



# MODUL PRAKTIKUM SISTEM OPERASI DAN JARINGAN KOMPUTER

## 5. Basic Networking

Tim Asisten Praktikum  
Jaringan Komputer 2024

## 1. Pengenalan Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan sebuah sistem (interkoneksi) yang terdiri dari dua atau lebih komputer yang saling terhubung satu sama lain melalui media transmisi kabel atau nirkabel, sehingga memungkinkan mereka untuk saling berbagi data, aplikasi, dan sumber daya seperti printer dan penyimpanan. Jaringan komputer memungkinkan komunikasi antar perangkat yang terpisah secara geografis melalui media fisik atau nirkabel.

## 2. Manfaat Jaringan Komputer

- **Berbagi sumber data** : Jaringan komputer memungkinkan perangkat keras (printer dan scanner) atau perangkat lunak digunakan bersama-sama oleh banyak komputer atau pengguna tanpa harus memiliki perangkat tersebut secara fisik di setiap komputer
- **Komunikasi antar pengguna** : Memungkinkan pengguna melakukan komunikasi dengan cepat dan efisien, baik dalam jaringan lokal (LAN) maupun melalui internet. Contoh nya E-mail, pesan instan (baik pesan teks, panggilan suara atau video) video conference (zoom, google meet)
- **Keamanan dan penyimpanan terpusat** : Memungkinkan data disimpan secara terpusat dan dilindungi dengan langkah-langkah keamanan yang lebih baik. Hal ini juga memudahkan pengelolaan data dan melindungi informasi dari akses yang tidak diinginkan.

## 3. Komponen Dasar Jaringan Komputer

Komponen dasar jaringan komputer merupakan elemen penting yang diperlukan untuk membangun, mengelola, dan mengoperasikan sebuah jaringan komputer.

- **Server**: Perangkat yang menyediakan layanan kepada klien.
- **Klien**: Perangkat yang menggunakan layanan yang disediakan oleh server.
- **Media transmisi**: Media yang berfungsi untuk menghubungkan perangkat satu ke perangkat lainnya.  
**Kabel** (media transmisi berbentuk fisik) : kabel twisted pair, koaksial, dan serat optik.

**Wireless** (media transmisi berbentuk gelombang) : frekuensi radio, gelombang mikro, infra red, dan satelit.

- **Perangkat jaringan:** Perangkat yang bertugas untuk mengatur laju lalu lintas data sehingga informasi dapat dikirim dan diterima dengan benar di jaringan.

**a. Access Point**

Merupakan perangkat jaringan yang memungkinkan perangkat nirkabel (wireless), seperti laptop, smartphone, dan tablet, terhubung ke jaringan menggunakan WI-FI. Access point menghubungkan perangkat nirkabel ke jaringan lokal (LAN) yang umumnya terhubung ke internet melalui router.

**b. NIC (Network Interface Card)**

Merupakan perangkat keras yang dipasang didalam komputer atau perangkat lain untuk menghubungkan pada jaringan, baik melalui kabel Ethernet ataupun secara nirkabel (WI-FI). NIC ini bertanggungjawab atas komunikasi antar perangkat dan jaringan. NIC juga memiliki alamat MAC (Media Access Control) yang unit, MAC digunakan sebagai identifikasi perangkat dalam jaringan.

**c. Hub atau Concentrator**

Merupakan perangkat jaringan sederhana yang menghubungkan beberapa perangkat dalam satu jaringan lokal (LAN) melalui kabel Ethernet. Hub bekerja dengan mentransmisikan data yang diterima dari satu perangkat ke semua perangkat lain yang terhubung ke hub.

**d. Bridge**

Merupakan perangkat jaringan yang menghubungkan dua atau lebih jaringan lokal (LAN) untuk membuat jaringan yang lebih besar. Bridge bekerja dengan menyaring dan meneruskan data hanya ke jaringan yang relevan, sehingga mengurangi lalu lintas

**e. Switch**

Merupakan perangkat jaringan yang sama seperti hub. Switch menghubungkan beberapa perangkat dalam satu jaringan lokal (LAN) namun, berbeda dengan hub, switch hanya mengirimkan data ke perangkat yang dituju, bukan ke semua perangkat.

