pertama	: 10
Panjang NetID	: 16 bit
Panjang HostID	: 16 bit
Byte pertama	: 128-191
Jumlah	: 16.384 Kelas B
Range IP	: 128.0.xxx.xxx sampai 191.155.xxx.xxx
Jumlah IP	: 65.532 IP Address pada setiap Kelas B
Deskripsi	: Dialokasikan untuk jaringan besar dan sedang

- KELAS C :

Format	: 110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh
Bit pertama	: 110
Panjang NetID	: 24 bit
Panjang HostID	: 8 bit
Byte pertama	: 192-223
Jumlah	: 2.097.152 Kelas C
Range IP	: 1.xxx.xxx.xxx sampai 223.255.255.xxx
Jumlah IP	: 254 IP Address pada setiap Kelas C
Deskripsi	: Digunakan untuk jaringan berukuran kecil

- KELAS D :

  Format : 1110mmmm.mmmmmmmm. mmmmmmmm.mmmmmmmm

  Bit pertama : 1110

  Bit multicast : 28 bit

  Byte inisial : 224-247

  Deskripsi : Kelas D digunakan untuk keperluan IP multicasting (RFC 1112)

- KELAS E :

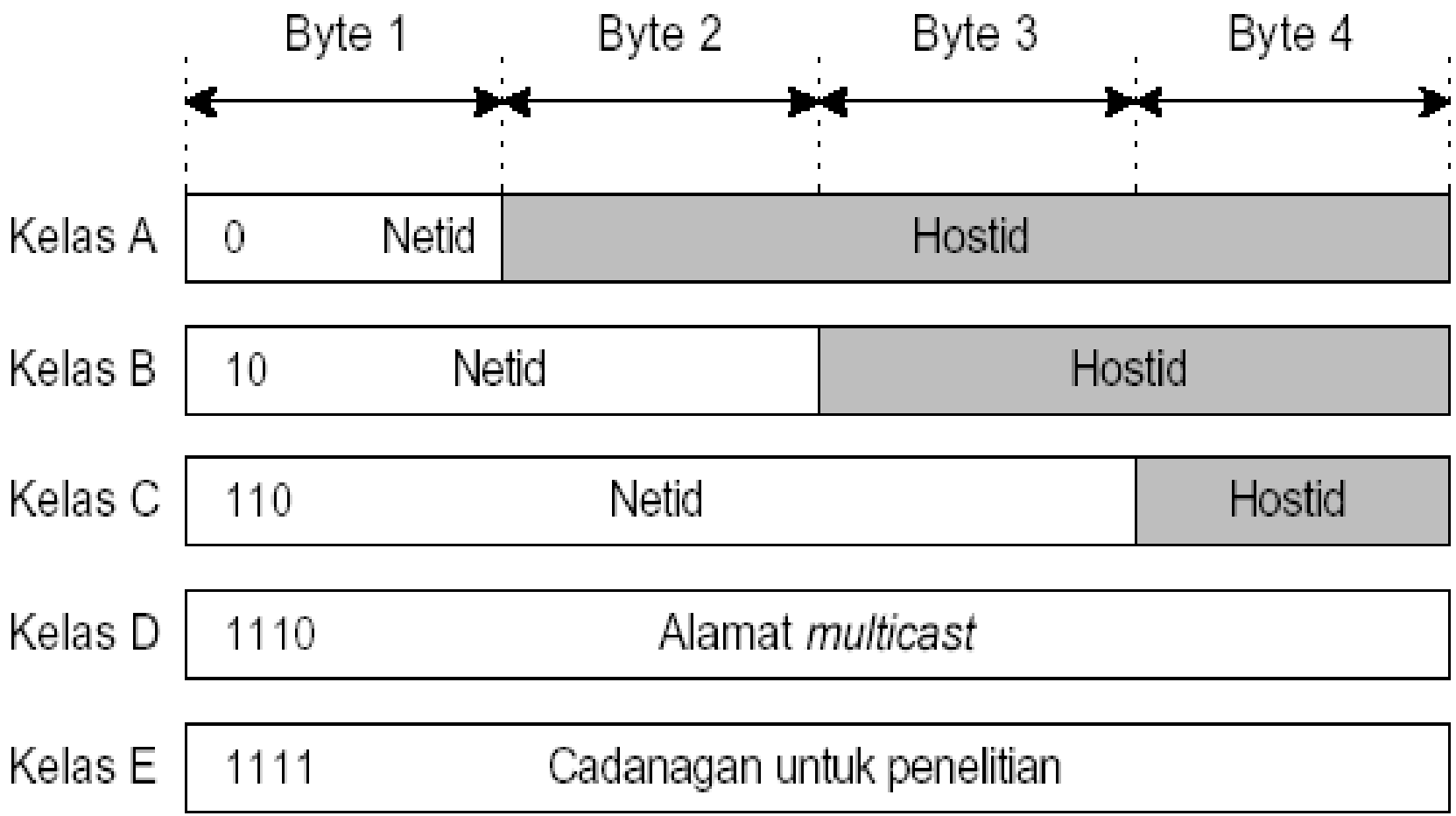
  Format : 1111rrrr.rrrrrrrr. rrrrrrrr. rrrrrrrr

