

Manajemen Jaringan

Fitri Setyorini
Praktikum Sistem Operasi
Pertemuan ke 11
Semester Ganjil 2022/2023

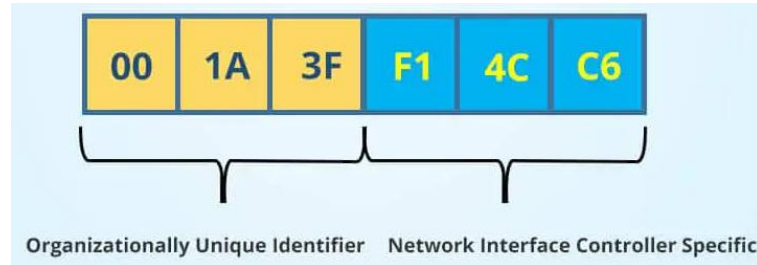
Koneksi ke Internet

- ▶ Untuk koneksi internet dibutuhkan :
 - ▶ PC dengan Network Card / Wireless Client
 - ▶ Media : wired / wireless
 - ▶ Perangkat jaringan : hub/switch/router/wireless hub
- ▶ Untuk konek ke internet, suatu PC membutuhkan :
 - ▶ Alamat IP (ip address) & netmask
 - ▶ Alamat IP Gateway
 - ▶ Alamat DNS Server

Media Access Control (MAC) Address

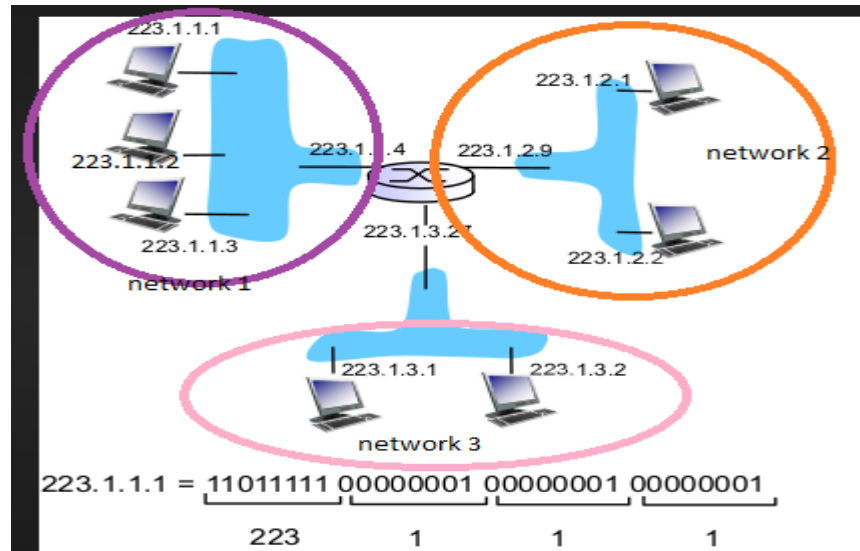
- MAC Address biasanya juga disebut sebagai Ethernet Address , Hardware Address atau Physical Address
- MAC address adalah sebuah alamat fisik dari network card atau interface switch,router dll
- MAC address terdiri dari 12 digit hexa-desimal (0-9,A-F)
- MAC address bisa juga dituliskan dalam 48 bit biner
 - Terlalu panjang
 - Penulisan hexa lebih sering dipakai
- Aturan penulisan : tiap 2 digit hexa, diberi tanda - atau :
 - Contoh : AA:BB:CC:DD:EE:FF atau 0A-1B-C2-3D-E4-F5

- MAC address terdiri dari 2 bagian, yaitu OUI bit dan NIC bit
 - 6 digit digunakan untuk menunjukkan siapa pembuat interface/network card tsb
 - 6 digit untuk menunjukkan nomor seri dari interface/network card
- MAC address bersifat unik
 - Tidak ada MAC address yang sama di seluruh dunia



IP Address

- Untuk mengirim paket dari satu host ke host lain dibutuhkan 2 alamat IP, yaitu alamat IP source dan alamat IP destinasi
- Setiap komputer/host memiliki IP address yang *unik* dalam satu jaringan.
- Alamat IP dibagi 2 : IPv4 dan IPv6



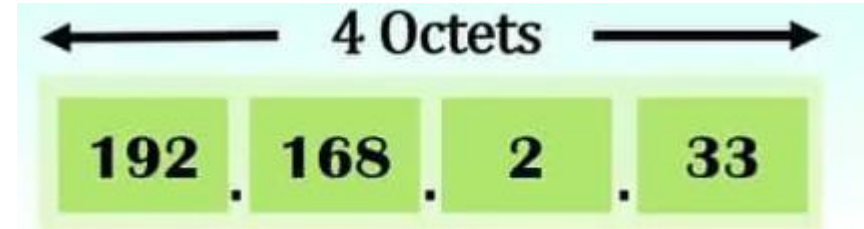
IPv4

- Terdiri dari 32 bit biner (0 dan 1)
 - Ada 2^{32} alamat yang dapat dipakai
- Dibagi dalam 4 oktet
- 1 Oktet terdiri dari 8 bit
- 1 Oktet memiliki nilai 0 - 255, yaitu : 00000000 - 11111111
- Tiap oktet dipisahkan tanda titik (.)
- Range alamat dari IPv4 :

