

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Definisi Jaringan Komputer**

Menurut (Tanenbaum, 2003) dalam tulisannya (Muzawi. R, Hardianto. R, 2016) jaringan komputer merupakan penggabungan teknologi komputer dan komunikasi yang merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya.

Manfaat jaringan komputer secara umum yang akan bisa didapatkan adalah sebagai berikut ini :

1. Jaringan komputer dapat *sharing resource* (data, program, peripheral komputer)
2. Jaringan komputer media komunikasi efektif dan multimedia
3. Jaringan komputer memungkinkan manajemen sumber daya lebih efisien.
4. Jaringan komputer memungkinkan penyampaian lebih terpadu.
5. Jaringan komputer memungkinkan kelompok kerja berkomunikasi lebih efisien.
6. Jaringan komputer dapat menjaga keamanan data lebih terjamin (hak akses).
7. Jaringan komputer menghemat biaya pengembangan dan pemeliharaan.
8. Jaringan komputer membantu mempertahankan informasi agar tetap handal dan *up to date*.

Berikut ini adalah beberapa tujuan dari jaringan komputer secara umum, yaitu sebagai berikut :

- a. Jaringan memungkinkan manajemen sumber daya lebih efisien
- b. Jaringan membantu mempertahankan informasi agar tetap andal dan *up to date*.
- c. Jaringan membantu mempercepat proses berbagi data (*sharing data*).
- d. Jaringan memungkinkan kelompokkerja berkomunikasi dengan lebih efisien.
- e. Jaringan membantu usaha dalam melayani *client* mereka secara lebih efektif.

Istilah jaringan komputer sendiri juga dapat diartikan sebagai kumpulan sejumlah terminal komunikasi yang terdiri dari dua komputer atau lebih yang saling terhubung. Dibangunnya jaringan komputer adalah agar informasi atau data yang dibawa pengirim (*transmitter*) dapat sampai kepada penerima (*receiver*) dengan tepat dan akurat.

Informasi dan data bergerak melalui media penghubung sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar informasi dalam bentuk data, menggunakan mesin yang sama dan bersama-sama menggunakan *hardware* atau *software* yang terhubung dengan jaringan. Adapun macam-macam jaringan computer,yaitu sebagai berikut :

1. LAN (*Local Area Network*)

*Local Area Network* atau yang sering disingkat dengan LAN merupakan jaringan yang hanya mencakup wilayah kecil saja, semisal warnet, kantor,

atau sekolah. Umumnya jaringan LAN luas areanya tidak jauh dari 1 km persegi. Biasanya jaringan LAN menggunakan teknologi IEEE 802.3 *Ethernet* yang mempunyai kecepatan transfer data sekitar 10, 100, bahkan 1000 MB/s. Selain menggunakan teknologi Ethernet, tak sedikit juga yang menggunakan teknologi nirkabel seperti *wi-fi* untuk jaringan LAN. Penggunaan jaringan LAN mempunyai banyak keuntungan, yaitu seperti lebih irit pengeluaran biaya operasional, lebih irit dalam penggunaan kabel. Dan keuntungan lainnya yang anda dapat adalah koneksi *transfer* data antar *node* dan komputer bekerja dengan cepat. Selain itu, menggunakan jaringan LAN rasanya kita juga tidak memerlukan operator telekomunikasi untuk dapat membuat jaringan LAN, sedangkan kerugian dari penggunaan jaringan LAN adalah seperti cakupan wilayah koneksi yang terbatas, sehingga hal tersebut menjadi salah satu kekurangan dari jaringan LAN.

## 2. MAN (*Metropolitan Area Network*)

*Metropolitan Area Network* atau MAN merupakan jaringan yang mencakup suatu kota dengan dibekali kecepatan transfer data yang tinggi. Bisa dibilang, jaringan MAN merupakan gabungan dari beberapa jaringan LAN. Jangkauan dari jaringan MAN berkisar 10-50 km. MAN hanya memiliki satu atau dua kabel dan tidak dilengkapi dengan elemen *switching* yang berfungsi membuat rancangan menjadi lebih sederhana. Penggunaan jaringan MAN mempunyai keuntungan, yaitu dapat mencakup wilayah atau area yang lebih luas sehingga untuk

berkomunikasi dengan internet menjadi lebih *efisien*. Jaringan MAN juga mempermudah anda dalam halnya berbisnis. Bahkan, keamanan berkomunikasi menggunakan jaringan ini juga menjadi lebih terjaga, sedangkan kerugian dari penggunaan jaringan MAN mudah dirusak oleh seseorang tidak bertanggung jawab untuk mengambil keuntungan pribadi. Bahkan, untuk memperbaiki jaringan MAN ini juga memerlukan waktu yang cukup lama.