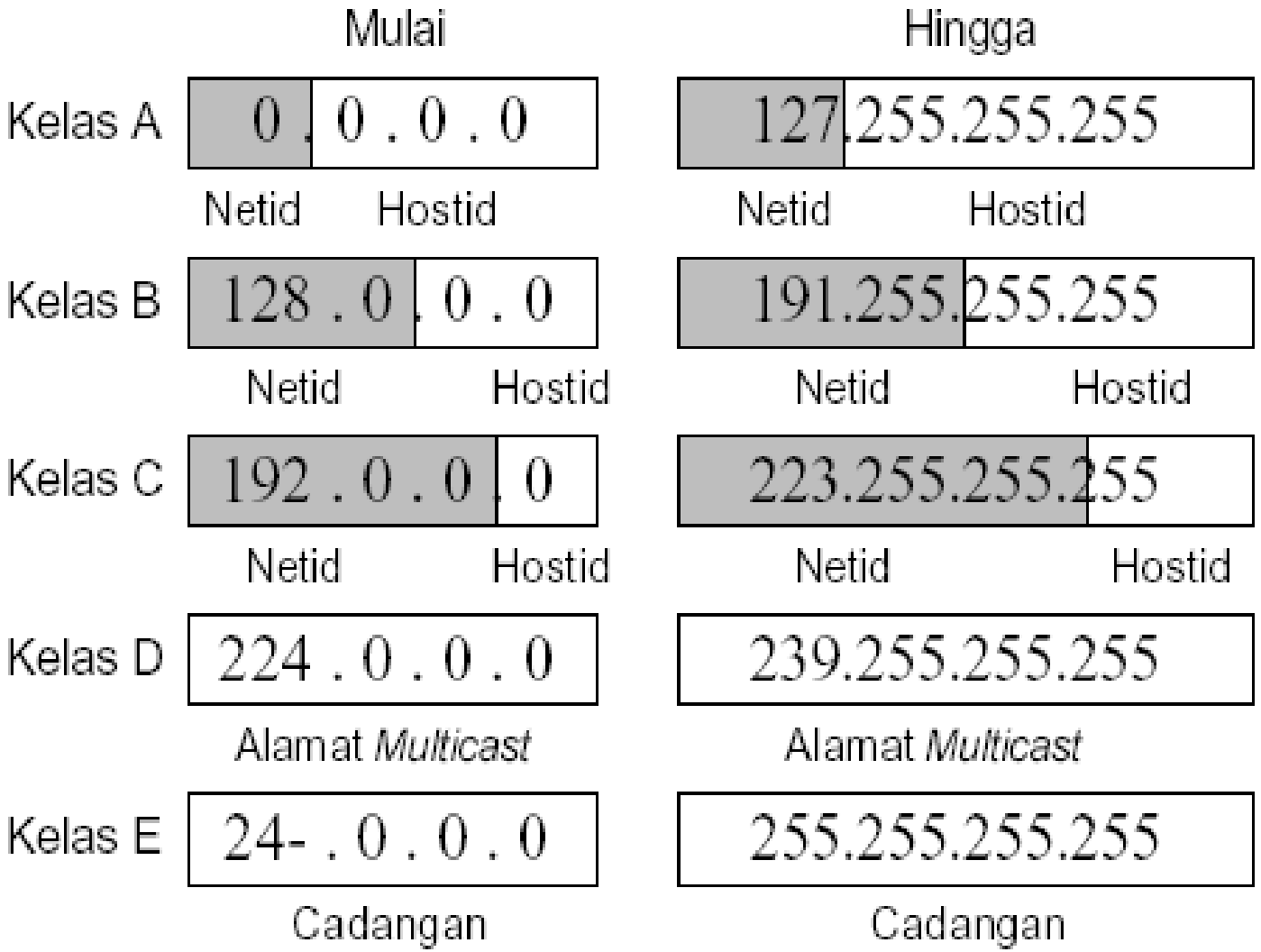
  Bit pertama : 1111

  Bit cadangan : 28 bit

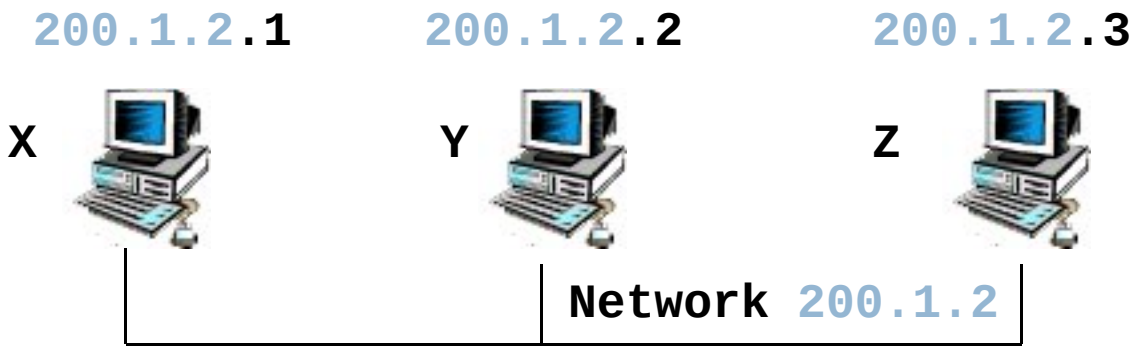
  Byte inisial : 248-255

  Deskripsi : Kelas E adalah kelas yang dicadangkan untuk keperluan eksperimental.