00000000.00000000.00000000.00000000

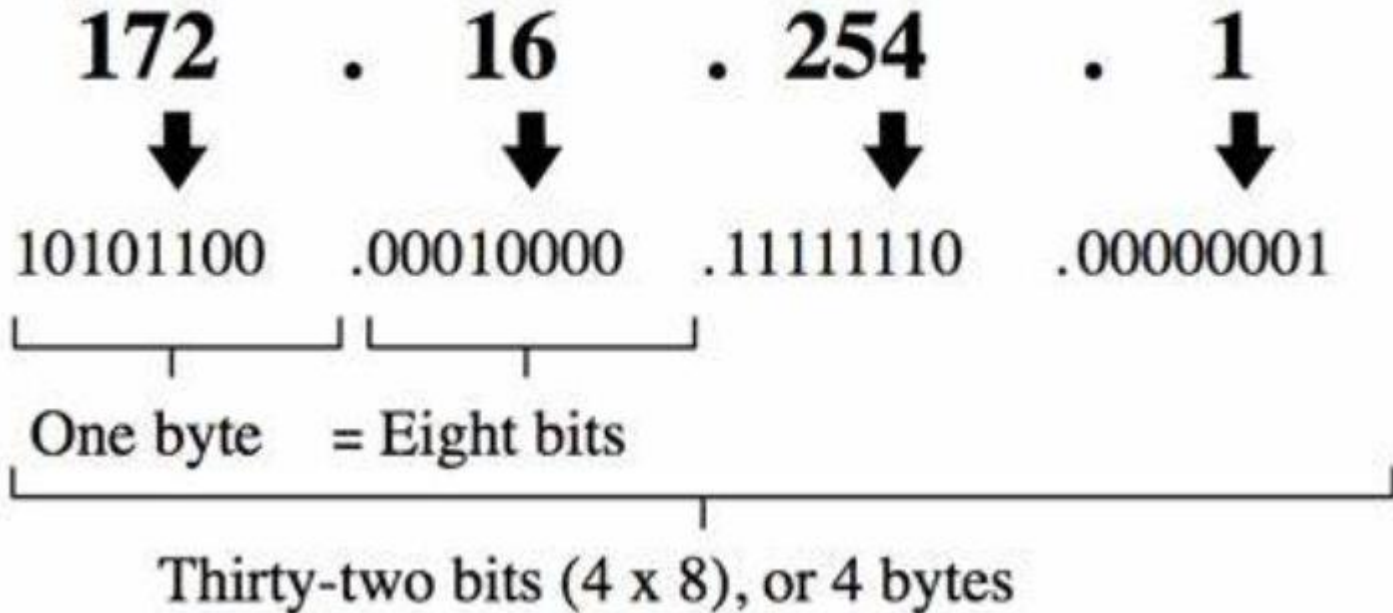
s.d

11111111.11111111.11111111.11111111



IPv4

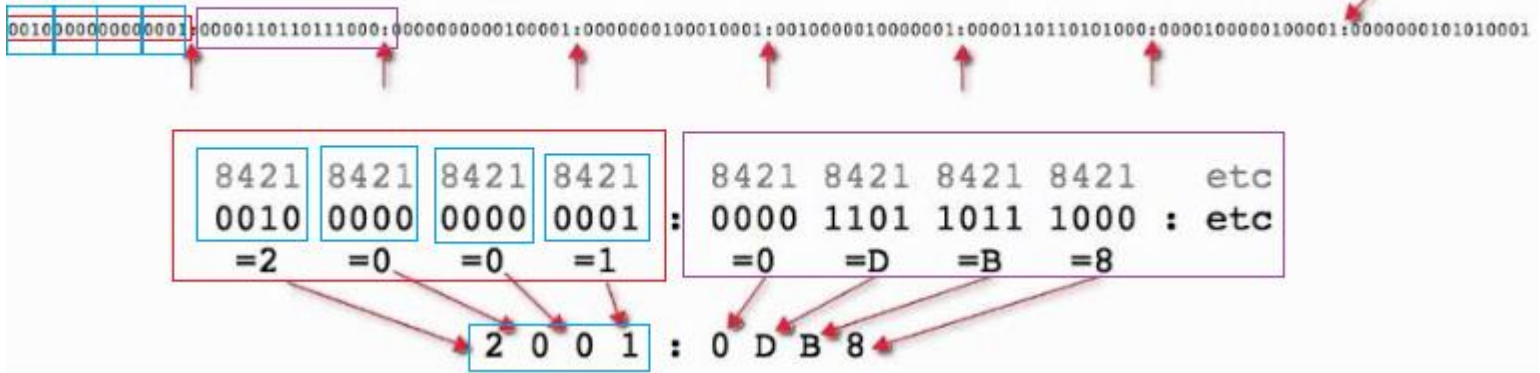
An IPv4 address (dotted-decimal notation)

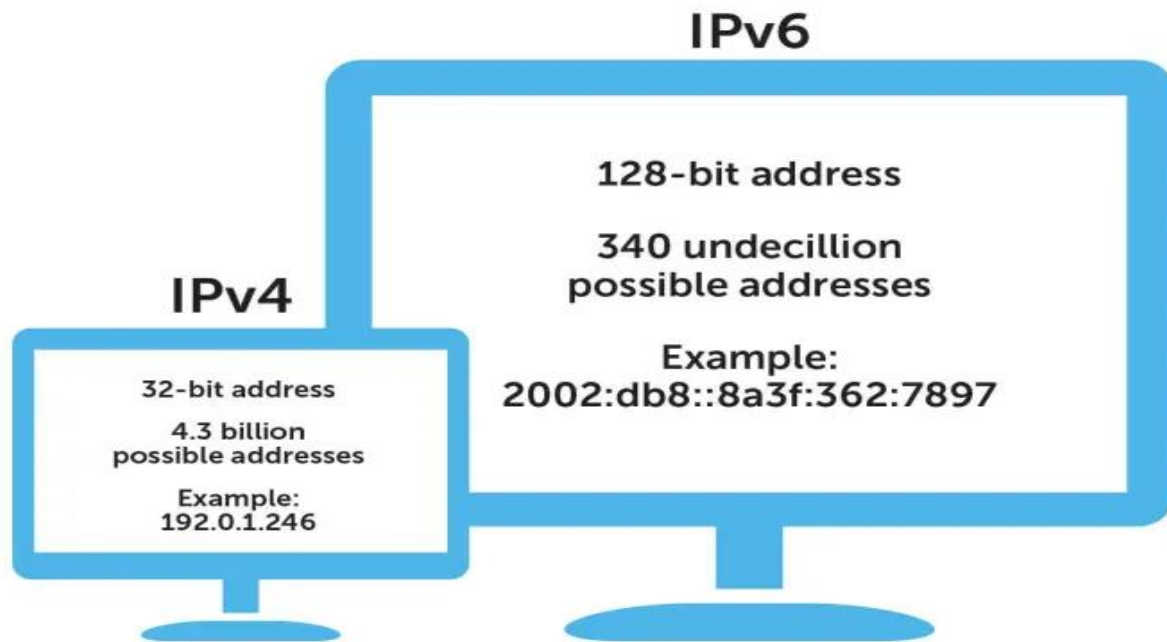


IPv6

- Terdiri dari 128 bit biner (0 dan 1)
 - Ada 2^{128} alamat yang dapat dipakai
- Dibagi dalam 8 grup
- 1 grup terdiri dari 16 bit
- Tiap grup dipisahkan tanda semi colon (:)

Each IPv6 address is broken down into 8 groups of 16 bits each, with each group being separated by a colon :