3. WAN (*Wide Area Network*)

*Wide Area Network* atau WAN merupakan jaringan yang jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, semisal sebuah negara bahkan benua. WAN umumnya digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan lokal sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan pengguna lain meskipun berada di lokasi yang berbeda. Penggunaan jaringan WAN mempunyai keuntungan, yaitu jaringan WAN ini tentunya memiliki cakupan wilayah jaringan yang sangat luas. Adapun teknologi yang lebih canggih sudah tentu ditanamkan di mekanisme ini. Otomatis hal tersebut juga membuat jaringan WAN dapat terhubung dengan lebih rahasia dan lebih aman. Karena cakupannya bisa membentang antar benua, maka hal ini juga mempengaruhi kemudahan dalam urusan berbisnis, sedangkan kerugiannya terdapat dalam pembiayaan karena tidak sedikit biaya yang di butuhkan dalam penggunaan jaringan WAN.

## 2.2. Klasifikasi Media Transmisi Komputer

Media transmisi merupakan perangkat yang digunakan untuk menghubungkan antara satu komputer dengan komputer atau *peripheral* lainnya (Bambang Panji Asmara, Zainudin Bonok, Ervan Hasan Harun, 2014).

Media yang dituntun atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *guided* media adalah jenis media yang memiliki bentuk fisik seperti Kabel pasangan berpilin (*twisted pair*), kabel serat optik (*Fiber optic cable*) dan kabel koaksial (*coaxial cable*). Setiap media transmisi memiliki karakteristiknya tersendiri seperti kecepatan transmisi, efek suara, biaya dan penampilan fisiknya. Dikatakan sebagai *guided* media karena sinyal listrik atau gelombang-gelombang dituntut transmisinya melewati media fisik. Ada juga yang menyebutkan *guided* media sebagai *wired* atau *bound transmission media*.

Setiap perangkat elektronik yang difungsikan sebagai alat komunikasi memiliki media transmisi yang berbeda-beda. Contohnya, telepon kabel menggunakan kabel sebagai media transmisinya, telepon selular (ponsel), siaran televisi dan radio FM menggunakan frekuensi radio sebagai media transmisinya, *remote control* televisi menggunakan *infrared* (infra merah) sebagai media transmisinya dan lain sebagainya

Berikut ini adalah beberapa jenis - jenis media transmisi, yaitu sebagai berikut :

a. *Kabel pasangan berpilin (Twisted pair cable)*

*Twisted pair Cable* pada dasarnya merupakan sepasang kabel tembaga yang diputar bersama-sama berbentuk spiral dan dibungkus dengan lapisan plastik. *Twisted Pair Cable* ini pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dan STP (*Shielded Twisted Pair*). Diameter *Twisted Pair* sekitar 0,4mm hingga 0,8mm.

b. *Kabel koaksial (Coaxial Cable)*

Kabel koaksial (*Coaxial Cable*) adalah kabel dua konduktor yang mana satu konduktor berada di rongga luar mengelilingi satu konduktor tunggal yang dipisahkan oleh bahan isolator. Kabel jenis ini memiliki impedansi transmisi yang konstan serta tidak menghasilkan medan magnet sehingga cocok untuk mentransmisikan sinyal frekuensi tinggi.

c. *Kabel serat optik (Fiber Optic Cable)*

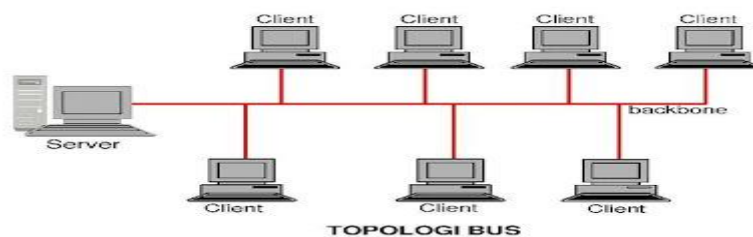
Kabel Serat Optik atau *Fiber Optic Cable* adalah saluran transmisi atau sejenis kabel yang terbuat dari serat kaca atau plastik halus yang dapat mentransmisikan sinyal cahaya dari satu tempat ke tempat lainnya. Sumber cahayanya dapat berupa sinar laser ataupun sinar LED. Diameter kabel serat optik sekitar 120 mikrometer.

### 2.3. Topologi

Menurut (D. Sopandi, 2008) dalam tulisannya (Rika Wulandari, 2016) topologi adalah susunan atau pemetaan interkoneksi antara *node*, dari suatu jaringan, baik secara fisik (*riil*) dan logis (*virtual*).

