

DHCP Server

Konsep dan Penerapan

Oleh

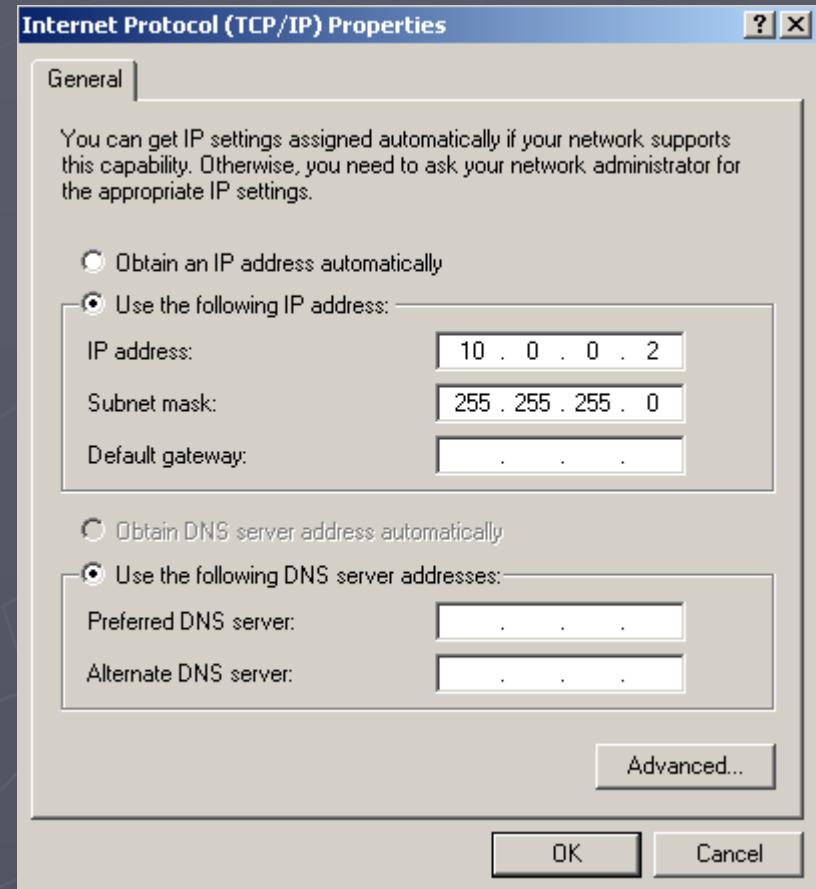
Tim Network Administrator PENS ITS

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Pendahuluan

- ▶ Alamat IP (IP Address; sering disingkat IP) adalah angka 32-bit yang menunjukkan alamat dari sebuah komputer pada jaringan berbasis TCP/IP.
- ▶ Pengiriman data dalam jaringan TCP/IP berdasarkan IP address komputer pengirim dan komputer penerima.



Pendahuluan (Lanj..)

► Pengalaman IP address

- IP Statis
 - Konfigurasi IP secara Manual
- IP dinamis
 - Konfigurasi IP Oleh Computer Server melalui Jaringan Computer

► DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- Merupakan protokol yang dipakai untuk pengalokasian alamat IP (IP address) dalam satu jaringan.
- Jika Non DHCP, pemberian alamat IP manual satu persatu ke sel. Komputer
- Jika menggunakan DHCP, seluruh komputer yang tersambung di jaringan akan mendapatkan alamat IP secara otomatis dari server DHCP.
- Selain alamat IP, banyak parameter jaringan yang dapat diberikan oleh DHCP, seperti default gateway dan DNS server.

Pendahuluan (Lanj..)

- ▶ DHCP merupakan Standar dari IETF (Internet Engineering Task Force)
- ▶ Dikembangkan tahun 1993, sbg perbaikan dan BOOTP (Bootstrap Protocol)
 - RFC 2131: Dynamic Host Configuration Protocol
 - ▶ Lihat dokumen
 - RFC 2132: DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions
 - ▶ Lihat dokumen