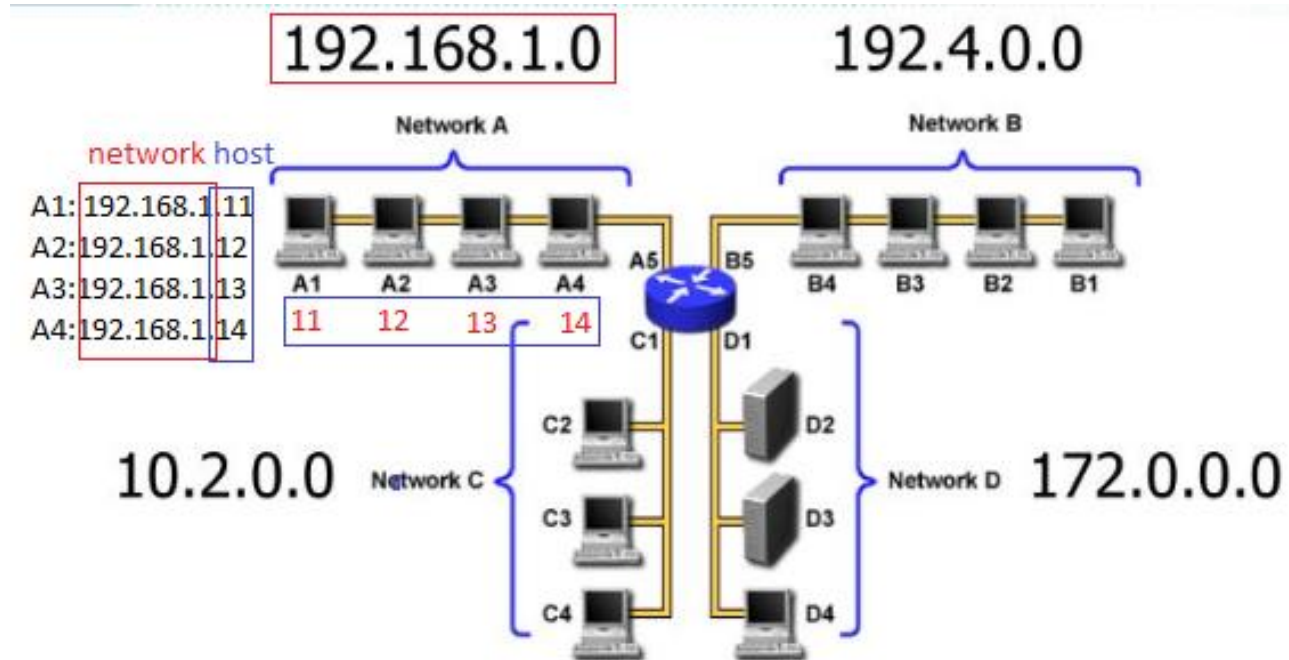
Netmask/subnet/subnetmask

- Netmask bertugas memisahkan alamat network dan alamat host.
- Netmask menggunakan bit biner yang berurutan
 - Bit 1 semua diikuti oleh bit 0
- Terdiri dari 32 bit, 4 oktet
 - Tiap oktet terdiri dari 8 bit
- Penulisan netmask diletakkan dibelakang nomor IP
 - 192.168.13.23/255.255.255.0
 - 255.255.255.0 : 11111111.11111111.11111111.00000000
 - 192.168.13.23/24
 - /24 : ada 24 bit bernilai 1 dan 8 bit bernilai 0

Network Address & Host Address

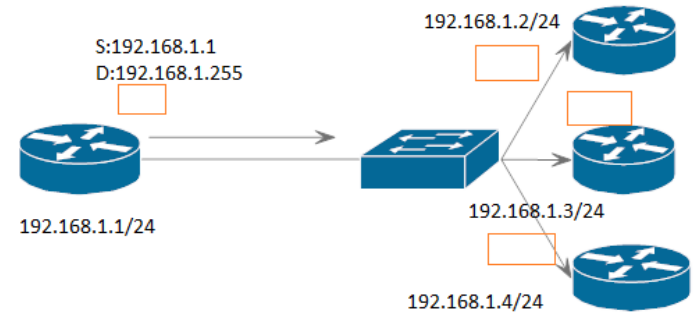
- Alamat IP dapat dibagi menjadi 2, yaitu network address dan host address
- Jika alamat IP adalah rumah, maka bisa diumpamakan bahwa :
 - Misal, alamat rumah : Keputih Gg 2c no 14
 - Network address adalah nama jalan, misal : Keputih Gg 2c
 - Host address adalah nomor rumah, misal : no 14
- Yang menentukan bagian mana yang network, dan mana yang host adalah netmask

Network Address vs Host Address



Broadcast Address

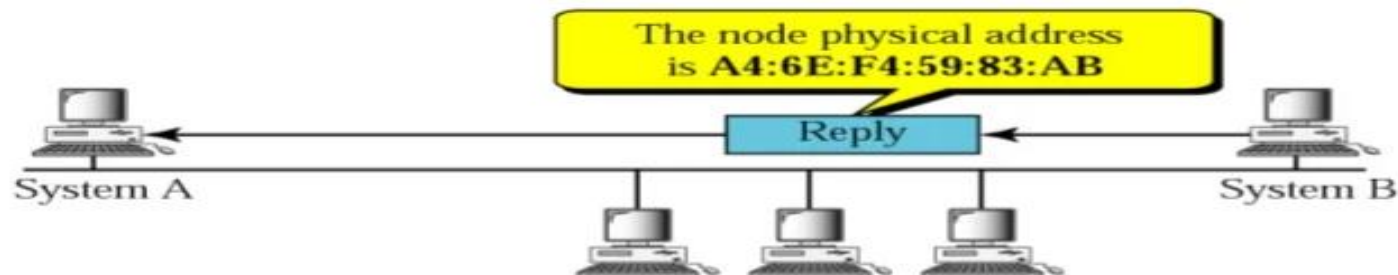
- Broadcast address adalah alamat destinasi jika paket hendak dikirim ke semua host dalam satu network
- Semua paket yang tujuannya menggunakan broadcast address akan dikirim ke semua host di network tersebut
- Tujuan broadcast address biasanya untuk mencari informasi di jaringan
- Contoh :
 - protokol ARP
- Biasanya nomor terakhir dalam jaringan digunakan sebagai broadcast address



ARP Operation

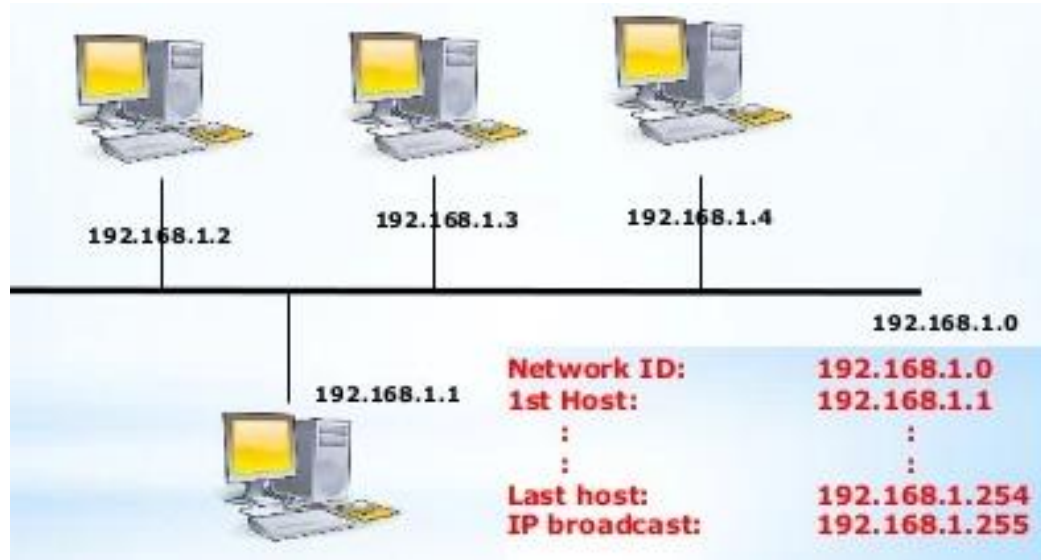


a. ARP request is broadcast



b. ARP reply is unicast

Network Address, Host Address, Broadcast Address



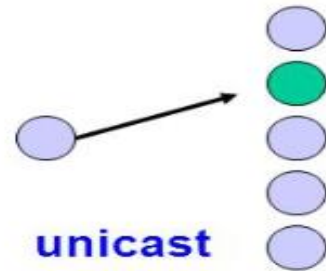
Network Address, Host Address, Broadcast Address

Netmask : /24	Address Types			
	Network			Host
Network Address	10	0	0	0
	00001010	00000000	00000000	00000000
Broadcast Address	10	0	0	255
	00001010	00000000	00000000	11111111
Host : 10.0.0.1 sd 10.0.0.254	10	0	0	1
Host Address	00001010	00000000	00000000	00000001

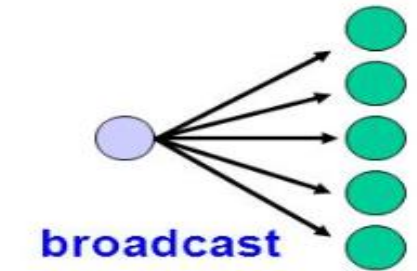
Cara Pengiriman :