Pemilihan topologi jaringan didasarkan pada skala jaringan, biaya, tujuan, dan pengguna. Topologi pertama kali yang digunakan adalah topologi bus. setiap topologi memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Topologi jaringan komputer terdiri dari berbagai macam bentuk, antara lain yang umum :

1. Topologi bus adalah jenis topologi pada jaringan komputer yang menggunakan kabel tunggal sebagai media transmisinya atau menggunakan kabel pusat sebagai tempat dimana semua *client* dan *server* dihubungkan.



Gambar 2.1 Topologi Bus  
Sumber : Rika Wulandari (2016)

Berikut ini adalah beberapa karakteristik topologi bus, yaitu sebagai berikut :

- a. Node - node dihubungkan secara serial sepanjang kabel, dan pada kedua ujung kabel ditutup dengan *terminator*.
- b. Sangat sederhana dalam instalasi.
- c. Sangat ekonomis dalam biaya.

- d. Paket-paket data saling bersimpangan pada suatu kabel.
- e. Tidak diperlukan *hub*, yang banyak diperlukan adalah *Tconnector* pada setiap *ethernet card*.
- f. Masalah yang sering terjadi adalah jika salah satu node rusak, maka jaringan keseluruhan dapat *down*, sehingga seluruh node tidak bisa berkomunikasi dalam jaringan tersebut.

Berikut ini adalah beberapa kelebihan dari topologi bus, yaitu sebagai berikut :

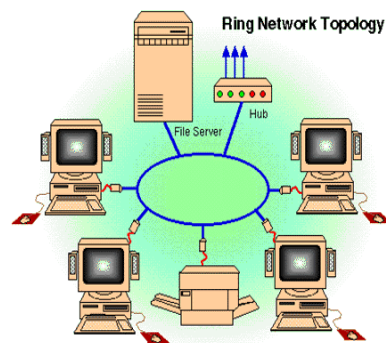
- a. Data mengalir dalam satu arah sehingga terjadinya *collision* dapat dihindarkan.
- b. Aliran data mengalir lebih cepat karena dapat melayani data dari kiri atau kanan dari *server*.
- c. Dapat melayani aliran lalulintas data yang padat, karena data dapat bergerak ke kiri atau ke kanan.
- d. Waktu untuk mengakses data lebih optimal.

Berikut ini adalah beberapa kekurangan dari topologi bus, yaitu sebagai berikut :

- a. Apabila ada satu komputer dalam ring yang gagal berfungsi, maka akan mempengaruhi keseluruhan jaringan.
- b. Menambah atau mengurangi komputer akan mengacaukan jaringan.
- c. Sulit untuk melakukan konfigurasi ulang.



3. Topologi ring adalah konsep atau metode yang digunakan untuk menghubungkan beberapa komputer yang di mana rangkaian membentuk titik-titik di mana setiap titik terhubung ke dua titik lain dalam jaringan dan tersusun seperti bentuk cincin.



Gambar 2.2 Topologi Ring  
Sumber : Rika Wulandari (2016)

Berikut ini adalah beberapa karakteristik topologi ring, yaitu sebagai berikut :

- a. Node-node dihubungkan secara serial di sepanjang kabel, dengan bentuk jaringan seperti lingkaran.
- b. Sangat sederhana dalam layout seperti jenis topologi bus.
- c. Paket-paket data dapat mengalir dalam satu arah (kekiri atau kekanan) sehingga *collision* dapat dihindarkan.
- d. *Problem* yang dihadapi sama dengan topologi bus, yaitu: jika salah satu node rusak maka seluruh node tidak bisa berkomunikasi dalam jaringan tersebut.
- e. Tipe kabel yang digunakan biasanya kabel UTP atau *Patch Cable* (IBM tipe 6).

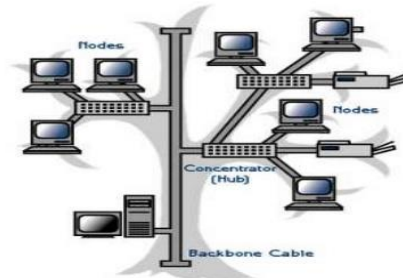
Berikut ini adalah beberapakelebihan dari topologi ring, yaitu sebagai berikut :

- a. Data mengalir dalam satu arah sehingga terjadinya collision dapat dihindarkan.
- b. Aliran data mengalir lebih cepat karena dapat melayani data dari kiri atau kanan dari server.
- c. Dapat melayani aliran lalulintas data yang padat, karena data dapat bergerak kekiri atau kekanan.
- d. Waktu untuk mengakses data lebih optimal.

