

PERTEMUAN KE 5

NETWORK LAYER





NETWORK LAYER

Network Layer disebut juga dengan IP (*Internet Protokol*). Salah satu fungsi dari *Network Layer* adalah **memberikan alamat** pada jaringan (*IP address*).

Sedangkan pada layer di atasnya (*Aplication Layer* dan *Transport Layer*) bertanggung jawab terhadap proses pengangkutan dan transmisi paket data didalamnya.



8 Buah Layanan Network Layer

- *Packetizing*
- *Routing*
- *Forwarding*
- *Error Control*
- *Flow Control*
- *Congestion Control*
- *Quality of Service (QoS)*
- *Security*



Lanjutan 8 Buah Layanan Network Layer :

1. Packetizing

Merupakan proses pemaketan paket data untuk dapat dikirimkan ke komputer tujuan, dari layer teratas menuju ke layer terbawah. Untuk kemudian diterima oleh komputer tujuan.



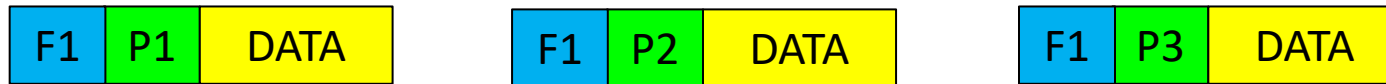
Lanjutan Packetizing :

DATA YANG AKAN DIKIRIM

Dikemas oleh lapisan transport



Pada pecahan paket data diberikan Frame

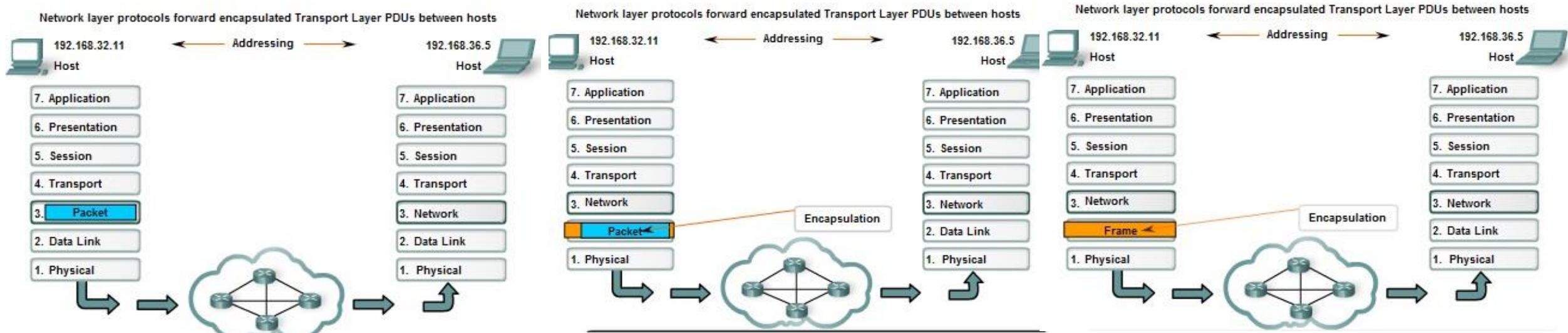


Gambar 5.1 *Paketizing beserta frame*

Adanya sejumlah frame dari proses pemecahan paket data, kedalam unit pecahan paket data yang lebih kecil, yang kemudian dibungkus (*encapsulasi*) kemudian dikirim ke komputer tujuan.



Lanjutan Packetizing :



Gambar 5.2 Proses *packetizing* beserta *frame*



Lanjutan 8 Buah Layanan Network Layer :