- Supported by IPv4
 - one-to-one
 - one-to-all
 - one-to-many
- Not supported by IPv4:
 - one-to-any

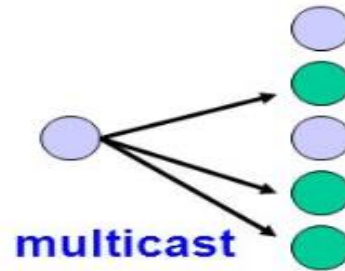
(unicast)
(broadcast)
(multicast)
(anycast)



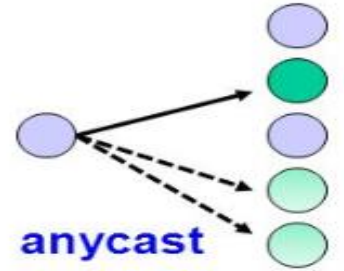
Class A, B, C
addresses



Broadcast addresses
(e.g., 255.255.255.255,
128.100.255.255)



Class D
addresses

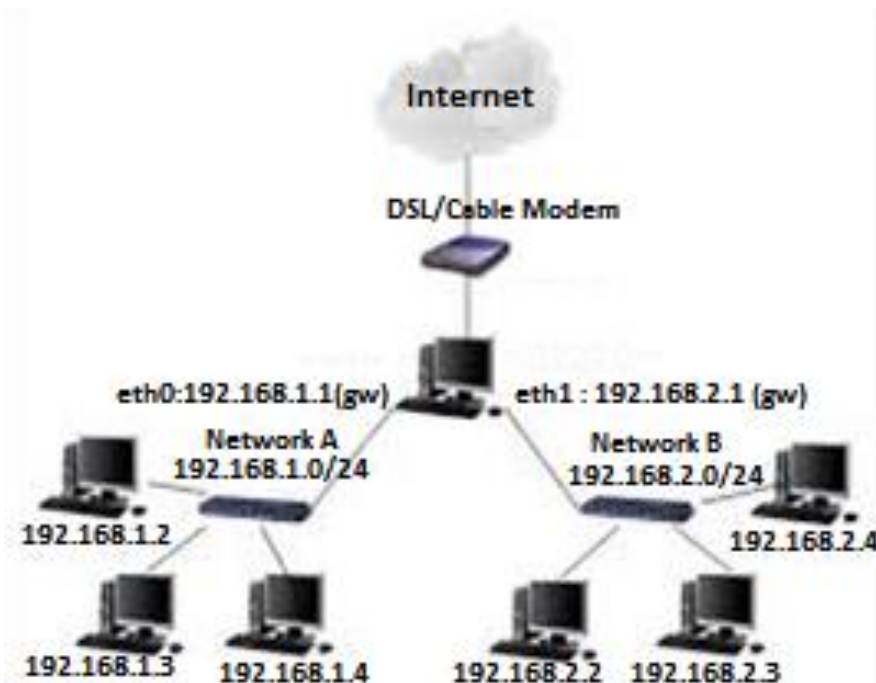


There are no
anycast addresses

Gateway

- Disebut juga default gateway
- Gateway adalah penghubung antara network yang berbeda
- Jika paket ditujukan untuk host yang berada pada network yang sama, maka tidak diperlukan gateway
- Gateway hanya dibutuhkan jika paket hendak dikirim atau diterima oleh network yang berbeda
- Tiap network memiliki gatewaynya sendiri-sendiri

Gateway



DNS Server

- DNS server berfungsi untuk melakukan resolusi dari nama domain menjadi nomor IP.
- DNS server melakukan translasi
 - nama domain => IP Address
 - IP Address=> nama domain
- DNS menyimpan database yang berisi kumpulan nama domain dan nomor IP Address
- Setting DNS server harus dilakukan untuk setiap komputer yang ingin terkoneksi ke internet

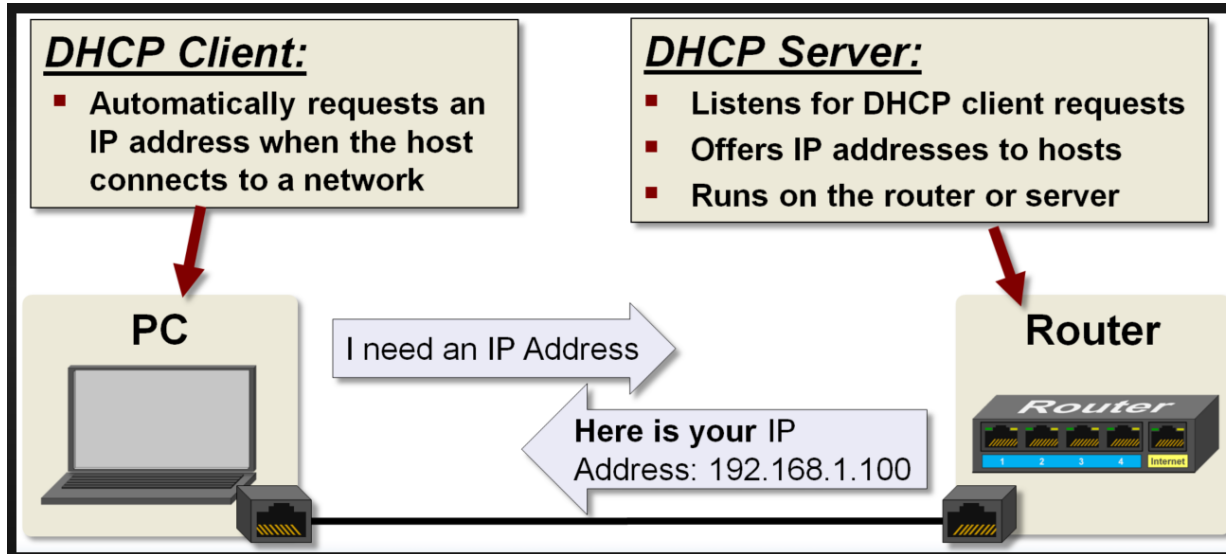
DHCP Server

- DHCP kependekan dari dari Dynamic Host Configuration Protocol.
- DHCP adalah protokol yang dipakai untuk memudahkan penyebaran informasi jaringan secara otomatis ke perangkat lainnya.
- Informasi yang disebarkan :
 - Nomor IP dan netmask
 - Nomor IP Gateway
 - Nomor IP DNS Server
 - Nama domain
 - Nomor IP server-server atau router-router

Mengapa DHCP Server dibutuhkan ?