**f. Router**

Merupakan perangkat jaringan yang menghubungkan beberapa jaringan berbeda, seperti jaringan lokal (LAN) ke jaringan yang lebih luas seperti internet (WAN). Router bekerja dengan membaca alamat IP dari setiap data dan memutuskan rute



terbaik untuk mengirimkan data tersebut ke tujuannya. Selain itu, router sering kali memiliki firewall untuk melindungi jaringan dari ancaman luar.

#### 4. Jenis-Jenis Jaringan

Berikut ini merupakan jenis jaringan yang ditinjau dari ruang lingkup :

- **LAN (Local Area Network)**

Jaringan yang terbatas pada area kecil, seperti pada rumah, sekolah atau kantor.

- **WAN (Wide Area Network)**

WAN mencakup area geografis yang luas, seperti jaringan yang menghubungkan beberapa kota atau negara.

- **MAN (Metropolitan Area Network)**

MAN ini jaringan yang lebih besar dari LAN tetapi lebih kecil dari WAN.

- **PAN (Personal Area Network)**

PAN merupakan jaringan yang mencakup perangkat disekitar, biasanya untuk perangkat pribadi seperti ponsel, laptop, dan perangkat lainnya.

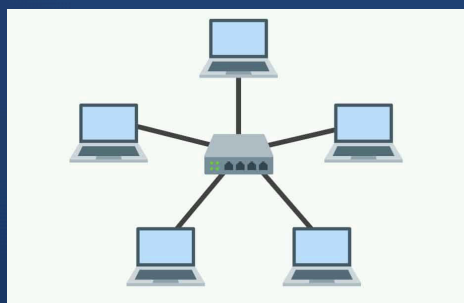
- **WLAN (Wireless LAN)**

WLAN merupakan jaringan LAN namun, menggunakan sinyal nirkabel untuk menghubungkan perangkat.

#### Berikut merupakan jenis jaringan yang ditinjau dari topologi

Topologi merupakan cara atau metode untuk menghubungkan berbagai perangkat dalam sebuah jaringan. Topologi menentukan bagaimana perangkat-perangkat tersebut saling berkomunikasi dan bagaimana aliran data ditransmisikan antar perangkat pada jaringan tersebut.

- **Topologi Star (Bintang) :**



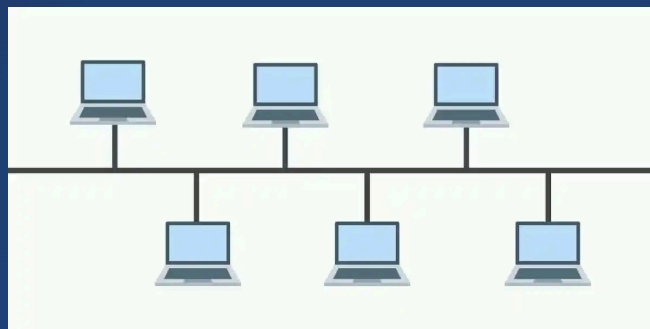
Pada topologi star, semua perangkat di jaringan terhubung ke satu perangkat pusat (biasanya switch atau hub).

**Kelebihan :**

- Mudah dipasang dan dikelola
- Jika satu perangkat terkena gangguan, maka jaringan secara keseluruhan tidak akan terpengaruhi.

**Kekurangan :**

- Jika perangkat pusat (hub/switch) mengalami gangguan, maka seluruh jaringan akan terganggu.
- Membutuhkan lebih banyak media transmisi (kabel) dibandingkan beberapa topologi yang lain.

**- Topologi Bus :**

Pada topologi bus, semua perangkat terhubung pada satu media transmisi utama (backbone). Data yang dikirimkan dari satu perangkat akan melewati kabel utama dan diterima oleh seluruh perangkat yang berada di dalam jaringan.

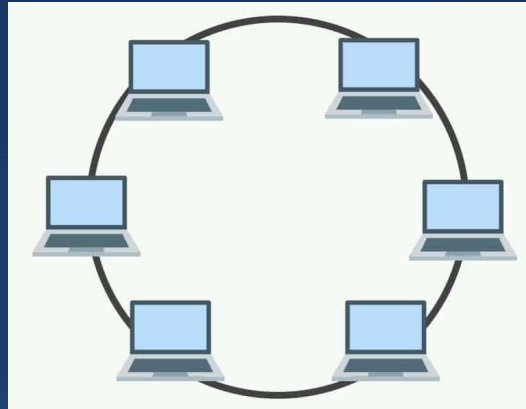
**Kelebihan :**

- Biaya lebih rendah karena tidak memerlukan banyak semua transmisi.