Byte 1
Byte 2
Byte 3
Byte 4
Kelas A
0
Netid
Hostid
Kelas B
10
Netid
Hostid
Kelas C
110
Netid
Hostid
Kelas D
1110
Alamat multicast
Kelas E
1111
Cadanagan untuk penelitian


Mulai
Hingga
Kelas A
0 . 0 . 0 . 0
127.255.255.255
Netid
Hostid
Netid
Hostid
Kelas B
128 . 0 . 0 . 0
191.255.255.255
Netid
Hostid
Netid
Hostid
Kelas C
192 . 0 . 0 . 0
223.255.255.255
Netid
Hostid
Netid
Hostid
Kelas D
224 . 0 . 0 . 0
239.255.255.255
Alamat Multicast
Alamat Multicast
Kelas E
24- . 0 . 0 . 0
255.255.255.255
Cadangan
Cadangan

Dasar Routing



- Contoh sebuah jaringan dengan tiga host nomor 1, 2, 3
- Network class C dengan max 254 host
- Masing-masing node memiliki nomor ethernet

Dasar Routing

- Jika host “x” ingin mengirimkan paket ke host “z” dan x sudah tahu nomor IP host z maka dia harus tahu nomor ethernet dari host z.
- Address Resolution Protocol (ARP) digunakan untuk melakukan translasi ini
  - Ada tabel nomor IP dan nomor ethernet
  - Jika tidak ada entry, maka ARP akan melakukan broadcast dan host yang memiliki IP tersebut (contoh z) akan menjawab

ARP

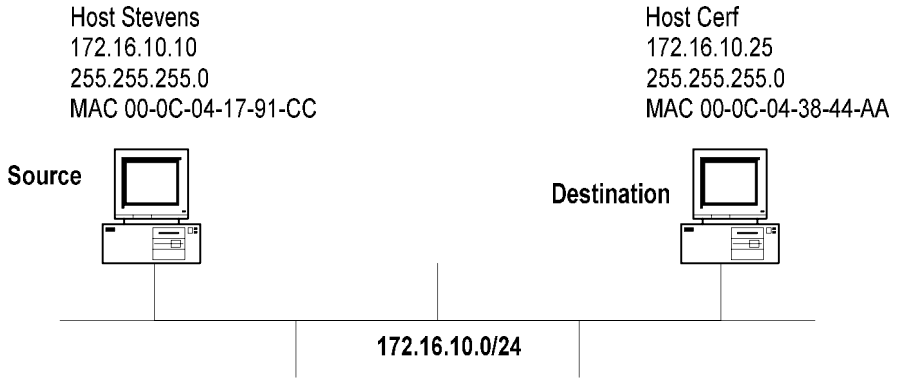
- ARP kepanjangan dari Address Resolution Protocol, suatu protokol yang bertugas mengolah pengalamatan logik dan fisik jaringan
- ARP mengolah sebuah tabel yang berisi Mapping antara IP-address dan Ethernet Card.
- Tabel ARP didapatkan dari request (broadcast) ke jaringan.
- Berada pada layer 3 Jaringan

ARP Table

IP Address	MAC Address
172.16.10.3	00-0C-04-32-14-A1
172.16.10.19	00-0C-14-02-00-19
172.16.10.33	00-0C-A6-19-46-C1

Mengapa Butuh Mapping MAC Address dengan IP Address

- Jika host ingin berkomunikasi IP host tertentu, Komputer sumber akan melakukan pengecekan nomor MAC dari komputer tujuan di Tabel ARP
- Jika di tabel ARP tidak ditemukan, maka melakukan arp request

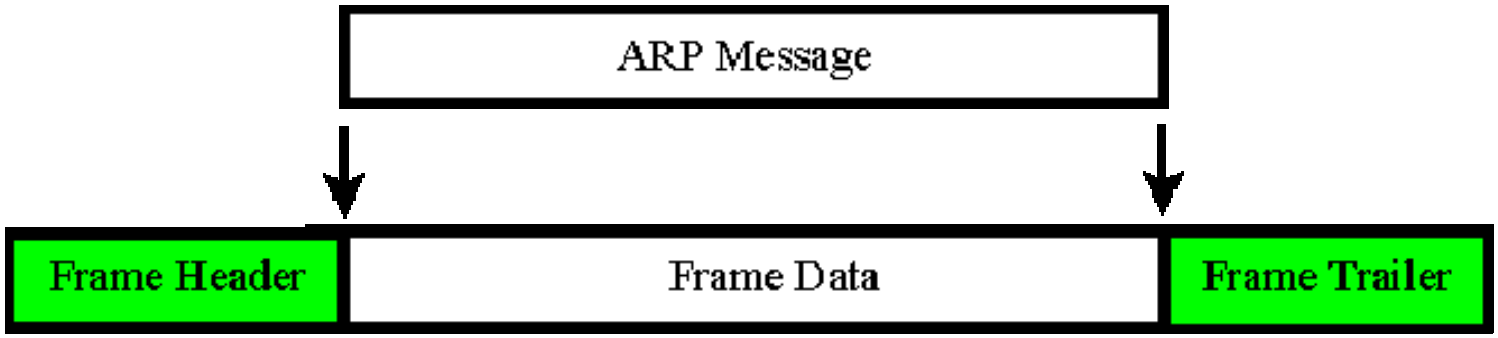


Data link destination address	Data link source address	Other data link fields
???	00-0C-04-17-91-CC	