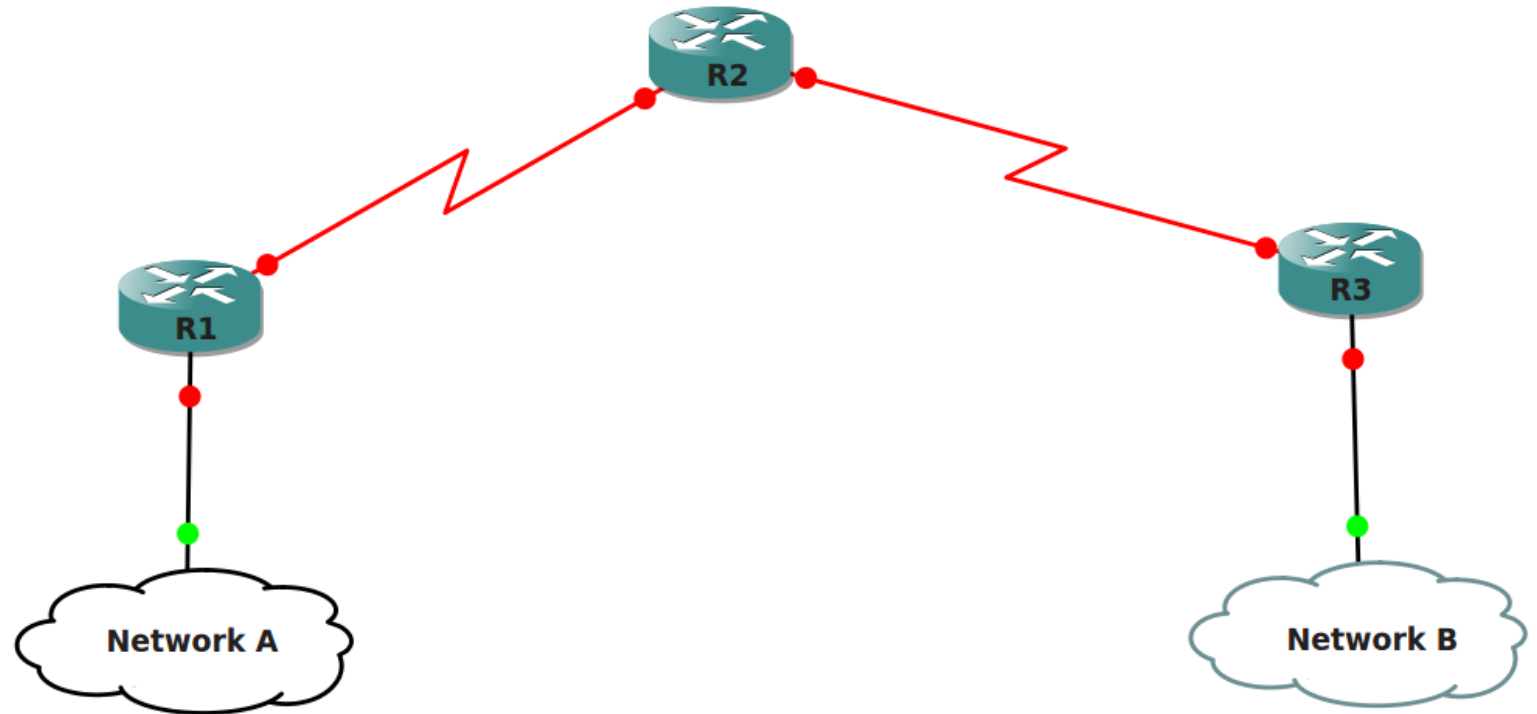
2. Routing

Merupakan proses untuk merutekan jarak yang terbaik yang harus dilalui oleh paket data. Layanan routing antara lain:

- **BGP (Border Gateway Protocol)**, berfungsi untuk mempertukarkan informasi antar Autonomous System (AS). Sebuah koleksi *end-system routers* di bawah kendali sebuah manajemen atau authority tunggal.
- **RIP (Routing Information Protokol)**, berfungsi memberikan jalur rute terpendek serta rute terbaik yang dapat dilalui oleh suatu paket data yang dikirimkan sehingga dapat menghemat penggunaan bandwidth, karena hop tujuan dapat dicapai dengan cepat.
- **OSPF (Open Short Path First)**, berfungsi menjaga, mengatur dan mendistribusikan informasi routing antar network mengikuti setiap perubahan jaringan secara dinami.

Lanjutan Routing

Kita bisa mengibaratkan router ini sebagai seorang polisi lalu lintas yang sedang mengatur dan memandu arus lalu lintas antar kota. Polantas (**router**) ini berfungsi untuk menentukan (**proses routing**) kemana mobil-mobil (**paket**) harus diarahkan. Jika tujuannya adalah jakarta dan kemana harus diarahkan, jika ada mobil yang ingin menuju ke bandung.