**Kekurangan :**

- Jika kabel (media transmisi) mengalami gangguan maka seluruh jaringan akan mati.
- Kecepatan jaringan dapat menurun apabila perangkatkan terus bertambah.

**- Topologi Ring (Cincin) :**



Pada topologi ring, semua perangkat terhubung pada perangkat lainnya dalam bentuk lingkaran tertutup. Data bergerak dalam satu arah (unidirectional) atau dua arah (bidirectional) di sepanjang lingkaran.

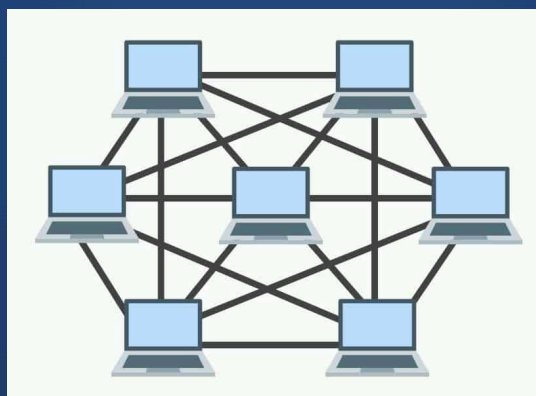
**Kelebihan :**

- Data berjalan dengan lancar karena setiap perangkat memiliki jalur sendiri.
- Mudah untuk mengidentifikasi kesalahan karena pola jaringan yang teratur.

**Kekurangan :**

- Jika salah satu perangkat atau kabel (media transmisi) terkena gangguan, maka seluruh jaringan dapat terganggu.
- Kompleksitas dalam pemasangan dan pengelolaan.

**- Topologi Mesh :**



Pada topologi mesh, setiap perangkat terhubung langsung pada tiap perangkat lainnya. Hal ini memungkinkan banyak jalur untuk mengirimkan data. Sehingga sangat stabil dan memiliki mekanisme cadangan (backup) dimana jaringan tetap berfungsi meskipun ada gangguan pada satu atau beberapa bagian.

**Kelebihan :**

- Skalabilitas yang baik; jaringan dapat dengan mudah diperluas.
- Jika satu segmen rusak, bagian lain dari jaringan tidak terpengaruh.

**Kekurangan :**

- Lebih sulit diatur dibandingkan dengan topologi sederhana seperti star.