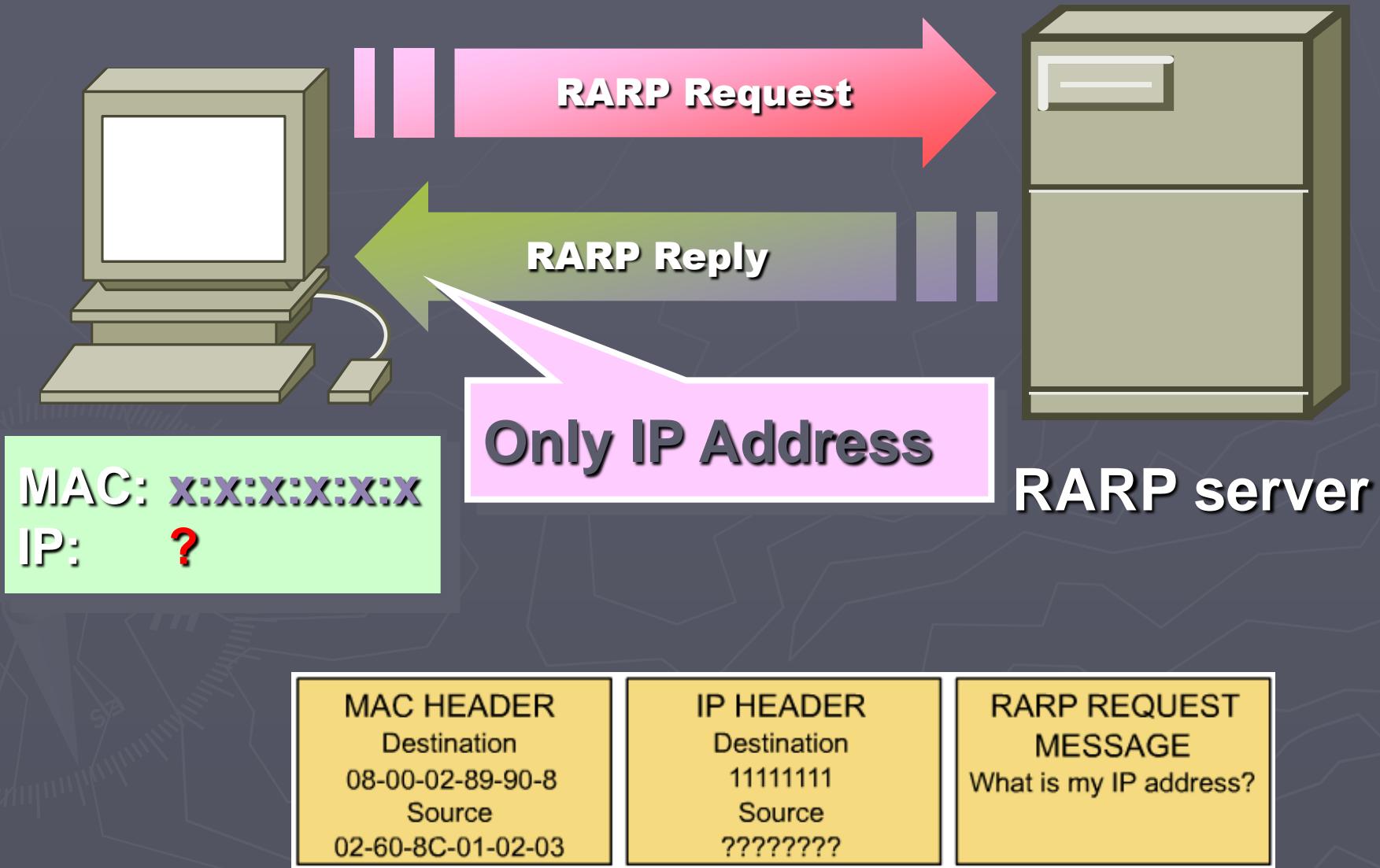
Kenapa Butuh DHCP Server ?

- ▶ Jaringan semakin besar dan semakin komplek sehingga butuh konfigurasi secara dinamis
 - Bayangkan jika kita punya 100 komputer atau lebih terhubung di jaringan dan harus konfigurasi satu persatu
- ▶ Pengendalian parameter komputer client
 - IP dan default router/gateway
 - Name Server
 - File Server
 - dll (*Default IP TTL, Broadcast Address, Static Route, Ethernet Encapsulation, X Window Manager, X Window Font, DHCP Msg Type, DHCP Renewal Time, DHCP Rebinding, Time SMTP-Server, SMTP-Server, Client FQDN, Printer Name, ...*)
- ▶ Pengiriman informasi tanpa admin, tidak perlu konfigurasi tiap komputer, Tidak ada manual konfigurasi di client
- ▶ Host-host yang terkonfigurasi secara statis bisa berdampingan dengan yang dinamis