Gambar 5.3 Proses *routing*



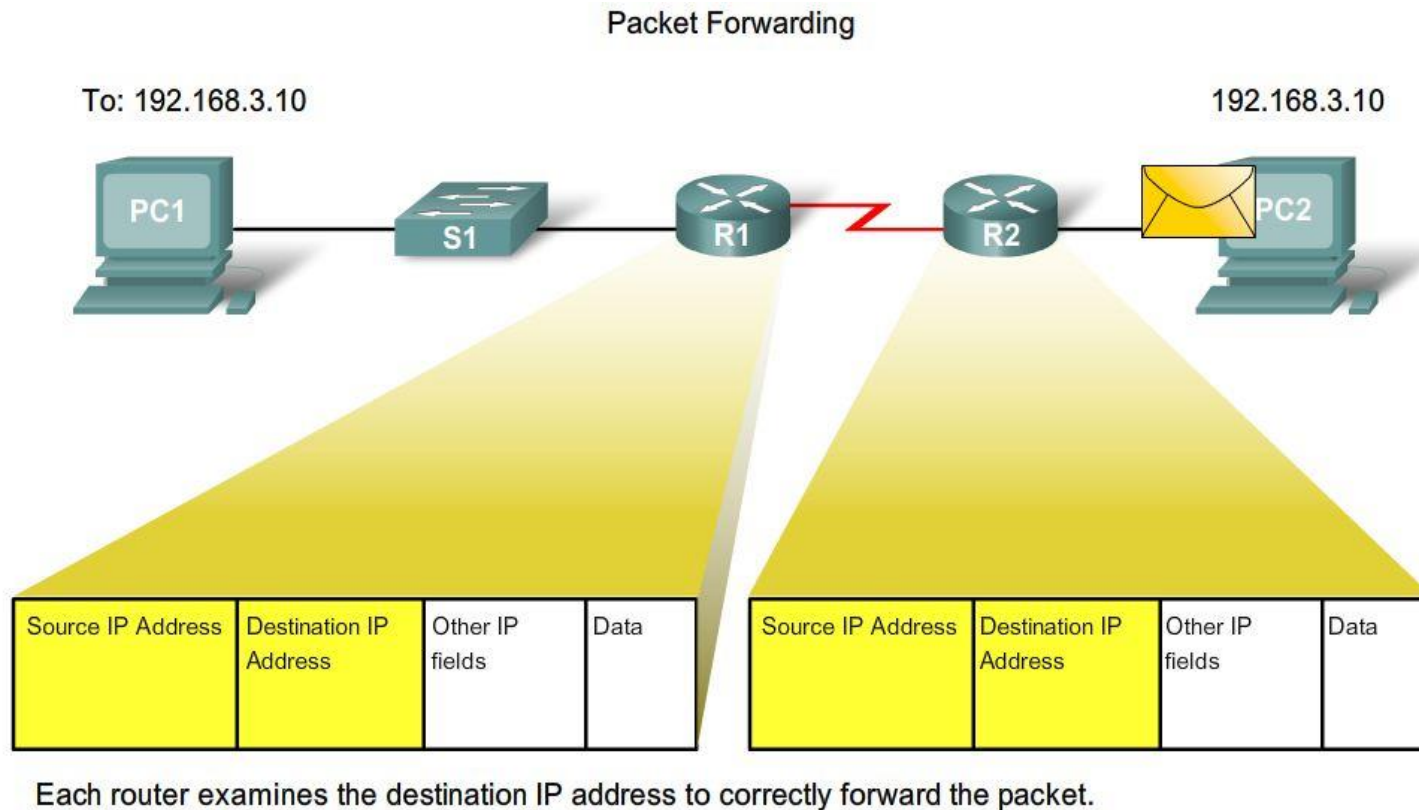
Lanjutan 8 Buah Layanan Network Layer :

3. Forwarding

Merupakan proses untuk melanjutkan (Forward) paket data dari satu router ke router lainnya, terkait dengan pengiriman paket data dari komputer pengirim ke penerima.



Lanjutan Forwarding



Gambar 5.4 Proses *forwarding*

Informasi penting agar proses pengiriman paket data dapat dilakukan dengan baik. Informasi tersebut :

- Alamat IP komputer tujuan
- Alamat IP komputer pengirim
- Informasi paket data yang dikirimkan
- Alamat IP lain (IP sejumlah router yang dilewati paket data menuju komputer tujuan)



Lanjutan 8 Buah Layanan Network Layer :

4. Error Control

Proses kontrol kesalahan, memastikan paket data yang ditransmisikan dari komputer pengirim ke komputer penerima. Telah bebas dari kesalahan, hilang atau rusak.