**5. Perangkat pembagun jaringan**

**A. Access Point**

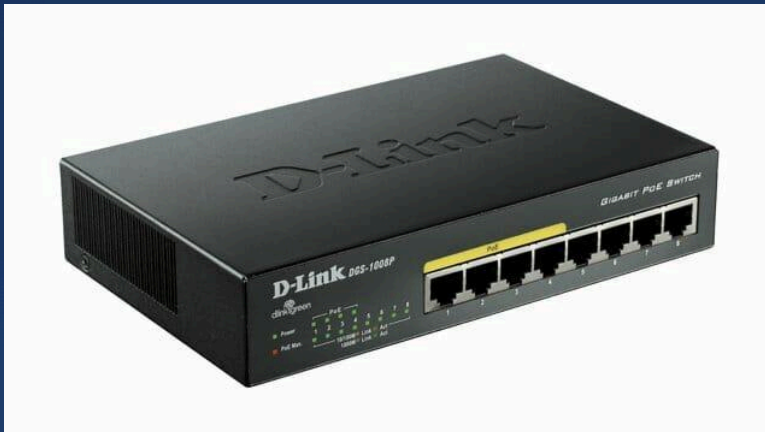


**B. NIC (Network Interface Card)**





### C. Hub atau Concentrator



### D. Bridge



### E. Switch

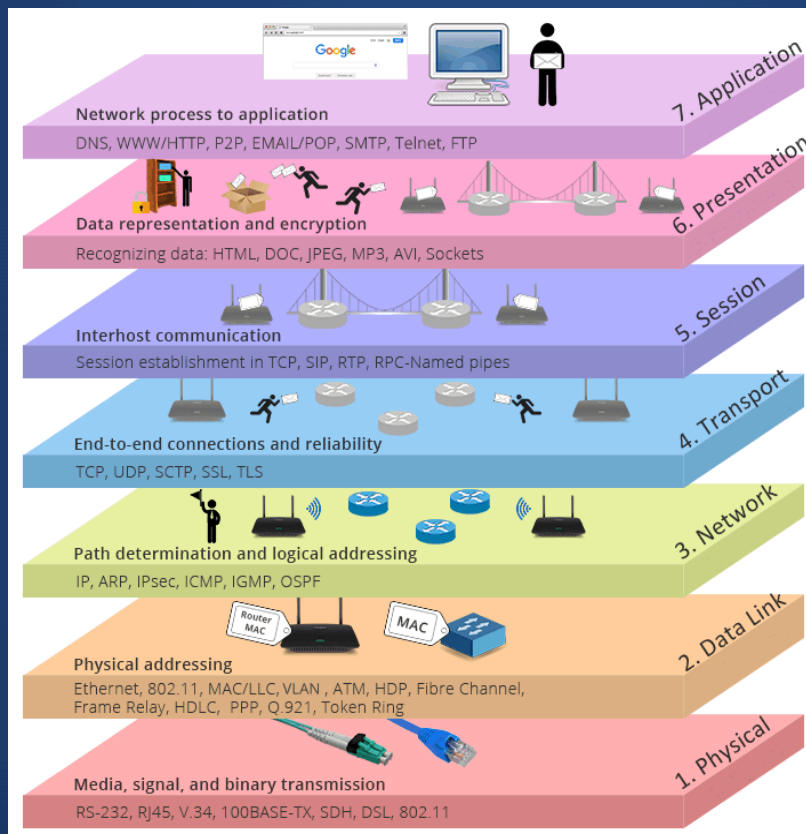




## F. Router



## 6. Osi model



## 7. Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer atau yang biasa disingkat CPT ini merupakan sebuah aplikasi simulasi yang dapat digunakan untuk mensimulasikan bagaimana sebuah jaringan komputer bekerja.

Download cisco

<https://www.netacad.com>

Penjelasan lengkap terkait Cisco ada di web nya

## 8. Internet Protocol (IP)

Internet Protocol adalah sebuah standar atau aturan yang digunakan dalam jaringan komputer untuk mengatur dan memungkinkan komunikasi antar perangkat serta transfer data. Dengan adanya Internet Protocol, komputer-komputer dapat saling berinteraksi dan bertukar informasi. Beberapa jenis IP meliputi DNS, Proxy, IP Address, dan berbagai jenis protokol lainnya.

### 8.1. Fungsi Internet Protocol

Protokol jaringan merupakan aturan yang terdapat dalam komputer dan harus dipatuhi oleh pengirim serta penerima data. Setiap protokol memiliki fungsi spesifik, dan meskipun beberapa memiliki fungsi serupa, mereka bekerja pada level yang berbeda. Untuk menciptakan sistem komunikasi yang lengkap, berbagai protokol harus bekerja sama.

Secara umum, fungsi utama Internet Protocol adalah untuk menghubungkan pengirim dan penerima dalam proses komunikasi dan pertukaran informasi, sehingga dapat berjalan dengan tepat dan efisien. Fungsi lainnya meliputi:

- **Encapsulation:** Menambahkan informasi yang akan dikirim, seperti alamat, kode koreksi, dan lainnya, dalam bentuk paket data. Paket ini diatur oleh protokol data unit (PDU) yang berisi kontrol informasi dan data. Contoh protokol dengan fungsi encapsulation adalah LLC, ATM, HDLC, IEEE 802.11, dan lainnya.
- **Connection Control:** Membentuk hubungan komunikasi antara pengirim dan penerima untuk mentransfer data, serta mengakhiri koneksi setelah selesai.