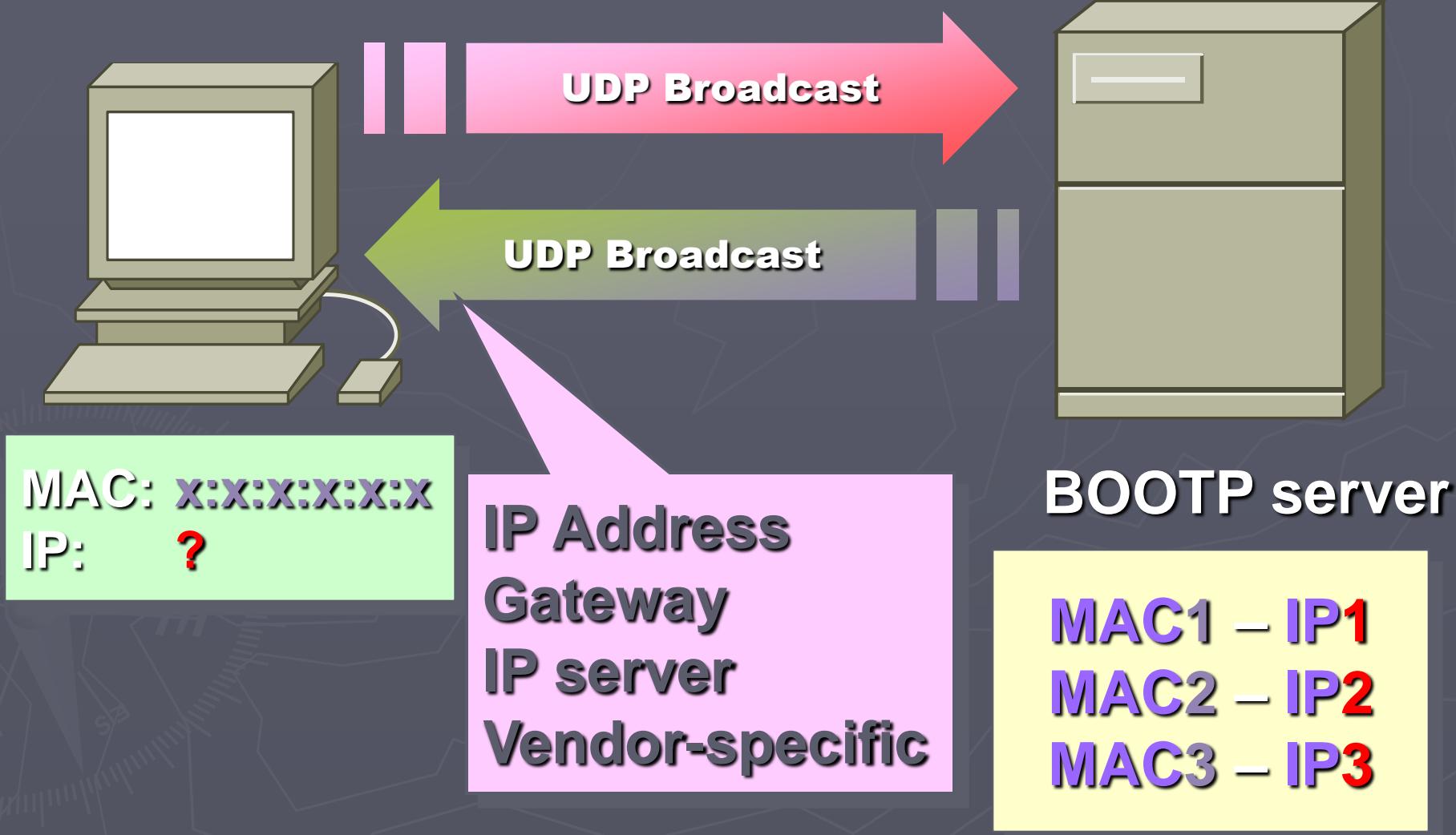
Sejarah DHCP Server

- ▶ Tiga Protocol yang pernah dipakai untuk penanganan IP secara dinamis
 - RARP (s/d 1985, tidak lama digunakan)
 - ▶ Reverse Address Resolution Protocol
 - BOOTP (1985-1993)
 - ▶ Bootstrap Protocol
 - DHCP (sejak 1993 sampai sekarang)
 - ▶ Dynamic Host Configuration Protocol
- ▶ Hanya DHCP yang sekarang dipakai secara luas

System Kerja RARP



Sistem Kerja BOOTP



RFC 2131

- ▶ RFC (Requests For comments) adalah aturan-aturan yang telah ditetapkan secara umum untuk mengatur proses apa saja seputar internet.
- ▶ RFC 2131 adalah berisi aturan-aturan atau protocol yang digunakan pada proses DHCP
- ▶ Pada RFC 2131 ini dijelaskan bagaimana dan apa yang dilakukan oleh DHCP server dan DHCP client ketika menggunakan protocol ini

Format Paket DHCP

- ▶ Ide dasar memberikan IP ke client, server harus ingat IP tersebut dan parameternya.
- ▶ Yang dikirim bukan Cuma IP tapi juga parameter - parameter
- ▶ Jika client booting sedapatan mungkin diberi IP yang sama.

System DHCP

- ▶ Binding/lease (kumpulan 1 IP dan 1 client)
- ▶ Client menyewa dalam waktu tertentu
- ▶ Jika waktu habis harus menyewa kembali.
- ▶ Dua timer :
 - Renewing (T1)
 - Rebinding (T2)
- ▶ T1 ditentukan terlebih dahulu
- ▶ T1 : $\frac{1}{2}$ T2

DHCP Message

- ▶ DHCPDISCOVER
 - Ini merupakan tipe pertama dari DHCP, yang menentukan klien broadcast untuk menemukan server DHCP lokal. Opsi Message Type dikodekan '1'
- ▶ DHCPOFFER
 - Server DHCP yang menerima satu klien DHCPDISCOVER dan yang dapat melayani permintaan operasi, mengirim DHCPOFFER pada klien dengan sekumpulan parameter. Opsi Message Type dikodekan '2'
- ▶ DHCPREQUEST
 - Klien menerima satu atau lebih DHCPOFFER dan memutuskan tawaran yang diterima. Klien kemudian mengirim tawaran DHCPREQUEST ke "pemenang". Semua server yang lain mengetahui pesan broadcast ini dan dapat memutuskan bahwa mereka "kalah". Opsi Message Type dikodekan '3'.
- ▶ DHCPACK
 - Akhirnya server mengirim DHCPACK ke klien dengan sekumpulan parameter konfigurasi, mengkonfirmasi pada klien bahwa DHCPREQUEST diterima, dan memberikan kumpulan informasi yang diperlukan. Bagian ACK dari nama pesan ini kependekan dari "*acknowledge*". Opsi Message Type dikodekan '5'