Lanjutan 8 Buah Layanan Network Layer :

5. Flow Control

Kontrol jumlah data yang dikirim, menjaga dan mengalirkan aliran paket data, didalam jaringan komputer pengirim dan penerima



Lanjutan 8 Buah Layanan Network Layer :

6. Congestion Control

Proses dan layanan untuk melakukan kontrol terhadap terjadinya kongesti, yaitu membuang yang telah melebihi daya tampung *buffer* (media penyimpanan sementara).



Lanjutan 8 Buah Layanan Network Layer :

7. Quality of Service (QoS)

Merupakan sejumlah faktor yang mendukung dan menjadi parameter dari kualitas layanan didalam jaringan komputer, seperti proses pengalamatan dan proses transmisi paket data, dari komputer pengirim ke penerima.



Lanjutan 8 Buah Layanan Network Layer :

8. Security

Mengutamakan sisi keamanan pada aspek pengalamatan (*IP address*) dan proses *routing*. Sebagai contoh acaman terhadap adanya kejahatan berupa *IP spoofing*.

Spoofing adalah serangan dunia maya yang terjadi ketika penipu (*scammer*) menyamar sebagai sumber terpercaya atau resmi. Tujuan penyerangan ini adalah untuk mendapatkan akses ke data atau informasi penting.



Pada Network Layer Terdapat Tiga Buah Protokol Utama

1. ICMP (*Internet Control Message Protokol*)
2. IP (*Internet Protokol*)
3. ARP (*Address Resolution Protokol*)



Lanjutan Protokol Utama Network Layer

1. ICMP (*Internet Control Message Protokol*)

Digunakan untuk mengecek dan menampilkan adanya pesan kesalahan pada jaringan komputer, terkait dengan koneksi antar komputer didalamnya.

Terdapat dua jenis pesan yang ditampilkan ICMP :

- *ICMP Query Message*
- *ICMP Error Message*



Lanjutan Protokol Utama Network Layer

- **ICMP Query Message**, mengirimkan informasi berkaitan dengan kondisi dari jaringan komputer bersangkutan, kedalam *query message*. Terdapat tiga bagian utama :
 - Echo dan Echo replay, untuk memeriksa aktif dan tidaknya suatu komputer didalam jaringan.
 - *Address Mask*, berhubungan dengan *subnet mask* pada pengalamatan di dalam *network layer*.
 - *Time Stamp Replay*, memberi informasi mengenai waktu pengiriman yang diperlukan oleh paket data, dalam jaringan komputer.



```
C:\Users\Userr>ping www.google.com
```

```
Pinging www.google.com [173.194.117.178] with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 173.194.117.178: bytes=32 time=112ms TTL=53
```

```
Reply from 173.194.117.178: bytes=32 time=112ms TTL=53
```

```
Reply from 173.194.117.178: bytes=32 time=111ms TTL=53
```

```
Reply from 173.194.117.178: bytes=32 time=111ms TTL=53
```

```
Ping statistics for 173.194.117.178:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 111ms, Maximum = 112ms, Average = 111ms
```

Gambar 5.4 ICMP Query Message



Lanjutan Protokol Utama Network Layer

- **ICMP Error Message**, mengirimkan pesan apabila terjadi kesalahan didalam jaringan komputer. **ICMP Error Message** terdiri atas:
 - *Destination Unreachable*, jika jaringan atau komputer tujuan tidak dapat dicapai.
 - *Time Exceeded*, apabila waktu yang diberikan telah habis, dilihat dari TTL (*Time To Live*).
 - *Redirect*, untuk pengalihan suatu paket data ke alamat penerima atau komputer yang benar.
 - *Source Quench*, apabila terjadi proses congesti, berupa pembuangan paket data dalam jaringan komputer
 - *Parameter Problem*, untuk permasalahan yang terjadi pada *Header IP Packet*



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Userr>ping co.99.com

Pinging co.99.com [184.175.115.195] with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.254.254: Destination net unreachable.
Reply from 192.168.254.254: Destination net unreachable.
Reply from 192.168.254.254: Destination net unreachable.