- Tanpa DHCP Server, konfigurasi harus dilakukan secara manual pada setiap PC
- Hal ini tentu akan merepotkan dan menghabiskan banyak waktu
- Terlebih jika konfigurasi dilakukan pada jaringan besar.
- DHCP Server juga menghindari administrator melakukan kesalahan saat mensetting secara manual
 - Salah ketik
 - Menggunakan konfigurasi yang sama di PC yang berbeda

DHCP Server



Mengecek Informasi Jaringan

Informasi Jaringan

- Minimal harus ada :
 - IP Address
 - Netmask
 - IP Default Gateway
- Jika ingin konek ke internet :
 - IP DNS Server
- Informasi tambahan :
 - Domain Jaringan
 - IP Address Router / Server lain

Windows

- Buka cmd
- Ketik : ipconfig /all

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.22621.1555]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\fitri>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : DESKTOP-MF4FJ18
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : pens.ac.id

Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . : pens.ac.id   nama domain
Description . . . . . : Intel(R) Ethernet Connection (17) I219-V
Physical Address. . . . . : D4-61-37-00-55-78   Nama Network Card & Vendornya
DHCP Enabled. . . . . : Yes   MAC Address
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::1d8c:357e:f530:1df2%4(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 10.252.44.229(Preferred)   IP address
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0   netmask
Lease Obtained. . . . . : Wednesday, 03 May 2023 12:13:09
Lease Expires . . . . . : Wednesday, 03 May 2023 18:13:08   lease dari DHCP
Default Gateway . . . . . : 10.252.44.1   IP address Gateway
DHCP Server . . . . . : 202.9.85.3   IP address DHCP Server
DHCPv6 IAID . . . . . : 114581815
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2B-2A-4C-B3-D4-61-37-00-55-78
DNS Servers . . . . . : 202.9.85.4   IP address DNS Server
                        202.9.85.3
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
Connection-specific DNS Suffix Search List :
                                pens.ac.id
```

Mengecek Interface Jaringan

- Buka terminal
- Mengecek interface jaringan

```
fitri@debian11-server:~$ ls /sys/class/net  
ens33  lo  
fitri@debian11-server:~$
```

- Ada 2 interface lo dan ens33
 - lo : loopback interface
 - ens33 : interface LAN (wired)

Mengecek Interface Jaringan

- Mengecek informasi mengenai interface jaringan
\$ip link

```
fitri@debian11-server:~$ ip link
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT
    group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP m
    ode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:c7:6f:79 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
```

- Pada ens33,
 - BROADCAST = interface ens33 memiliki alamat broadcast
 - MULTICAST = interface ens33 dapat menggunakan alamat multicast
 - UP = Layer 2 dalam keadaan menyala (normal)
 - LOWER_UP = Layer 1 dalam keadaan menyala (normal)
 - MTU = 1500. Ukuran paket max yang bisa diterima adalah 1500 bytes

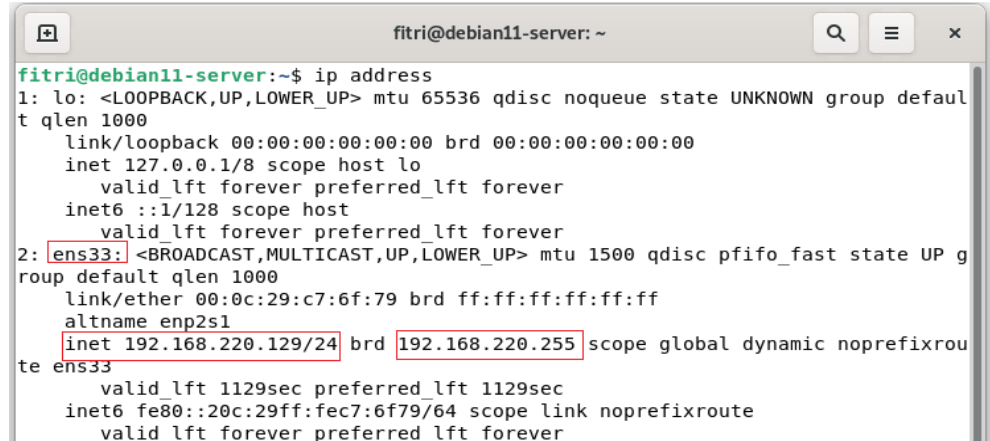
Mengecek IP address

- link/ether = MAC address
- brd = broadcast address untuk L2 (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
- Untuk mengecek ip address

#ip address

Informasi dari ip address :

- Nama interface : ens33
- IP address : 192.168.220.129
- Netmask : /24
- Broadcast address : 192.168.220.255



```
fitri@debian11-server:~$ ip address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:c7:6f:79 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 192.168.220.129/24 brd 192.168.220.255 scope global dynamic noprefixroute ens33
        valid_lft 1129sec preferred_lft 1129sec
    inet6 fe80::20c:29ff:fec7:6f79/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Mengecek gateway

- Mengecek gateway :
\$ip route

```
fitri@debian11-server:~$ ip route
default via 192.168.220.2 dev ens33 proto dhcp metric 100
192.168.220.0/24 dev ens33 proto kernel scope link src 192.168.220.129 metric 100
```

- Informasi dari ip route :
 - IP address Gateway : 192.168.220.2
 - Device : ens33
 - Network address : 192.168.220.0/24
 - IP address : 192.168.220.129

- Setelah mengecek IP address, netmask, gateway dan DNS, catat dalam tabel berikut

Parameter Jaringan	Informasi Jaringan
Nama Interface	
IP Address	
Netmask	
Gateway	
DNS-server	
Network Address	
Broadcast Address	

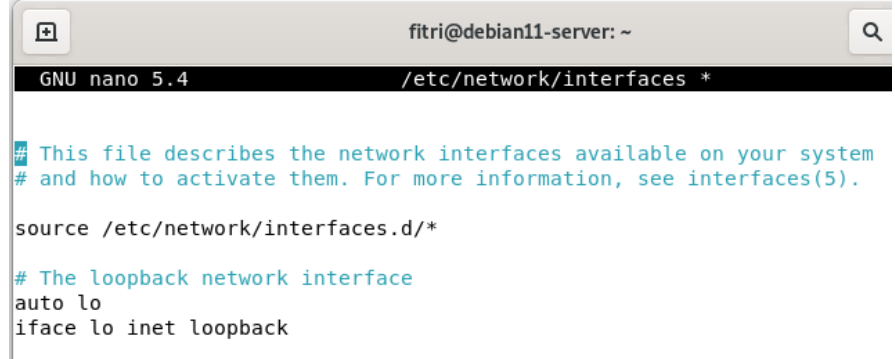
File Konfigurasi Jaringan

- File konfigurasi jaringan disimpan di `/etc/network/interfaces`

Format

`auto <nama-interface>`

`iface <nama-interface> inet loopback`



```
fitri@debian11-server: ~  
GNU nano 5.4 /etc/network/interfaces *  
  
# This file describes the network interfaces available on your system  
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).  
  
source /etc/network/interfaces.d/*  
  
# The loopback network interface  
auto lo  
iface lo inet loopback
```

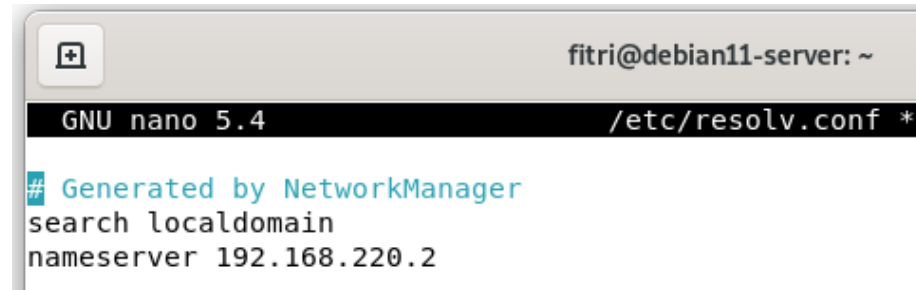

File Konfigurasi DNS

- File konfigurasi DNS disimpan di `/etc/resolv.conf`
- Format :