DHCP Message

► DHCPNACK

- Jika klien meminta (dengan pesan DHCPREQUEST) alamat yang salah, kadaluwarsa, atau yang lainnya yang tidak dapat diterima, maka server mengirim DHCPNAK ke klien untuk memberitahu bahwa ia tidak dapat memperoleh alamat tersebut. ‘NAK’ dalam hal ini kependekan dari “*negative acknowledge*”. Opsi Message Type dikodekan ‘5’

► DHCPDECLINE

- Jika klien menerima alamat yang diminta, dan secara berturutan menemukan bahwa alamat itu telah digunakan di tempat lain dalam jaringan, ia harus mengirim DHCPDECLINE ke server. Klien mungkin mencoba mengirim suara ke alamat. Jika ada jawaban berarti ada orang yang menggunakan alamat server. Opsi Message Type dikodekan ‘4’

► DHCPRELEASE

- Jika klien tidak lagi perlu menggunakan alamat yang ditunjuk secara dinamis, ia harus mengirim pesan DHCPRELEASE ke server supaya server mengetahui bahwa alamat tidak lagi digunakan. Tidak semua klien DHCP melakukan hal ini karena merupakan pilihan teknis. Opsi Message Type dikodekan ‘7’

► DHCPINFORM

- Jika klien telah mempunyai alamat IP, tetapi masih memerlukan beberapa informasi konfigurasi, maka pesan DHCPINFORM akan melayani tugas ini. Opsi Message Type dikodekan ‘8’.