Ping statistics for 184.175.115.195:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
```

Gambar 5.6 ICMP Error Message



Lanjutan Protokol Utama Network Layer

2. IP (*Internet Protokol*)

Digunakan untuk pengalamatan pada jaringan komputer, berupa *IP Address*. IP bertugas memberikan alamat pada komputer dan proses routing, sedangkan TCP (*Transmition Control Protokol*) bertugas didalam membantu transmisi paket data didalam jaringan komputer.



Lanjutan Protokol Utama Network Layer



Gambar 5.7 IP Address digunakan untuk pengalamatan pada jaringan komputer



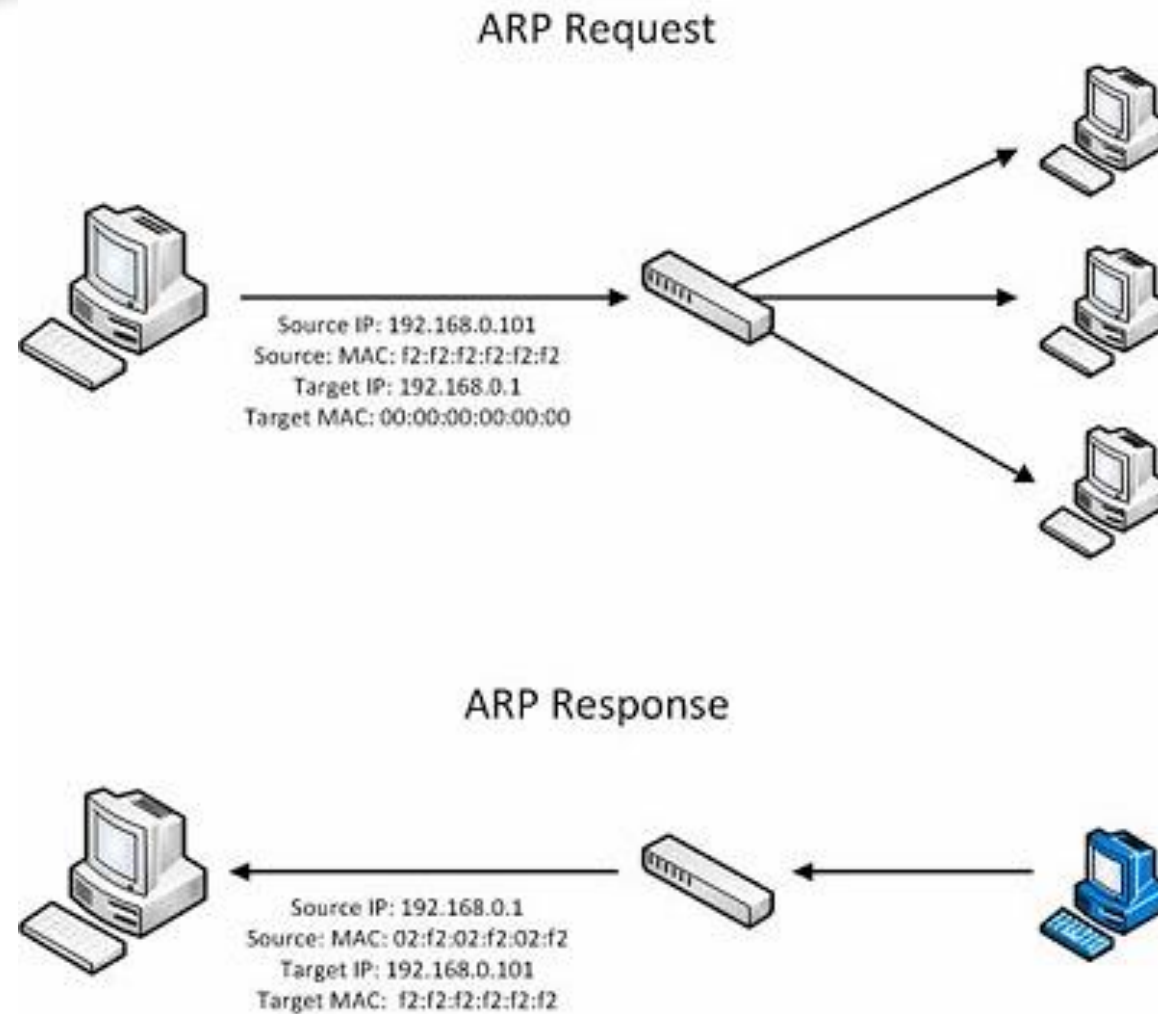
Lanjutan Protokol Utama Network Layer

3. ARP (*Address Resolution Protocol*)

Digunakan untuk menghubungkan dan memetakan alamat fisik suatu perangkat keras jaringan komputer (misalkan ethernet, *wireless card*) ke dalam alamat jaringan komputer berbasis *internet protocol* (IP).



Lanjutan Protokol Utama Network Layer



Gambar 5.8 ARP dalam Jaringan Komputer



PENGALAMATAN BERBASIS INTERNET PROTOCOL (IP ADDRESS)



DEFINISI IP ADDRESS

IP Address didefinisikan sebagai alamat identifikasi unik yang dimiliki oleh setiap komputer dan perangkat terhubung lainnya di dalam jaringan komputer, sebagai penanda dan alamat dari komputer atau perangkat terhubung lainnya. Istilah unik berarti setiap komputer dan perangkat terhubung lainnya tidak boleh sama di dalam satu jaringan komputer.



JENIS *IP ADDRESS* (IP)

- ***IP Address Public***

IP address public hanya dimiliki oleh masing-masing komputer diseluruh dunia. Umumnya diperoleh dari provider (penyedia jasa layanan akses internet), maupun membelinya (digunakan untuk kebutuhan server atau produktif)

- ***IP Address Private***