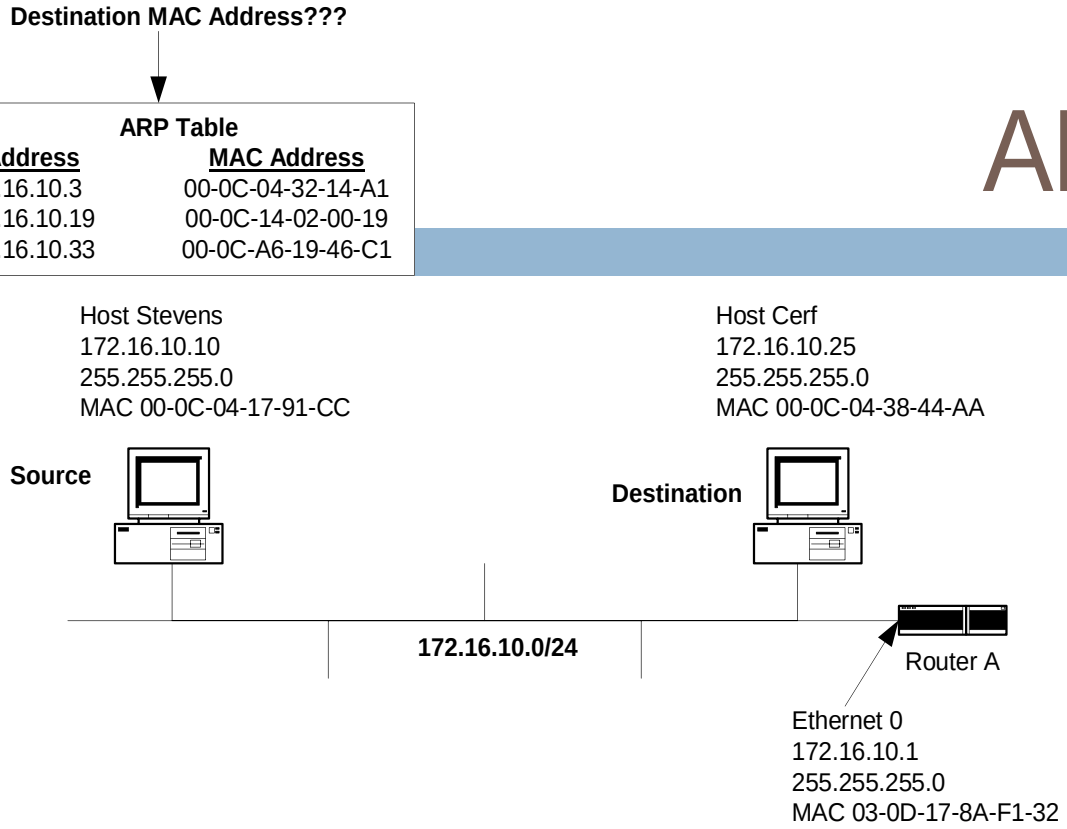
IP Destination Address	IP Source Address	Other IP fields and data
172.16.10.25	172.16.10.10	

ARP Request

Ethernet Header			**Ethernet Data – 28 byte ARP request/reply**				
Ethernet Destination Address (MAC)	Ethernet Source Address (MAC)	Frame Type	ARP headers, i.e. op field	Sender's Ethernet Address (MAC)	Sender's IP Address	Target's Ethernet Address (MAC)	Target's IP Address

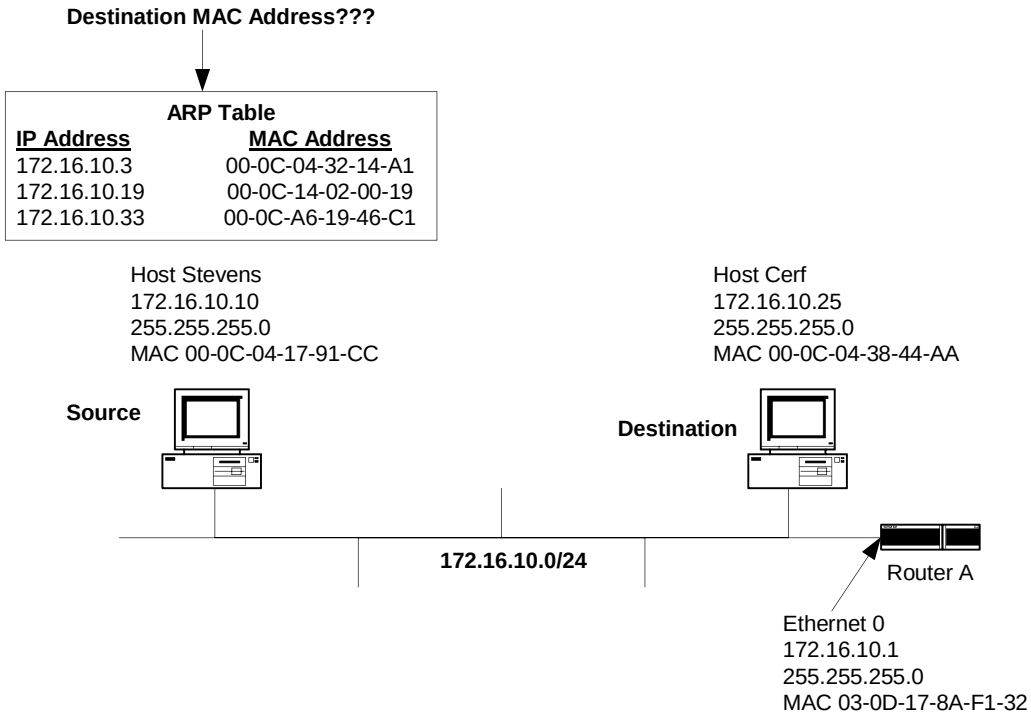


ARP Request



ARP Request from 172.16.10.10

Ethernet Header			**Ethernet Data – 28 byte ARP request/reply**				
Ethernet Destination Address (MAC)	Ethernet Source Address (MAC)	Frame Type	ARP headers, i.e. op field	Sender's Ethernet Address (MAC)	Sender's IP Address	Target's Ethernet Address (MAC)	Target's IP Address
FF-FF-FF-FF-FF-FF	00-0C-04-17-91-CC	0x806	op = 1	00-0C-04-17-91-CC	172.16.10.10		172.16.10.25



ARP Reply

ARP Reply dari Host Cerf "Hey pengirim ARP Request! Ini alamat MAC yang kamu butuhkan."