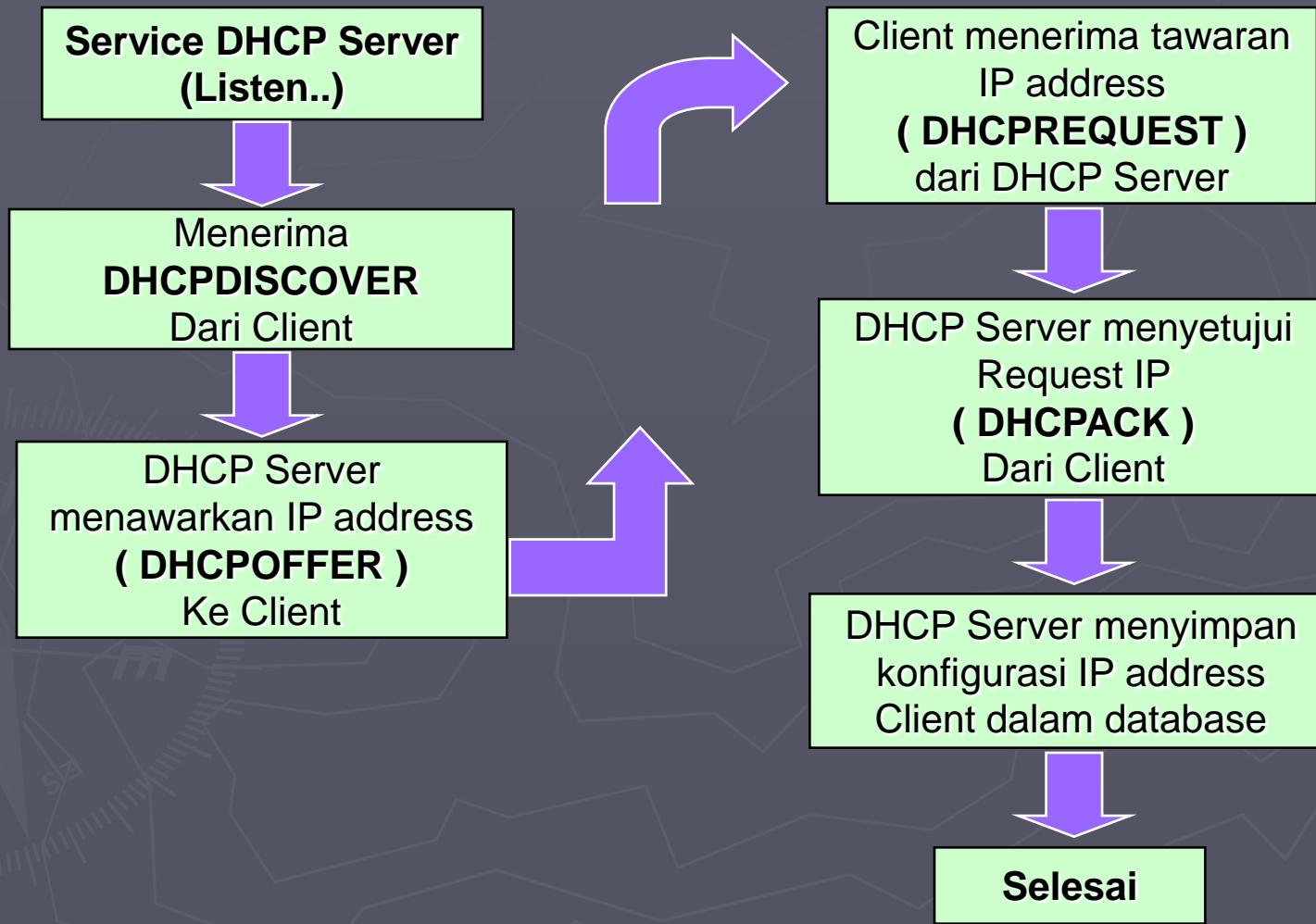
Aturan dan Proses RFC 2131

- ▶ Ketika DHCP client masuk/bergabung kedalam suatu jaringan, client tersebut akan melakukan broadcast dengan mengirimkan pesan DHCPDISCOVER ke suatu network.
- ▶ Seluruh DHCP server akan merespon DHCPDISCOVER yang dikirimkan DHCP client tersebut dengan DHCPOFFER.
- ▶ Ketika client mendapatkan DHCPOFFER, client memiliki dua pilihan keputusan yaitu, mengirimkan DHCPREQUEST untuk menerima konfigurasi dari DHCP server
- ▶ Ketika DHCP server menerima DHCPREQUEST, DHCP server dapat mengirimkan DHCPACK dengan membawa parameter-parameter konfigurasi untuk client dan memasukkan informasi itu kedalam *dhcp.lease* database jika DHCP Server menyetujui DHCPREQUEST dari Client atau DHCP Server mengirimkan DHCPNACK atau dengan tidak merespon pesan DHCPREQUEST jika DHCP Server tidak menyetujuinya
- ▶ Jika DHCP client telah selesai atau meninggalkan jaringan tersebut maka DHCP client mengirimkan pesan DHCPRELEASE sebagai tanda bahwa client telah keluar atau tidak menggunakan network address tersebut. Namun tidak semua sistem operasi yang melakukan ini

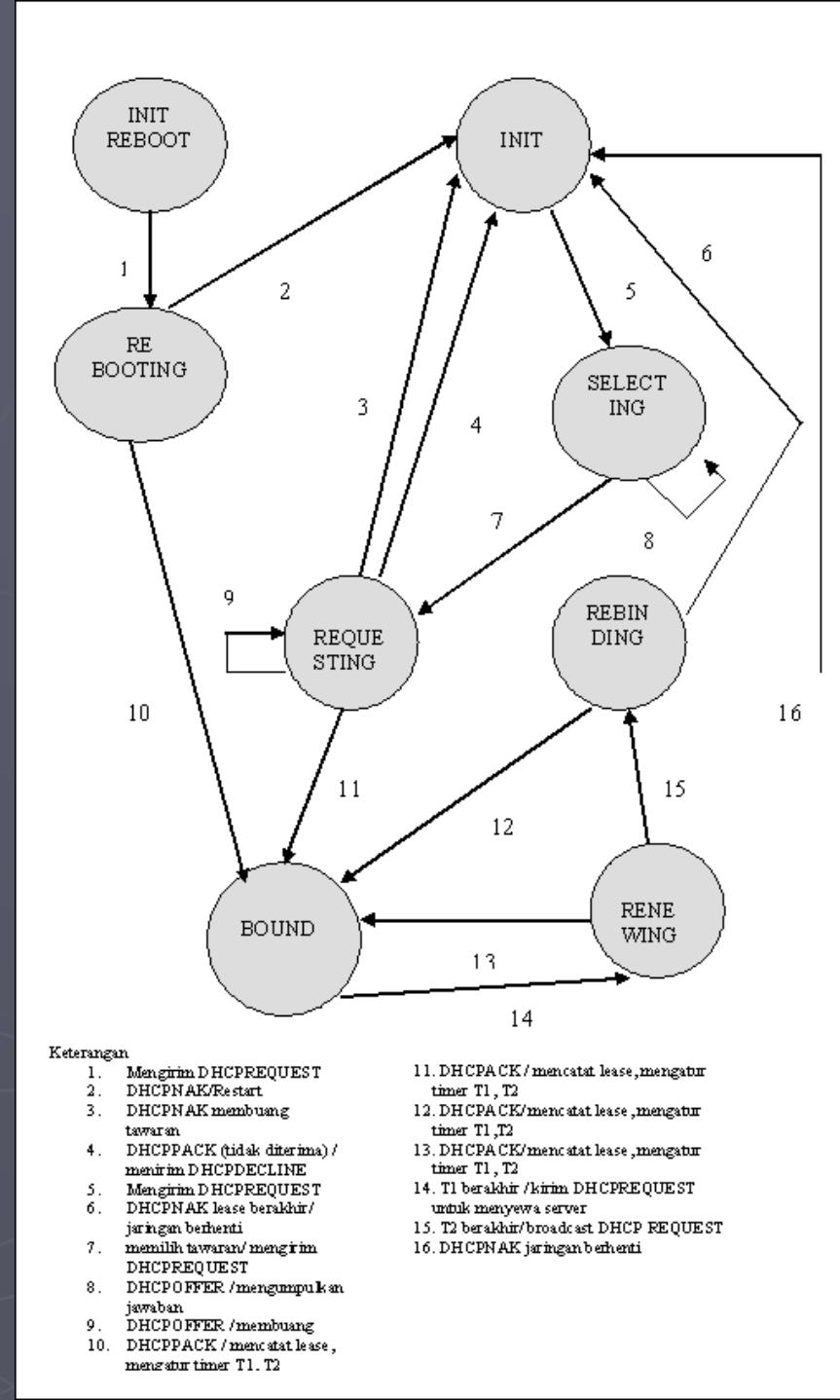
Sistem Kerja DHCP



Block Aliran Protocol DHCP



Client State Diagram



Analisa Packet DHCP (DHCP Discover)