`search <nama-domain>`

`nameserver <IP-address-dns>`

- `localdomain` : tidak bergabung ke domain manapun
- IP address DNS server : `192.168.220.2`



```
fitri@debian11-server: ~  
GNU nano 5.4 /etc/resolv.conf *  
# Generated by NetworkManager  
search localdomain  
nameserver 192.168.220.2
```

- Anda dapat melakukan konfigurasi interfasi jaringan dengan mengedit file `/etc/network/interfaces` ataupun `/etc/resolv.conf` dengan editor text seperti `pico`, `nano`, `gedit`, `vim` dsb.
- Hanya root atau sudo yang bisa mengubah isi kedua file tersebut
- User biasa hanya mampu melihat isi kedua file tersebut

Setting Konfigurasi Jaringan

- Konfigurasi jaringan dapat dilakukan secara statik dan dinamis
- Konfigurasi secara statik berarti IP address, netmask, gateway, DNS server dimasukkan secara manual oleh administrator
- Konfigurasi secara dinamis berarti informasi IP address, netmask, gateway, DNS server diminta oleh host/PC (DHCP client) ke server DHCP
- Konfigurasi minimal terdiri dari :
 - IP address
 - Netmask
 - Gateway

- Konfigurasi jaringan yang lebih lengkap berisi :
 - IP address
 - Netmask
 - Gateway
 - DNS server
 - Nama domain
 - dll

Setting IP address secara statik

- Anda dapat melakukan konfigurasi interfasi jaringan dengan mengedit file `/etc/network/interfaces` dengan editor text seperti pico,nano, gedit dsb.

`$su - root`

`#nano /etc/network/interfaces`

- Masukkan IP address baru (syarat IP address masih satu network dengan network yang lama)
 - Pastikan bahwa nomor IP tersebut tidak terpakai oleh devais lain yang ada di jaringan anda !
- Untuk netmask,dns dan gateway, gunakan informasi yg sama

IP Address baru

- Network address : 192.168.220.0/24
- Gateway address : 192.168.220.2
- Broadcast address : 192.168.220.255
- Range host IP address yang bisa dipakai
192.168.220.3 sd 192.168.220.254

/etc/network/interfaces

Tambahkan baris berikut :

auto <nama-interface>

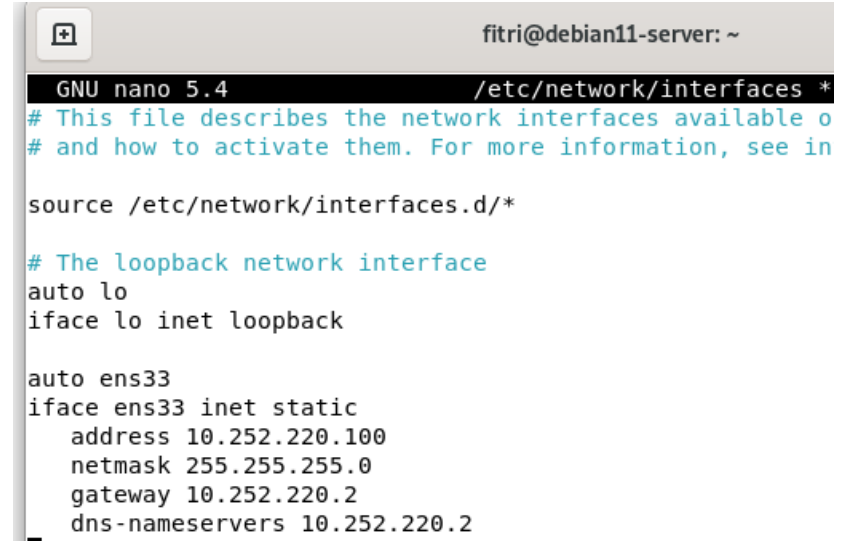
iface <nama-interface> inet static

address <ip-address>

netmask <netmask>

gateway <gateway>

dns-nameservers <ip-dns-server>



```
fitri@debian11-server: ~  
GNU nano 5.4 /etc/network/interfaces *  
# This file describes the network interfaces available on  
# and how to activate them. For more information, see in  
  
source /etc/network/interfaces.d/*  
  
# The loopback network interface  
auto lo  
iface lo inet loopback  
  
auto ens33  
iface ens33 inet static  
    address 10.252.220.100  
    netmask 255.255.255.0  
    gateway 10.252.220.2  
    dns-nameservers 10.252.220.2
```

- Simpan dengan ctrl o dan keluar dengan ctrl x

Layanan Jaringan (Network Service)

- Setiap kali anda mengubah isi file `/etc/network/interfaces`, restart layanan jaringan
- Restart layanan hanya bisa dilakukan sebagai root atau dengan sudo
- Restart service networking :
`#systemctl restart networking`
- Cek status layanan jaringan
`#systemctl status networking`
- Lakukan ini untuk memastikan bahwa layanan jaringan bekerja dengan baik

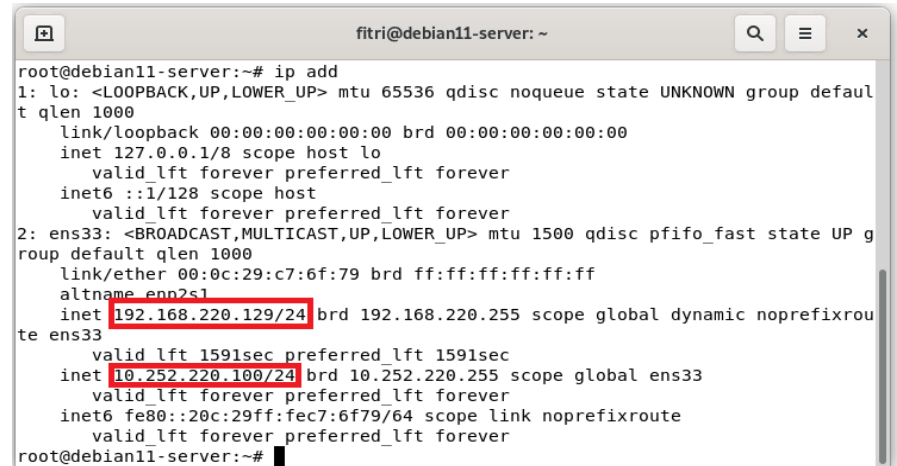
- Perhatikan Active, status, starting dan finished di kotak bawah

```
root@debian11-server:~# systemctl restart networking
root@debian11-server:~# systemctl status networking
● networking.service - Raise network interfaces
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/networking.service; enabled; vendor pr>
   Active: active (exited) since Wed 2023-05-03 21:06:46 WIB; 10s ago
     Docs: man:interfaces(5)
   Process: 5054 ExecStart=/sbin/ifup -a --read-environment (code=exited, stat>
  Main PID: 5054 (code=exited, status=0/SUCCESS)
    CPU: 70ms

May 03 21:06:46 debian11-server systemd[1]: Starting Raise network interfaces...
May 03 21:06:46 debian11-server systemd[1]: Finished Raise network interfaces.
(lines 1-10/10 (END))
```