Data link destination address	Data link source address	Other data link fields
00-0C-04-38-44-AA	00-0C-04-17-91-CC	

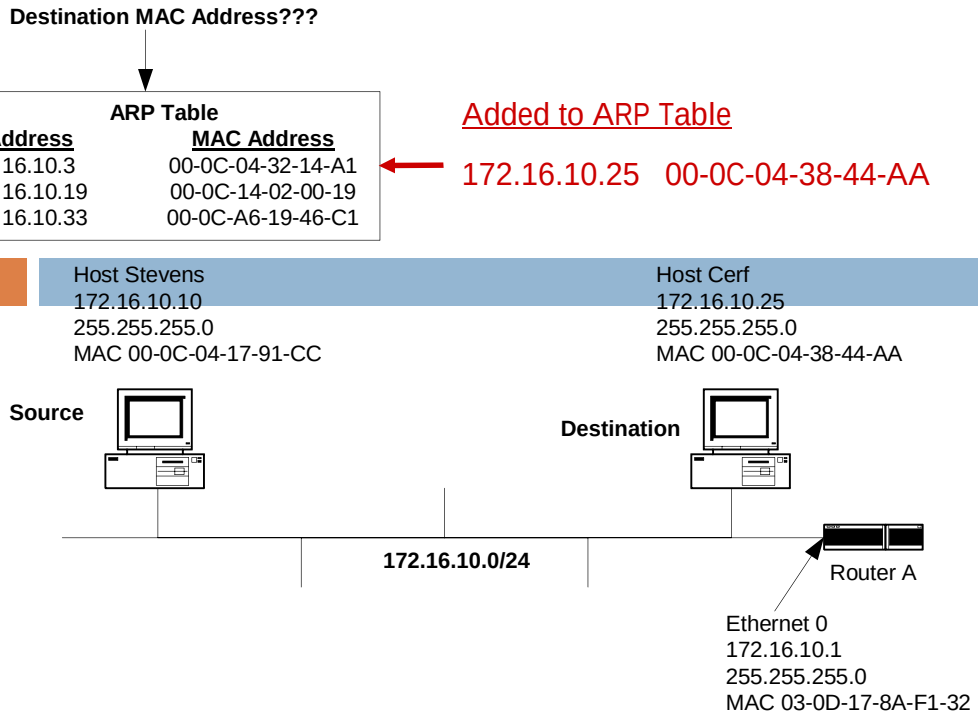
IP Destination Address	IP Source Address	Other IP fields and data
172.16.10.25	172.16.10.10	

ARP Reply from 172.16.10.25

Ethernet Header			Ethernet Data – 28 byte ARP request/reply				
Ethernet Destination Address (MAC)	Ethernet Source Address (MAC)	Frame Type	ARP headers, i.e. op field	Sender's Ethernet Address (MAC)	Sender's IP Address	Target's Ethernet Address (MAC)	Target's IP Address
00-0C-04-17-91-CC	00-0C-04-38-44-AA	0x806	op = 2	00-0C-04-38-44-AA	172.16.10.25	00-0C-04-17-91-CC	172.16.10.10

Ini dia

ARP Reply



- Host Stevens menerima ARP Reply dan memasukkan IP address dan MAC address ke tabel ARP-nya.
- Selanjutnya Host Stevens bisa mengirimkan paket secara langsung ke Host Cerf.

Data link destination address	Data link source address	Other data link fields
00-0C-04-38-44-AA	00-0C-04-17-91-CC	

IP Destination Address	IP Source Address	Other IP fields and data
172.16.10.25	172.16.10.10	

Ethernet Frame

Ethernet Header			IP Datagram from above				Ethernet Trailer
MAC Destination Address	MAC Source Address	Other Header Info	IP Header Info	IP Original Source Address	IP Final Destination Address	Data	FCS
00-0C-04-38-44-AA	00-0C-04-17-91-CC			172.17.10.10	**172.16.10.25**		

Pengalokasian IP address :

- IP Address terdiri atas dua bagian yaitu *network ID* dan *host ID*.
  1. Network ID menunjukkan nomor network,
  2. Host ID mengidentifkasikan host dalam satu network.
- Pengalokasian IP address pada dasarnya ialah proses memilih network ID dsan Host ID yang tepat untuk suatu jaringan. Tepat atau tidaknya konfigurasi ini tergantung dari tujuan yang hendak dicapai, yaitu mengalokasikan IP address se-efisien mungkin.

Pengalokasian IP address

- Terdapat beberapa aturan dasar dalam menentukan network ID dan host ID yang hendak digunakan. Aturan tersebut adalah :
  - Network ID tidak boleh sama dengan 127

    Network ID 127 tidak dapat digunakan karena ia secara defaultdigunakan dalam keperluan 'loop-back'.('Loop-Back' adalah IP address yang digunakan komputer untuk menunjukan dirinya sendiri).
  - Network ID dan host ID tidak boleh sama dengan 255 (seluruh bit diset 1)

    Network ID dan host ID tidak boleh semua bitnya diset 1, karena akan diartikan sebagai alamat broadcast ID broadcast merupakan alamat yang mewakili seluruh anggota jaringan. Pengiriman paket ke alamat ini akan menyebabkan paketini didengarkan oleh seluruh anggota network tersebut.

Pengalokasian IP address

- Network ID dan host ID tidak boleh sama dengan 0 (seluruh bit diset 0)
- Karena IP address dengan host ID 0 diartikan sebagai alamat network.
- Alamat network adalah alamat yang digunakan untuk menunjuk suatu jaringan dan tidak menunjukan suatu host.
- Host ID harus unik dalam suatu network
- Dalam satu network, tidak boleh ada dua host dengan host ID yang sama.