TA1 - Ethereal

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
11	7.663055	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0xe86c3238
12	7.815308	192.168.0.222	255.255.255.255	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0xe86c3238

Frame 11 (342 bytes on wire, 342 bytes captured)
Ethernet II, Src: 00:0c:29:6d:56:35, Dst: ff:ff:ff:ff:ff:ff
Internet Protocol, Src Addr: 0.0.0.0 (0.0.0.0), Dst Addr: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
Bootstrap Protocol
 Message type: Boot Request (1)
 Hardware type: Ethernet
 Hardware address length: 6
 Hops: 0
 Transaction ID: 0xe86c3238
 Seconds elapsed: 0
 Bootp flags: 0x8000 (Broadcast)
 Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
 Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
 Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
 Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
 Client MAC address: 00:0c:29:6d:56:35 (192.168.0.10)
 Server host name not given
 Boot file name not given
 Magic cookie: (OK)
 Option 53: DHCP Message Type = DHCP Discover
 Option 116: DHCP Auto-Configuration (1 bytes)
 > Option 61: client identifier
 Option 50: Requested IP Address = 192.168.0.93
 Option 12: Host Name = "v-xp-app"
 Option 60: Vendor class identifier = "MSFT 5.0"
 > Option 55: Parameter Request List
 End Option
 Padding

Analisa Packet DHCP (DHCP Offer)

TA1 - Ethereal

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: ▾ Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
42	19.814536	192.168.0.222	255.255.255.255	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0xe86c3238
43	19.865200	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0xe86c3238

Frame 42 (590 bytes on wire, 590 bytes captured)
Ethernet II, Src: 00:11:d8:20:06:bc, Dst: ff:ff:ff:ff:ff:ff
Internet Protocol, Src Addr: 192.168.0.222 (192.168.0.222), Dst Addr: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
User Datagram Protocol, Src Port: bootps (67), Dst Port: bootpc (68)
Bootstrap Protocol
Message type: Boot Reply (2)
Hardware type: Ethernet
Hardware address length: 6
Hops: 0
Transaction ID: 0xe86c3238
Seconds elapsed: 0
Bootp flags: 0x8000 (Broadcast)
Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Your (client) IP address: 192.168.0.10 (192.168.0.10)
Next server IP address: 192.168.0.222 (192.168.0.222)
Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Client MAC address: 00:0c:29:6d:56:35 (192.168.0.10)
Server host name not given
Boot file name not given
Magic cookie: (OK)
Option 54: Server Identifier = 192.168.0.222
Option 53: DHCP Message Type = DHCP Offer
Option 51: IP Address Lease Time = 1 day, 12 hours, 10 minutes
Option 6: Domain Name Server = 192.168.0.2
Option 3: Router = 192.168.0.1
Option 1: Subnet Mask = 255.255.255.0
End Option
Padding

Analisa Packet DHCP (DHCP Request)

TA1 - Ethereal

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
43	19.865200	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0xe86c3238
44	19.866960	192.168.0.222	255.255.255.255	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0xe86c3238

Frame 43 (354 bytes on wire, 354 bytes captured)
Ethernet II, Src: 00:0c:29:6d:56:35, Dst: ff:ff:ff:ff:ff:ff
Internet Protocol, Src Addr: 0.0.0.0 (0.0.0.0), Dst Addr: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
Bootstrap Protocol
Message type: Boot Request (1)
Hardware type: Ethernet
Hardware address length: 6
Hops: 0
Transaction ID: 0xe86c3238
Seconds elapsed: 1024
Bootp flags: 0x8000 (Broadcast)
Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Client MAC address: 00:0c:29:6d:56:35 (192.168.0.10)
Server host name not given
Boot file name not given
Magic cookie: (OK)
Option 53: DHCP Message Type = DHCP Request
Option 61: Client identifier
Option 50: Requested IP Address = 192.168.0.10
Option 54: Server Identifier = 192.168.0.222
Option 12: Host Name = "v-xp-app"
Option 81: FQDN
Option 60: Vendor class identifier = "MSFT 5.0"
Option 55: Parameter Request List
End option

Analisa Packet DHCP (DHCP Ack)

TA1 - Ethereal

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
43	19.865200	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0xe86c3238
44	19.866960	192.168.0.222	255.255.255.255	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0xe86c3238