IP address private umum digunakan pada jaringan lokal, misal *Local Area Network* (LAN). Digunakan untuk memudahkan pengguna jaringan komputer di seluruh dunia, didalam memberikan pengalamatan kepada komputer dalam jaringannya sendiri, tanpa perlu terhubung langsung ke jaringan publik berupa internet.



Range Kelas IP *Address Private*

1. Kelas A

Range IP address kelas A ini mampu memuat total jumlah alamat bagi komputer dan perangkat penghubung lainnya sebanyak 16.777.216 buah. Kelas A dimulai dari pengalamatan 10.0.0.0 hingga 10.255.255.255.

2. Kelas B

Range IP address kelas B ini mampu memuat total jumlah alamat bagi komputer dan perangkat penghubung lainnya sebanyak 1.048.576 buah. Kelas A dimulai dari pengalamatan 172.16.0.0 hingga 172.31.255.255.



Range Kelas IP *Address Private*

3. Kelas C

Range IP address kelas C ini mampu memuat total jumlah alamat bagi komputer dan perangkat penghubung lainnya sebanyak 65.536 buah. Kelas A dimulai dari pengalamatan 192.168.0.0 hingga 192.168.255.255.



Range kelas IP *Address Private*

| Class | Private Address Ranges |
|---------|-------------------------------|
| Class A | 10.0.0.0 – 10.255.255.255 |
| Class B | 172.16.0.0 – 172.31.255.255 |
| Class C | 192.168.0.0 – 192.168.255.255 |

Gambar 5.10 Range kelas IP *Address Private*



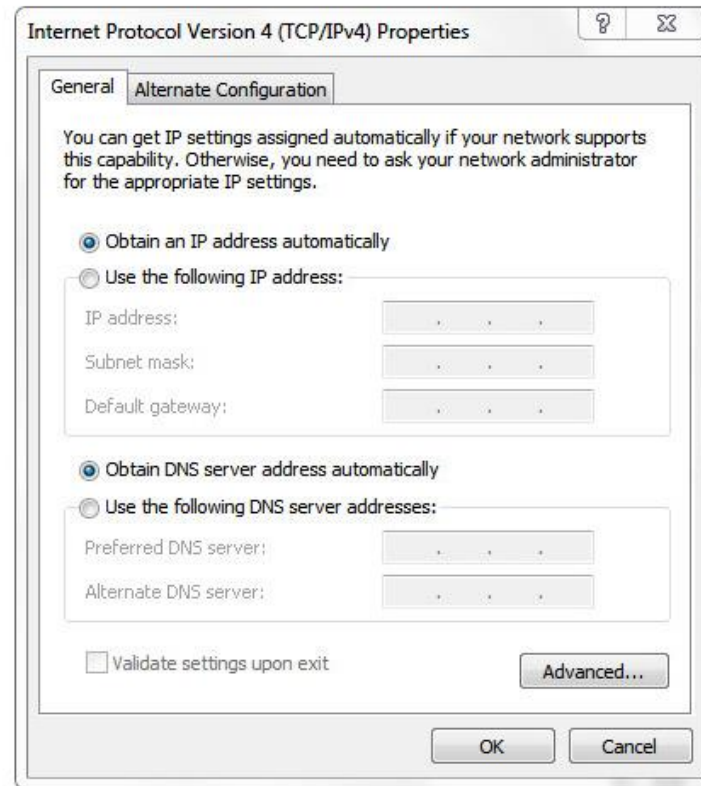
IP Address dibagi menjadi Dinamis dan Statis

1. Dinamis

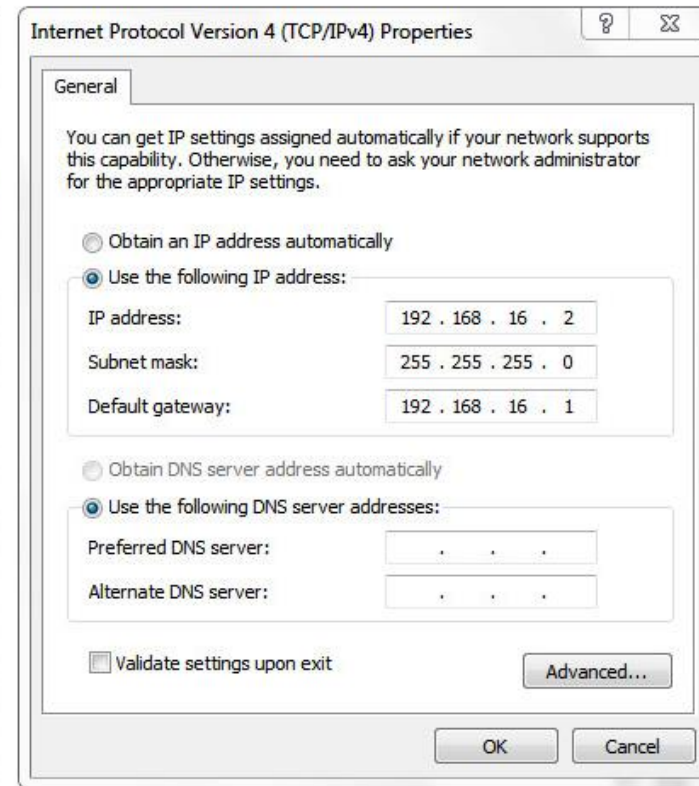
IP *address* dilakukan secara otomatis oleh perangkat, aplikasi, sekaligus protokol didalam jaringan komputer bernama DHCP (*Dynamic Host Controller Protocol*) dan komputer yang bertindak sebagai DHCP server.

2. Statis