Adanya pembatasan alamat diatas menyebabkan alamat IP yang tersedia secara aktual seperti tabel di bawah

Kelas	Dari	Sampai	Netid	Hostid
A	1	126	126	16.277.214
B	128	191	16.384	65.534
C	192	223	2.097.152	254

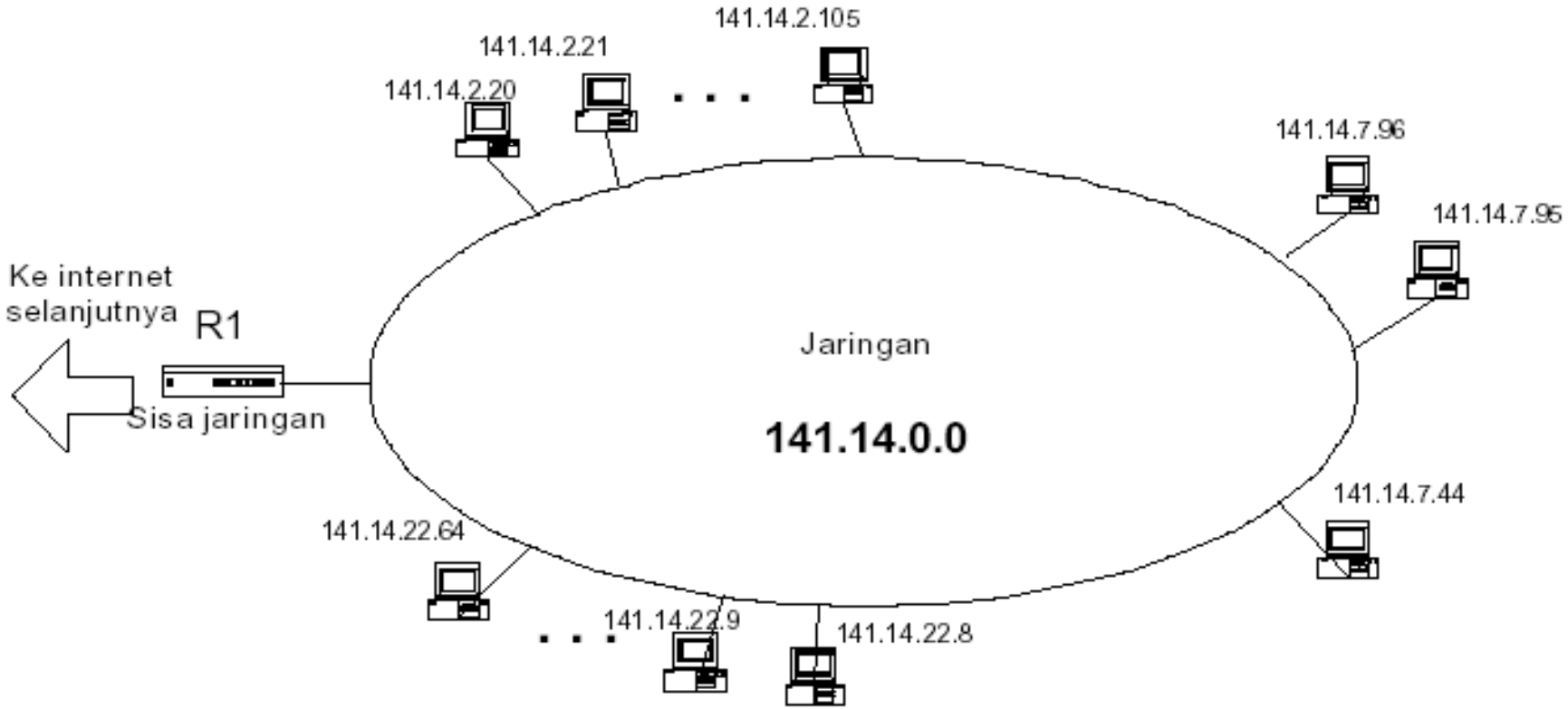
SUBNETTING

- Agar bisa memisahkan/membedakan masing-masing network dan menghubungkannya, diperlukan subnetting
- Subnetting
  - Untuk mengefisienkan alokasi IP Address, dilakukan subneting.
  - Subnetting ialah proses memecah satu kelas IP Address menjadi beberapa subnet dengan jumlah host yang lebih sedikit.
  - Untuk menentukan batas network ID dalam suatu subnet, digunakan subnet mask.

- *Kegunaan Subnetting*
  - Untuk memecah network ID yang dimiliki oleh suatu organisasi nenjadi beberapa network ID lain dengan jumlah anggota jaringan yang lebih kecil.
  - Adapun hal ini dilakukan karena sebuah organisasi mempunyai lebih dari satu jaringan/LAN,
  - Masing-masing jumlah hostnya tidak sebesar jumlah maksimal IP host yang disediakan oleh satu kelas IP address dari network ID yang dimiliki organisasi tersebut.
  - Hal ini dapat terjadi karena: teknologi yang berbeda, keterbatasan teknologi, ‘kongesti’ pada jaringan, dan hubungan ‘point-to-point’.