- **Flow Control:** Mengontrol jumlah data yang dikirim dengan menggunakan fitur \*stop-and-wait\*, yang berarti bahwa setiap PDU harus diakui sebelum data berikutnya dikirim.
- **Error Control:** Mengawasi kesalahan selama proses pengiriman data. Jika terjadi kesalahan, paket data akan dibuang.
- **Fragmentasi:** Proses di mana data dipecah menjadi beberapa paket yang lebih kecil sesuai batas ukuran tertentu.
- **Reassembly:** Proses di mana penerima menyusun kembali paket-paket data yang telah dikirim menjadi satu kesatuan data yang lengkap.
- **Transmission Service:** Memberikan layanan terkait komunikasi data, termasuk keamanan, prioritas data, pengaturan batas koneksi, dan kualitas jaringan.

## 8.2. Tugas Internet Protocol

Beberapa tugas utama dari Internet Protocol antara lain:

- A. Mendeteksi koneksi fisik.
- B. Menggunakan metode \*handshaking\* untuk memastikan koneksi antar perangkat.
- C. Mengadakan negosiasi mengenai karakteristik koneksi.
- D. Memulai dan mengakhiri pesan atau sesi komunikasi.
- E. Memformat pesan yang dikirim.
- F. Mengelola kesalahan yang terjadi selama pengiriman data.
- G. Menghitung dan menentukan rute pengiriman data, serta mengakhiri koneksi jika diperlukan.

## 8.3. Istilah dalam Internet Protocol

Beberapa istilah penting dalam Internet Protocol meliputi:

1. **Syntax:** Merujuk pada format atau struktur data yang telah diubah menjadi kode. Sebagai contoh, protokol sederhana mungkin memiliki urutan seperti 8 bit pertama untuk alamat pengirim, 8 bit berikutnya untuk alamat penerima, dan sisa bit untuk informasi.



2. **Semantics:** Digunakan untuk memahami maksud dari informasi yang dikirim serta memperbaiki kesalahan jika ada. Semantics mengacu pada makna dari bit-bit tertentu dalam data.

3. **Timing:** Mengacu pada kecepatan transmisi data dan menentukan karakteristik serta seberapa cepat data harus dikirimkan.

## 9. IP Address (Alamat IP)

IP Address adalah deretan angka yang digunakan sebagai identitas unik bagi perangkat yang terhubung ke internet atau jaringan lainnya. Fungsinya serupa dengan nomor rumah dalam sebuah alamat, memastikan bahwa data dikirim ke perangkat yang benar. Rangkaian angka pada IP Address berkisar dari 0.0.0.0 hingga 255.255.255.255.

### 9.1. Fungsi IP Address

IP Address memungkinkan setiap perangkat yang terhubung ke internet untuk berkomunikasi satu sama lain. Selain sebagai identitas perangkat, IP Address juga dapat diibaratkan seperti nomor telepon, nama orang, atau alamat rumah.



Berikut fungsi utama IP Address:

- A. Sebagai identitas unik untuk perangkat yang terhubung dalam jaringan internet, sehingga pemilik situs web bisa melacak IP Address yang mengakses situsnya.
- B. Memungkinkan pengiriman data dari server ke perangkat pengguna, misalnya saat kita mengunjungi situs web. Data

diunduh (download) dari server melalui IP Address yang mengidentifikasi perangkat pengguna.

- C. Mengarahkan data yang dikirimkan agar sampai ke tujuan yang benar, memastikan komunikasi antara perangkat dan jaringan berjalan lancar.

Secara sederhana, IP Address bertindak sebagai nomor yang memastikan "paket" data dikirim ke perangkat atau "rumah" yang tepat. Tanpa IP Address, perangkat tidak dapat menerima atau mengirimkan data melalui jaringan internet.

## 9.2. Cara Kerja IP Address

Saat sebuah komputer terhubung ke jaringan melalui router, router tersebut biasanya disediakan oleh penyedia layanan internet (ISP). Router kemudian berkomunikasi dengan server tempat file atau situs web disimpan untuk mengakses informasi yang dibutuhkan dan mengirimkannya kembali ke perangkat pengguna.

Baik komputer maupun router memiliki IP Address masing-masing yang memungkinkan mereka untuk saling mengenali. Dengan demikian, perangkat dapat saling berkomunikasi, mengambil data yang diperlukan, dan mengirimkan data kembali ke perangkat yang benar.