IP *address* yang diperoleh dengan cara mengatur sendiri konfigurasi pada komputer, sesuai dengan pengaturan jaringan yang bersangkutan. Pada pengaturan didalam IP address statis terdapat bagian-bagian yang harus diketahui berupa kelas pada IP *address*, *Subnet* dan *Subnet Mask*, *Gateway* dan DNS.



DINAMIS



STATIS

Gambar 5.9 Pengaturan IP *address* Dinamis dan Statis



Net ID dan Host ID pada IP Address

Sebuah IP *address* terdiri atas dua bagian utama :

❑ Net ID (*Network ID* atau *Network Address*)

Merupakan bagian alamat dari jaringan bersangkutan, yang berfungsi untuk mengenali alamat jaringan tempat komputer atau perangkat terhubung tersebut berasal. Semua komputer dan perangkat terhubung didalamnya wajib memiliki *network identifier* (Net ID) yang sama. Hal ini memudahkan proses routing dan mencegah terjadi kesalahan didalam proses routing (*routing error*)

❑ Host ID (*Host Identifier*)

Didefinisikan sebagai alamat dari host bersangkutan, diluar nilai 0 dan 255 (hanya boleh menggunakan nilai 1 sampai dengan 254)



| | | | |
|------------|----------|----------|----------|
| 11000000 | 10101000 | 01100100 | 11111111 |
| 192 | 168 | 100 | 255 |
| Network ID | | | Host ID |

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| Network address | 192.168.100.0 |
| Broadcast address | 192.168.100.255 |
| Range host address | 192.168.100.1 – 192.168.100.254 |



Analogi tentang Net ID dan Host ID

Dianalogikan sebuah nama jalan dengan sejumlah rumah diruas jalan tersebut. Misalkan saja pada ruas jalan Sidodadi timur 1 di Semarang, terdapat rumah berjejer. Network ID dianalogikan dengan nama jalan tersebut, sedangkan Host ID dapat dianalogikan sebagai nomor dari setiap rumah tersebut.



THANK
YOU