Frame 44 (590 bytes on wire, 590 bytes captured)
Ethernet II, Src: 00:11:d8:20:06:bc, Dst: ff:ff:ff:ff:ff:ff
Internet Protocol, Src Addr: 192.168.0.222 (192.168.0.222), Dst Addr: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
User Datagram Protocol, Src Port: bootps (67), Dst Port: bootpc (68)
Bootstrap Protocol
Message type: Boot Reply (2)
Hardware type: Ethernet
Hardware address length: 6
Hops: 0
Transaction ID: 0xe86c3238
Seconds elapsed: 0
Bootp flags: 0x8000 (Broadcast)
Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Your (client) IP address: 192.168.0.10 (192.168.0.10)
Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Client MAC address: 00:0c:29:6d:56:35 (192.168.0.10)
Server host name not given
Boot file name not given
Magic cookie: (OK)
Option 54: Server Identifier = 192.168.0.222
Option 53: DHCP Message Type = DHCP ACK
Option 51: IP Address Lease Time = 1 day, 12 hours, 10 minutes
Option 6: Domain Name Server = 192.168.0.2
Option 3: Router = 192.168.0.1
Option 1: Subnet Mask = 255.255.255.0
End option
Padding

Analisa Packet DHCP (DHCP Decline)

TA2 - Ethereal

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: Expression... Clear Apply

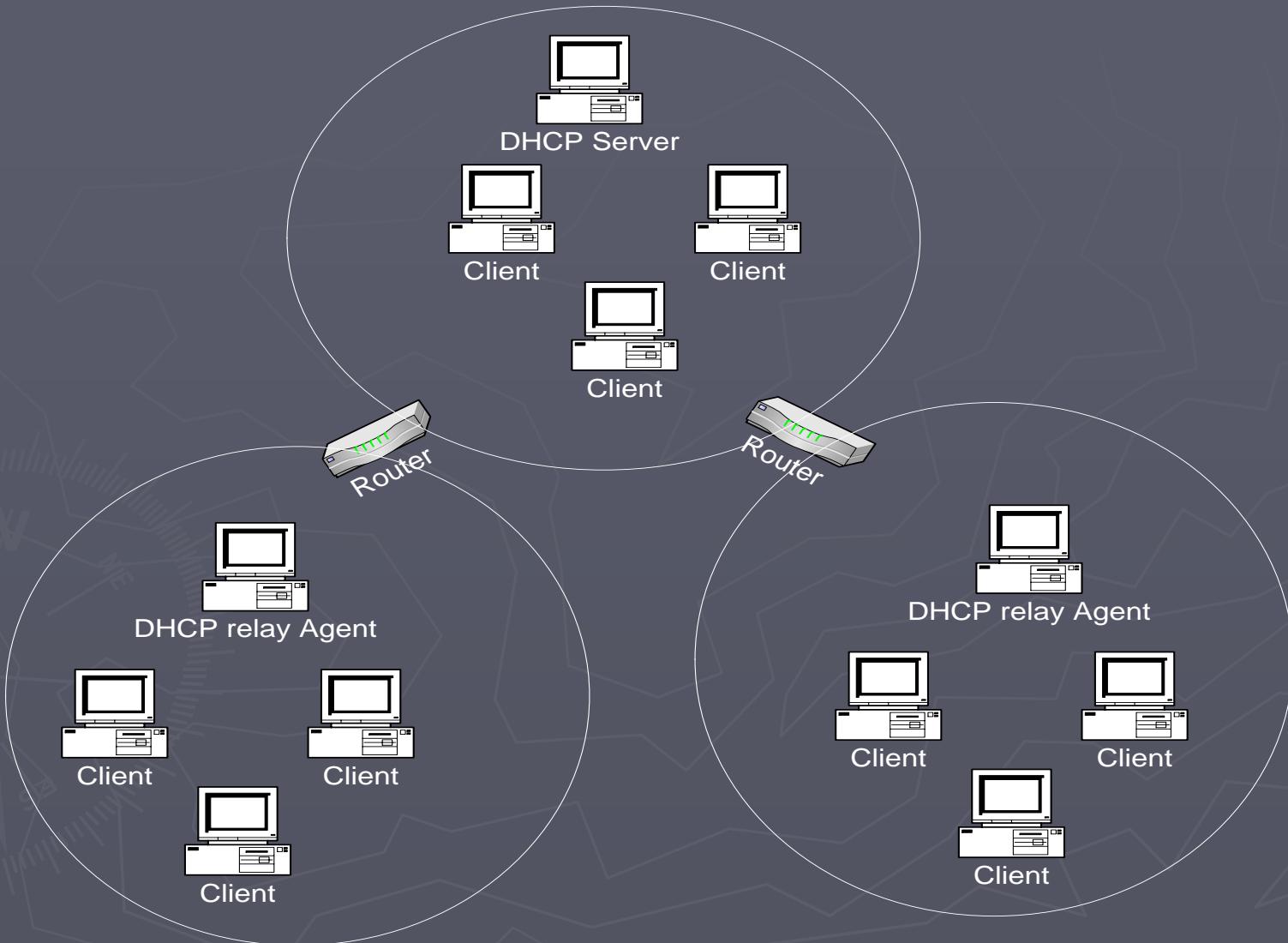
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
95	59.834640	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Decline - Transaction ID 0x74b3207
110	64.811410	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0xfd7c5317