## 9.3. Versi pada IP Address

### A. IPv4

#### IPv4 Address Format (Dotted Decimal Notation)

123.89.46.72

First Octet      Second Octet      Third Octet      Fourth Octet

01111011.01011001.00101110.01001000

1 Byte=8 Bits

4 Bytes =32 Bits

IPv4 (Internet Protocol version 4) adalah versi IP address yang sudah digunakan sejak awal perkembangan internet secara komersial, dan hingga kini menjadi versi yang paling

umum digunakan. Kemungkinan besar, kita masih menggunakan IPv4 saat ini.

IPv4 menggunakan panjang angka 32-bit, yang dibagi menjadi empat bagian (oktet) yang dipisahkan oleh titik. Setiap oktet merupakan representasi desimal dari 8 digit (bit) angka biner, dengan nilai maksimum 255 per oktet. Oleh karena itu, alamat IPv4 memiliki rentang dari 0.0.0.0 hingga 255.255.255.255, dengan kapasitas  $2^{32}$  atau 4.294.967.296 hampir 4,3 miliar alamat IP.

Karakteristik	Kelas A	Kelas B	Kelas Cx
BIt pertama	0	10	110
Panjang NetID	8 bit	16 bit	24 bit
Panjang HostID	24 bit	16 bit	8 bit
Byte Pertama	0-127	128-191	192-223
Jumlah Jaringan	126 Kelas A (0 dan 127 dicadangkan)	16.348 Kelas B	2.097.152 Kelas C
Jumlah IP	16.777.214 IP Address pada tiap kelas A	65.532 IP Address pada tiap kelas B	254 IP Address pada tiap kelas C

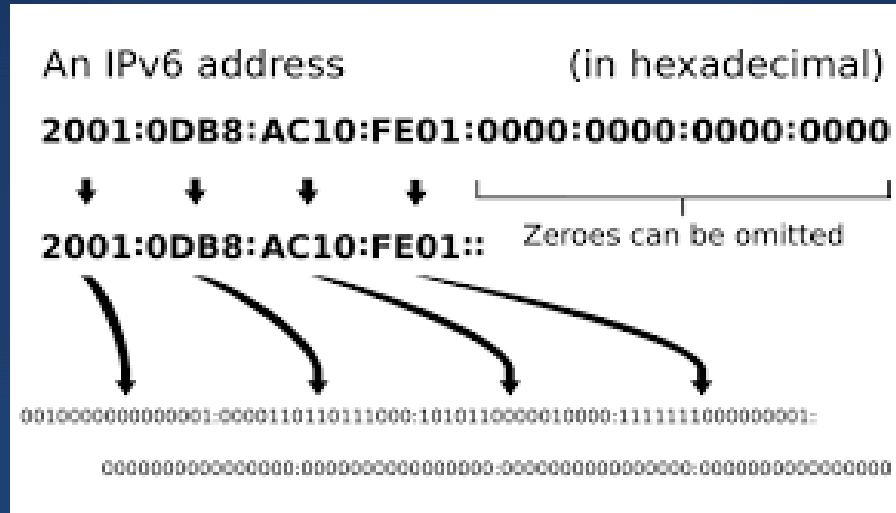
Aturan Penulisan Network ID dan Host ID pada IPv4:

- **Network ID tidak boleh 127: Network ID 127 digunakan sebagai alamat *loopback*, yang mengidentifikasi komputer itu sendiri.**
- **Network ID dan Host ID tidak boleh 255: ID 255 digunakan sebagai alamat *broadcast* yang mewakili seluruh jaringan.**
- **Network ID dan Host ID tidak boleh 0: Host ID 0 digunakan untuk menunjukkan alamat jaringan, bukan host individu.**



- **Host ID harus unik:** Setiap host di dalam jaringan harus memiliki Host ID yang berbeda untuk menghindari konflik.

## B. IPv6



IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah versi yang dikembangkan karena keterbatasan kapasitas IPv4 yang mulai menipis. IPv6 memiliki panjang angka 128-bit, yang terdiri dari delapan kelompok angka dan huruf yang dipisahkan oleh titik dua. Masing-masing kelompok ini merupakan representasi dari 16 digit biner.