Cek IP address

- Cek apakah IP address telah berubah dengan :
\$ip addr
- Ada 2 nomor IP, yaitu IP yang lama : 192.168.220.129 dan IP baru : 192.168.220.100 yang baru kita set



```
fitri@debian11-server: ~  
root@debian11-server:~# ip add  
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default  
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00  
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo  
        valid_lft forever preferred_lft forever  
    inet6 ::1/128 scope host  
        valid_lft forever preferred_lft forever  
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP g  
    link/ether 00:0c:29:c7:6f:79 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff  
    altname enp2s1  
    inet 192.168.220.129/24 brd 192.168.220.255 scope global dynamic noprefixrou  
    valid_lft 1591sec preferred_lft 1591sec  
    inet 10.252.220.100/24 brd 10.252.220.255 scope global ens33  
    valid_lft forever preferred_lft forever  
    inet6 fe80::20c:29ff:fec7:6f79/64 scope link noprefixroute  
    valid_lft forever preferred_lft forever  
root@debian11-server:~#
```

Menghapus IP address

- Jika IP address anda hanya muncul ip address yang baru, yaitu 192.168.220.100, maka anda bisa menskip langkah di berikut
- Satu interface jaringan hanya boleh memiliki satu IP address
- Untuk itu, kita harus menghapus nomor IP address yang lama
- Menghapus atau menambah nomor IP hanya bisa dilakukan sebagai root atau dengan sudo
- Format :
`#ip address del <nomo-ip-yangdihapus/netmask> dev <nama-interface>`
- Contoh :
`#ip add del 192.168.220.129/24 dev ens33`

Cek IP address

- Cek apakah IP address telah berubah dengan :

\$ip addr

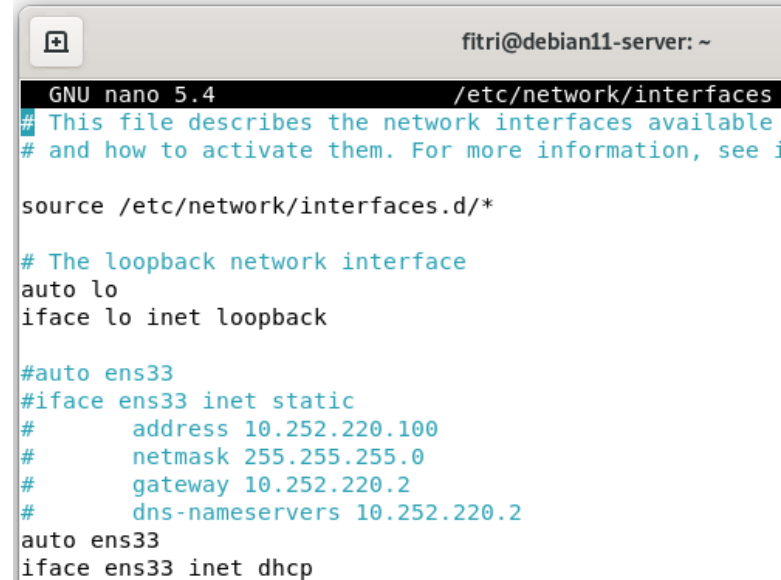
```
root@debian11-server:~# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:c7:6f:79 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 10.252.220.100/24 brd 10.252.220.255 scope global ens33
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@debian11-server:~# nano /etc/network/interfaces
root@debian11-server:~# █
```

Setting IP address secara dinamis

- Sekarang, anda akan melakukan konfigurasi jaringan secara dinamis
- Buka file `/etc/network/interfaces` sebagai root atau lewat sudo

```
#nano /etc/network/interfaces
```

- Beri tanda # pada konfigurasi statik sebelumnya
- Tambahkan baris berikut
 `auto <nama-interface>`
 `iface <nama-interface> inet dhcp`
- Simpan dengan `ctrl o` dan keluar dengan `ctrl x`



```
fitri@debian11-server: ~  
GNU nano 5.4 /etc/network/interfaces  
# This file describes the network interfaces available  
# and how to activate them. For more information, see i  
  
source /etc/network/interfaces.d/*  
  
# The loopback network interface  
auto lo  
iface lo inet loopback  
  
#auto ens33  
#iface ens33 inet static  
#    address 10.252.220.100  
#    netmask 255.255.255.0  
#    gateway 10.252.220.2  
#    dns-nameservers 10.252.220.2  
auto ens33  
iface ens33 inet dhcp
```

Layanan Jaringan (Networking Service)

- Restart service networking :

`#systemctl restart networking`

- Ketika anda merestart layanan jaringan, DHCP client (PC) akan mengirim pesan DHCPDiscover yang berisi permintaan informasi jaringan
- Pesan DHCPDiscover ini dikirim secara broadcast ke 255.255.255.255, karena client belum tahu berapa nomor IP server
- DHCP Server menjawab dengan pesan DHCPOffer yang berisi nomor IP yang ditawarkan server ke client. Pesan DHCPOffer dikirim secara unicast ke Client

- DHCP Client yang telah menerima DHCPOffer akan mengirimkan DHCPRequest yang berisi permintaan nomor IP yang ditawarkan Server. Pesan DHCPOffer dikirim secara unicast ke Server, karena Client sudah mengetahui nomor IP Server
- DHCP Server menjawab lewat DHCPACK yang berarti Server mengabulkan permintaan Client

- Cek status layanan jaringan
`#systemctl status networking`
- Lakukan ini untuk memastikan bahwa layanan jaringan bekerja dengan baik
- DHCP client melakukan broadcast dengan mengirim DHCPDiscover ke semua user yang ada di network
- Server menawarkan nomor IP 192.168.220.130 ke client lewat DHCP Offer
- Client menjawab tawaran server dengan DHCPRequest, meminta nomor IP 192.168.220.130
- Server menyetujui permintaan client dan memberikan nomor IP tersebut lewat pesan DHCPACK


```
fitri@debian11-server: ~  
root@debian11-server:~# systemctl restart networking  
root@debian11-server:~# systemctl status networking  
● networking.service - Raise network interfaces  
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/networking.service; enabled; vendor pro  
   Active: active (exited) since Wed 2023-05-03 21:24:50 WIB; 9s ago  
     Docs: man:interfaces(5)  
  Process: 5747 ExecStart=/sbin/ifup -a --read-environment (code=exited, stat  
 Main PID: 5747 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
    Tasks: 4 (limit: 2278)  
   Memory: 2.2M  
      CPU: 113ms  
   CGroup: /system.slice/networking.service  
           └─5764 /sbin/dhclient -4 -v -i -pf /run/dhclient.ens33.pid -lf /va  
  
May 03 21:24:49 debian11-server dhclient[5764]: DHCPDISCOVER on ens33 to 255.25  
May 03 21:24:50 debian11-server dhclient[5764]: DHCPOFFER of 192.168.220.130 fr  
May 03 21:24:50 debian11-server dhclient[5764]: DHCPREQUEST for 192.168.220.130  
May 03 21:24:50 debian11-server ifup[5764]: DHCPOFFER of 192.168.220.130 from 1  
May 03 21:24:50 debian11-server ifup[5764]: DHCPREQUEST for 192.168.220.130 on  
May 03 21:24:50 debian11-server dhclient[5764]: DHCPACK of 192.168.220.130 from  
May 03 21:24:50 debian11-server ifup[5764]: DHCPACK of 192.168.220.130 from 192  
May 03 21:24:50 debian11-server dhclient[5764]: bound to 192.168.220.130 -- ren  
May 03 21:24:50 debian11-server ifup[5764]: bound to 192.168.220.130 -- renewal  
May 03 21:24:50 debian11-server systemd[1]: Finished Raise network interfaces.
```

Cek IP address

- Cek apakah IP address telah berubah dengan :

\$ip addr

```
root@debian11-server:~# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:c7:6f:79 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 192.168.220.129/24 brd 192.168.220.255 scope global dynamic noprefixroute ens33
        valid_lft 1770sec preferred_lft 1770sec
    inet 192.168.220.130/24 brd 192.168.220.255 scope global secondary dynamic ens33
        valid_lft 1771sec preferred_lft 1771sec
```

DHCP Client meminta IP ke DHCP server

- Karena ada 2 IP, maka kita ulangi permintaan IP dari server ke client
- Agar DHCP Client meminta ke Server, lakukan hal berikut.