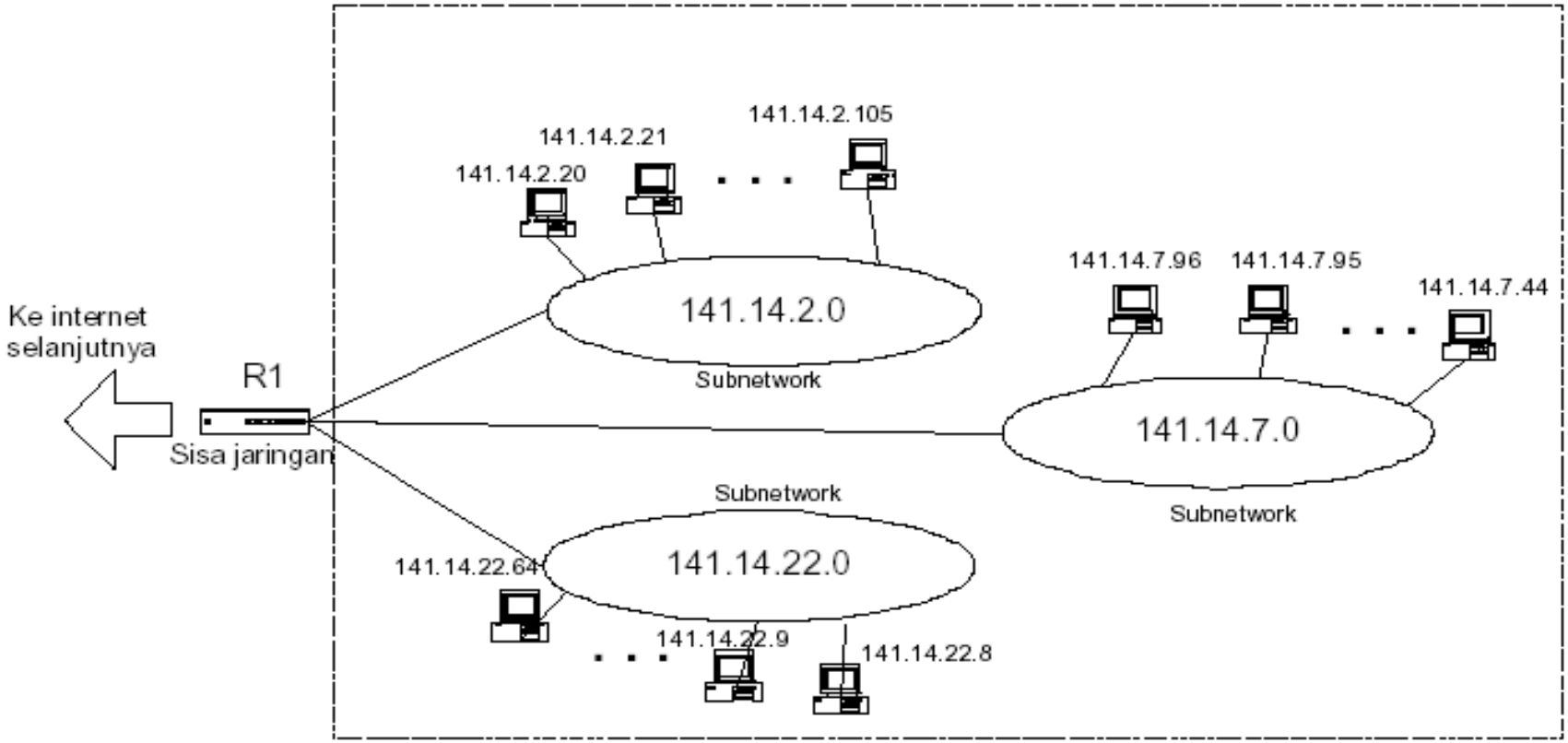
Subnetting

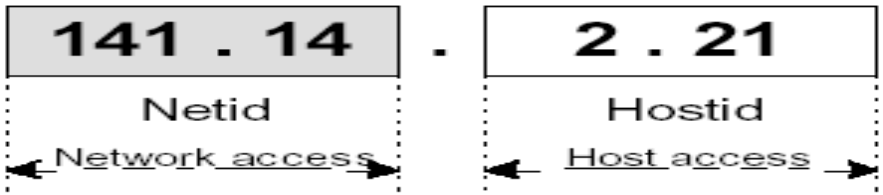
- Subnetting hanya dapat dilakukan pada kelas A, B dan C.



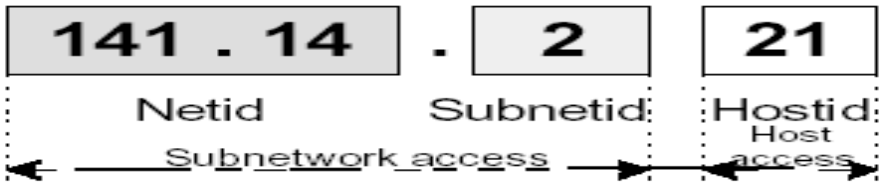
Jaringan dengan 2 tingkat hierarki (tanpa subnetting)

Jaringan dengan 3 tingkat hierarki (dengan subnetting)





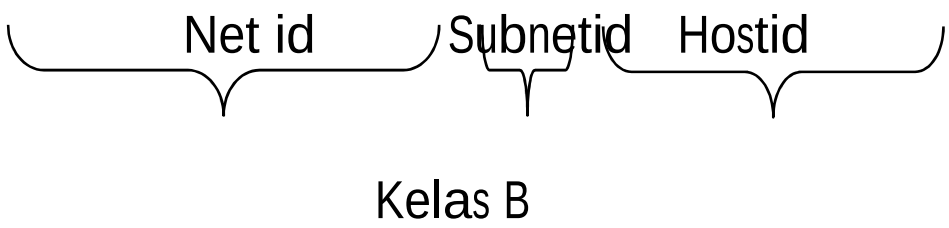
a. Tanpa subnetting



Subnet Masking

- Subnetid dibuat dengan mengambil bit dari field hostid menggunakan teknik subnet masking