Dengan kombinasi angka dan huruf yang lebih kompleks, IPv6 mampu menampung 340,3 triliun triliun alamat IP (340 undecillion), menjadikannya solusi jangka panjang untuk mengatasi kekurangan alamat IP. Salah satu contoh alamat IPv6 adalah 2001:cdba:3257:9652.

### 9.4. Perbedaan IP Publik dan IP Private

#### - IP Publik

IP Address publik dapat diakses melalui internet. Jenis IP ini digunakan oleh perangkat yang terbuka untuk umum, seperti server website, server email, atau router Wi-Fi. IP address publik dialokasikan oleh Internet Assigned Numbers Authority (IANA), dan organisasi yang memerlukannya harus mendapatkan izin terlebih dahulu dari otoritas terkait.

#### - IP Private

IP Address private digunakan dalam jaringan lokal, seperti LAN (Local Area Network). Perangkat seperti laptop, PC, atau ponsel yang terhubung ke jaringan lokal menggunakan alamat IP private. Meski IP private tidak terhubung langsung ke internet, perangkat dapat mengakses situs web melalui router yang memiliki IP publik sebagai perantara.

### 9.5. Perbedaan IP Address Statis dan Dinamis

#### - IP Statis


IP Address statis adalah alamat IP yang tetap dan tidak berubah. Alamat ini sering digunakan oleh layanan seperti web hosting, VPN, dan server FTP, di mana stabilitas alamat sangat penting. Untuk mendapatkan IP statis, pengguna biasanya harus membayar biaya kepada penyedia layanan internet.

#### - IP Dinamis

IP Address dinamis adalah alamat IP yang secara otomatis diberikan oleh penyedia layanan internet (ISP) dan bisa berubah-ubah. Alamat ini umum digunakan oleh sebagian besar pengguna internet. Karena keterbatasan alamat IP, IP dinamis dialokasikan secara bergiliran oleh ISP, dan alamat dapat berubah dalam jangka waktu tertentu, seperti setelah restart perangkat atau router.

### 9.6. Ancaman Keamanan IP Address

1. Pelacakan Lokasi dan Aktivitas: Alamat IP dapat menunjukkan lokasi geografis serta aktivitas internet pengguna. Hal ini bisa membuka peluang bagi pelaku kejahatan untuk melacak lokasi, aktivitas online, dan bahkan aktivitas transaksi elektronik.
2. Risiko Peretasan Perangkat: Jika seseorang mengetahui alamat IP Anda, mereka dapat mencoba mengambil alih perangkat yang Anda gunakan. Hacker dapat menginstal malware atau mencuri informasi pribadi, yang kemudian digunakan untuk aktivitas ilegal.
3. Penyalahgunaan Sumber Daya dan Framing: Jika alamat IP jatuh ke tangan yang salah, pihak tersebut dapat



menyalahgunakannya, seperti mengunduh atau mengunggah konten ilegal. Ini dapat mengakibatkan Anda terjebak melanggar syarat dan ketentuan ISP, yang bisa berdampak serius.

Manfaat IPv6 tidak hanya terkait kapasitas alamat yang lebih besar, tetapi juga peningkatan keamanan, efisiensi transmisi data, dan kemampuan routing yang lebih baik dibandingkan IPv4. IPv6 juga dirancang untuk mendukung pertumbuhan perangkat IoT (Internet of Things) yang semakin banyak membutuhkan IP address.



## Tugas Praktikum

1. Buat infografis yang menarik, jelas, dan ringkas mungkin, mengenai basic networking dari materi yang sudah disampaikan.
    - Kerjakan secara berkelompok
    - Waktu pengerjaan 6 hari
    - Dibebaskan menggunakan aplikasi apapun dalam pembuatan infografis
    - Jangan lupa cantumkan identitas kelompok di dalam infografis
  2. Buat desain topologi jaringan yang terdiri dari 2 router (kedua router terhubung) dan 2 switch, serta memiliki 2 jaringan dimana :
    - a. Jaringan 1: 3 PC yang terhubung ke Switch A. Switch A terhubung ke Router 1.
    - b. Jaringan 2: 2 PC dan 1 server yang terhubung ke Switch B. Switch B terhubung ke Router 2.
- Kerjakan secara individu (tidak boleh sama dengan yang lain)
  - Waktu pengerjaan 6 hari
  - Kumpulan dalam bentuk format pdf (di screenshot)