#dhclient -v

- Perhatikan bahwa anda butuh login sebagai root atau sudo untuk perintah ini

```
root@debian11-server:~# dhclient -v
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/ens33/00:0c:29:c7:6f:79
Sending on   LPF/ens33/00:0c:29:c7:6f:79
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on ens33 to 255.255.255.255 port 67 interval 8
DHCPOFFER of 192.168.220.129 from 192.168.220.254
DHCPREQUEST for 192.168.220.129 on ens33 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK of 192.168.220.129 from 192.168.220.254
bound to 192.168.220.129 -- renewal in 890 seconds.
root@debian11-server:~#
```

Cek IP address

- Cek apakah IP address telah berubah dengan :

\$ip addr

```
root@debian11-server:~# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:c7:6f:79 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 192.168.220.129/24 brd 192.168.220.255 scope global dynamic ens33
        valid_lft 1751sec preferred_lft 1751sec
root@debian11-server:~#
```

Perintah Mengecek Network Adapter

- Perintah lspci digunakan untuk mengecek semua hardware yang terkoneksi pada bus pci yang ada di PC anda, termasuk NIC dan wireless adapter

- Sebelumnya install dulu lspci

```
#apt install pciutils
```

```
#lspci | grep Ethernet
```

- Perintah lshw digunakan untuk melisting semua hardware yang ada di PC anda
- Sebelumnya install dulu lshw

```
#apt install lshw
```

```
#lshw -class network -short
```

- Jika anda lebih menyukai versi yang lebih detail, gunakan :

```
#lshw -class network
```

- Jika anda lebih menyukai versi GUI, install hardinfo. Klik Network. Klik interface yang anda pakai (ens33)

```
#apt install hardinfo
```

```
#hardinfo
```

Perintah Troubleshoot Jaringan

- Ping (windows & linux)
- Nslookup (windows & linux)
- Traceroute (Linux) / Tracert (Windows)

Ping

- Ping menggunakan protocol icmp (internet control message protocol)
- Ping digunakan untuk mengecek apakah host yang dituju dalam keadaan on/off
- Dapat digunakan untuk Linux atau Windows
- Pada dasarnya PC akan mengirim paket icmp berukuran 64 byte (icmp-request>. Host yang menerima akan menjawab dengan icmp reply.
- Ping reply yang diterima menunjukkan status on/off host yang dituju. Jika berhasil, berarti host tujuan dalam keadaan on. Jika gagal, ping reply maka akan menampilkan pesan error
- Format :

ping <nomor-ip-address-host-tujuan>

ping <nama-domain-tujuan>

Opsi Ping

- Opsi :
 - t <jumlah ping>: mengirim ping sebanyak <jumlah ping>
 - i <interval> : mengirim ping dengan interval antar ping <interval> detik
 - l <size> : mengubah ukuran paket ping dari 64 byte sesuai dengan <size>

Arti error

- Unknown host:
 - Kemungkinan host atau domain tidak ada, atau nama domain tersebut tidak bisa diubah ke nomor IP oleh dns server anda .
- Destination host unreachable:
 - PC anda tidak dapat mengirim icmp request ke alamat IP tersebut. Ini bisa jadi IP tersebut tidak ada atau ada masalah dengan network anda .
- Request timed out:
 - Masalah bukan di PC anda. PC anda berhasil mengirim icmp request , namun tidak menerima reply. Mungkin ada masalah dengan firewall yang memblokir reply dari host tujuan
- Name or service not known:
 - Error ini menunjukkan nama domain tujuan anda tidak ada

Workshop Ping

- Bila anda tidak bisa terkoneksi internet, cek apakah gateway dan DNS anda dapat diping atau tidak
- IP gateway dan dns server 192.168.220.2. Jika IP gateway dan dns berbeda. Lakukan untuk ping untuk gateway dan dns secara terpisah.
- Ping gateway & dns server
`#ping 192.168.220.2`
- Ping berlangsung terus-menerus. Hentikan dengan ctrl c

Workshop Opsi Ping

- Kirimkan 5 paket icmp request

```
#ping -c 5 www.google.com
```

- Kirimkan paket icmp request setiap 10 detik

```
#ping -i 10 www.google.com
```

- Kirim paket icmp request berukuran 1000byte

```
#ping -l 1000 www.google.com
```

Workshop Error Ping

- Ping ke nomor IP yang tidak ada di jaringan anda. Apa pesan errornya ?
Misal network anda tidak memiliki nomor IP 192.168.220.100. Ping ke nomor tersebut
#ping 192.168.220.100
- Ping ke nama domain yang tidak ada di internet. Apa pesan errornya ?
Misal tidak ada nama domain www.fitri.id. Ping ke nama domain tersebut
#ping www.fitri.id

Traceroute

- Traceroute digunakan untuk mengecek semua router yang dilewati oleh packet icmp sebelum mencapai tujuan
- Untuk Windows, digunakan tracert
- Format : `tracert <ip-address-tujuan>`
`tracert <nama-domain-tujuan>`

Workshop traceroute

- Jalankan traceroute :

#traceroute www.google.com

Nslookup

- Nslookup digunakan untuk mengecek dns server dari domain tertentu
- Format : nslookup <nama-domain>
 nslookup <nomor-ip-address>
- Contoh :

```
#nslookup www.google.com
```


Workshop nslookup

- Cek dns server dari www.google.com. Proses ini disebut forward nslookup. Forward nslookup mengubah dari domain menjadi ip
`#nslookup www.google.com`
- Catat nomor ip dari non-authoritative answer. Lakukan reverse nslookup. Reverse nslookup mengubah dari ip menjadi domain
- `#nslookup 216.239.38.120`

Mematikan dan Menyalakan interface

- Menyalakan interface

```
#ip link set <nama-interface> up
```

```
#ifup <nama-interface>
```

- Mematikan interface

```
#ip link set <nama-interface> down
```

```
#ifdown <nama-interface>
```

Workshop mematikan dan menyalakan interface

- Matikan terlebih dulu interface anda dengan ip link
`#ip link set ens33 down`
- Cek status interface anda dengan ip addr
`#ip addr`
- Nyalakan interface anda dengan ip link
`#ip link set ens33 up`
- Cek status interface anda dengan ip addr
`#ip addr`

- Sekarang kita menggunakan ifdown untuk mematikan interface

```
#ifdown ens33
```

- Cek status interface anda dengan ip addr

```
#ip addr
```

- Sekarang kita menggunakan ifup untuk menyalakan interface

```
#ifdown ens33
```

- <https://linuxopsys.com/topics/list-network-interfaces-in-linux>
- <https://www.tecmint.com/linux-network-configuration-and-troubleshooting-commands/>
- <https://www.redhat.com/sysadmin/five-network-commands>
- <https://www.howtogeek.com/681468/how-to-use-the-ss-command-on-linux/>
- <https://phoenixnap.com/kb/lspci-command>