10100001 0111011 10110111 10110111	ip adress
11111111 1111111 11110000 00000000	subnet mask
10100001 0111011 10110111 10110111	



- Subnet Mask selalu terdiri dari bit – bit orde tinggi

  0
  128
  192
  224
  240
  248
  252
  254
  255

- Alamat kelas B, subnetmask 255.255.255.0 mengalokasikan oktet ke 3 sbg alamat subnet, sehingga ada 254 subnet id yang mungkin

  Catatan : Subnet id tidak dapat berisi 0 atau 1 seluruhnya seperti layaknya net id

Subnet Mask Default

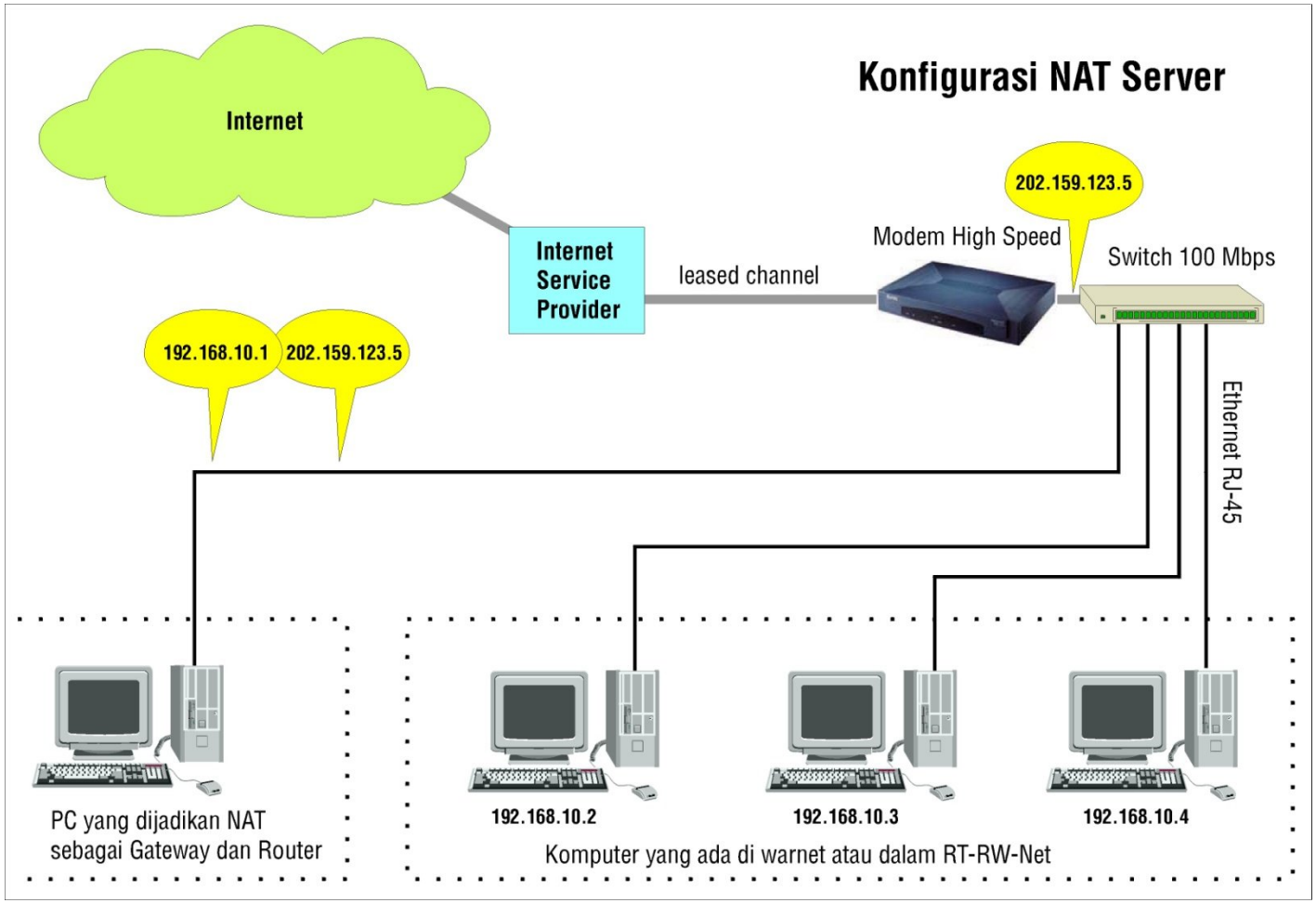
- Kelas A : 255.0.0.0
- Kelas B : 255.255.0.0
- Kelas C : 255.255.255.0

Network Address Translation

- PC yang berisi software router biasanya disebut NAT singkatan Network Address Translation, yaitu fungsi kecil dari router yang gunanya menggandakan IP Address sehingga perangkat-perangkat yang ada di belakangnya bisa mengakses jaringan Internet
- Komputer yang menggunakan sambungan NAT tidak bisa diakses dari luar jaringan

Network Address Translation

- NAT Server dalam satu konfigurasi



- Apa solusi bagi Internet di masa depan ? jawabannya adalah IPv6. Memiliki nama lain IPng (IP next generation), IPv6 merupakan protokol Internet baru yang dikembangkan untuk mengantisipasi perkembangan teknologi Internet di masa depan.
- IPv6 dirancang untuk berjalan diatas jaringan kecepatan tinggi (Gigabit Ethernet, ATM, Packet over Sonet) dan bersamaan itu pula dapat berjalan dengan optimal pada jaringan kecepatan rendah (Wireless).