Frame 95 (342 bytes on wire, 342 bytes captured)
Ethernet II, Src: 00:0c:29:3e:09:35, Dst: ff:ff:ff:ff:ff:ff
Internet Protocol, Src Addr: 0.0.0.0 (0.0.0.0), Dst Addr: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
Bootstrap Protocol
Message type: Boot Request (1)
Hardware type: Ethernet
Hardware address length: 6
Hops: 0
Transaction ID: 0x074b3207
Seconds elapsed: 1280
Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
Client IP address: 192.168.0.11 (192.168.0.11)
Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Client MAC address: 00:0c:29:3e:09:35 (192.168.0.11)
Server host name not given
Boot file name not given
Magic cookie: (OK)
Option 53: DHCP Message Type = DHCP Decline
Option 61: Client identifier
Option 50: Requested IP Address = 192.168.0.11
Option 54: Server Identifier = 192.168.0.222
End option
Padding

DHCP Relay Agent

- ▶ Semua Message DHCP selama proses menggunakan sistem broadcast, hal ini membuat Pesan DHCP tidak sampai pada jaringan yang lain.
- ▶ Konsekuensinya perlu diinstall DHCP Relay Agent untuk meneruskan message DHCP diantara jaringan yang ada.
- ▶ Router sudah menyiapkan konfigurasi untuk DHCP Relay Agent, baik Cisco Router maupun Server Windows yang berfungsi sebagai router

DHCP Relay Agent



Konfigurasi DHCP server

- ▶ File konfigurasi utama DHCP server pada etc/dhcp3/dhcpd.conf

```
option domain-name "test1.com";
option domain-name-servers 192.0.0.1, 194.2.0.50;
option routers 192.0.0.151;
default-lease-time 3600;
subnet 192.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.0.0.200 192.0.0.254;
}
```

Konfigurasi IP Address Statis

```
host hostname {  
    hardware ethernet 00:B0:CF:8B:49:37;  
    fixed-address 192.0.0.19;  
}
```

Konfigurasi Mesin Client

► # vi /etc/network/interfaces

auto lo eth0

iface lo inet loopback

iface eth0 inet dhcp

► Lakukan restart terhadap konfigurasi jaringan baru

Dynamic DNS

- ▶ Kolaborasi antara DNS dan DHCP
- ▶ Membutuhkan bind9 dan DHCP3
- ▶ Konfigurasi file utama : dhcpcd.conf dan named.conf

```
> # /etc/dhcp/dhcpd.conf
> ######
>
> server-identifier zenith.example.com;
> authoritative;
> # this is the most important line. It specifies the method
> # to use to connect to the DNS server and update it.
> ddns-update-style interim;
>
> # this has to be the same key as is used in named.conf
> key mykey {
>   algorithm hmac-md5;
>   secret "secret_md5_hash";
> };
> # this section describes what key to use in what zone
> zone example.com. {
>   primary 192.168.0.9;
>   key mykey;
> }
> zone 0.168.192.in-addr.arpa. {
>   primary 192.168.0.9;
>   key mykey;
> }
> # and this section holds all the options for the subnet listed,
> # including the range of addresses to lease out, gateways etc.
> subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
>   # use these addresses:
>   range 192.168.0.10 192.168.0.20;
>   option subnet-mask 255.255.255.0;
>   option broadcast-address 192.168.0.255;
>   option domain-name "example.com";
>   one-lease-per-client on;
>   default-lease-time 14400;
>   max-lease-time 14401;
>   option ip-forwarding off;
>   option time-offset -18000;
>   # set a few handy default options
>   option routers 192.168.0.9;
>   option domain-name-servers 192.168.0.9;
>   option smtp-server 192.168.0.9;
>   option netbios-name-servers 192.168.0.9;
> }
```


Zone Files

```
;  
; SOA: Start of authority record - this NS is the best source of info in this  
; zone (See DNS and Bind book, ch 4.)  
;  
$ORIGIN .  
$TTL 86400 ; 1 day  
example.com.IN SOA example.com. nadir.example.com. (  
2000111383 ; serial  
10800 ; refresh (3 hours)  
3600 ; retry (1 hour)  
604800 ; expire (1 week)  
86400 ; minimum (1 day)  
)  
;  
; Name servers: same domain name as origin.  
;  
IN NS nadir.example.com.  
  
;  
; Name to address mappings follow. Address to name mappings can be found in  
; home.hosts.rev  
;  
; Put any addresses you want fixed here. Dynamically set addresses will appear  
; below.  
;  
nadir.example.com IN A 192.168.0.254
```

Reverse Zone

```
;  
; SOA section: like above only maps addresses to names.  
;  
$ORIGIN .  
$TTL 86400 ; 1 day  
0.168.192.in-addr.arpa IN SOA example.com. nadir.example.com. (   
2000107274 ; serial  
28800 ; refresh (8 hours)  
14400 ; retry (4 hours)  
3024000 ; expire (5 weeks)  
86400 ; minimum (1 day)  
)  
;  
; Name Servers  
;  
IN NS nadir.example.com.  
;  
;  
; Fixed addresses, followed by DDNS inserted mappings.  
;  
254.0.168.192.in-addr.arpa. PTR nadir.example.com.
```

Troubleshooting

- ▶ Cek apakah BIND mempunyai hak menulis pada /var/bind.
- ▶ DHCP Client harus mengirimkan hostname-nya
 - send host-name "hostname"