Berikut ini adalah beberapakekurangan dari topologi ring, yaitu sebagai berikut :

- a. Apabila ada satu komputer dalam ring yang gagal berfungsi, maka akan mempengaruhi keseluruhan jaringan.
  - b. Menambah atau mengurangi komputer akan mengacaukan jaringan.
  - c. Sulit untuk melakukan konfigurasi ulang.
4. Topologi tree atau topologi pohon ini merupakan sebuah gabungan antar sistem yang terdapat pada topologi bus dan topologi *star*.

## Topologi Tree



Gambar 2.3 Topologi Tree  
Sumber : Rika Wulandari (2016)

Berikut ini adalah beberapakarakteristik topologi tree, yaitu sebagai berikut :

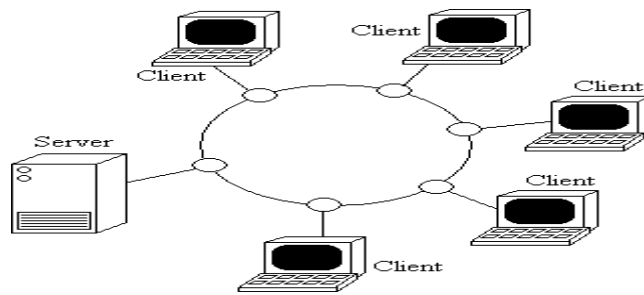
- a. Setiap node berkomunikasi langsung dengan sub node, Sedangkan sub node berkomunikasi dengan node pusat. traffic data mengalir dari node ke sub node lalu diteruskan ke central node dan kembali lagi. lalu lintas data mengalir dari node ke sub node pusat lalu diteruskan ke node dan kembali lagi.
- b. Digunakan pada jaringan yang besar dan membutuhkan penghubung yang banyak atau melebihi dari kapasitas maksimal penghubung.

Berikut ini adalah beberapakelebihan dari topologi tree, yaitu sebagai berikut :

- a. mudah menemukan suatu kesalahan dan juga mudah melakukan perubahan jaringan jika diperlukan.
- b. Jika satu kabel sub node terputus maka sub node yang lainnya tidak terganggu, tetapi apabila *central* node terputus maka semua node disetiap sub node akan terputus.

Berikut ini adalah beberapakekurangan dari topologi ring, yaitu sebagai berikut :

- a. Menggunakan banyak kabel, sering terjadi tabrakan dan lambat, jika terjadi kesalahan pada jaringan tingkat tinggi, maka jaringan tingkat rendah akan terganggu juga.
  - b. Tidak dapat Digunakan kabel yang “kelas rendah” karena hanya menghandel satu traffic node, karena untuk berkomunikasi antara satu node ke node lainnya membutuhkan beberapa kali hops.
5. Topologi *star* adalah suatu metode atau cara untuk menghubungkan dua atau lebih komputer dengan jaringan yang dimana topologi jaringan ini berupa *konvergensi* dari node tengah ke setiap *node* atau pengguna, yang sehingga semua *node* atau titik terkoneksi dengan *node* tengah tersebut.



Gambar 2.4 Topologi *Star*  
Sumber : Muzawi R, Hardianto R, (2016)

## 2.4. Komponen Jaringan Komputer

Komponen jaringan komputer pada dasarnya merupakan jaringan komunikasi data yang terbangun dari komputer-komputer individual atau kumpulan-kumpulan jaringan komputer skala kecil yang saling terintegrasi (Ilham Arnomo, 2018).

Berikut beberapa komponen terkait dengan jaringan komputer yang digunakan pada konsep *client-server* dalam penelitian ini :



Gambar 2.5 Arsitektur *Client-Server*  
Sumber : Muzawi R, Hardianto R, (2016)

1. *Server* adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. Terkadang istilah *server* disebut sebagai *webserver*. Namun umumnya orang lebih suka menyebutnya sebagai '*server*' saja. Sebuah *server* didukung dengan prosesor yang bersifat *scalable* dan *RAM* yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus. Sistem operasi ini berbeda dengan sistem operasi yang biasanya. Jika kita biasa menggunakan sistem operasi *windows*, *MacOS* dll, maka sistem operasi dari *server* ini mungkin berbeda. Sistem Operasi dari *server* adalah sistem operasi jaringan atau *network operating system*. *Server* juga bertugas untuk menjalankansoftware administratif. Yakni *software* yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya. Hal ini termasuk *file* atau alat pencetak (*printer*), dan memberikan akses kepada *workstation* anggota jaringan. Di dalam sistem operasiserver, umumnya terdapat berbagai macam *service* yang menggunakan arsitektur *client-server*. Contoh dari *service* yang diberikan oleh *server* ini antara lain *Mail server*, *DHCP server*, *HTTP server*, *DNS server*, *FTP server* dan lain lain. Setiap sistem operasiserver umumnya merangkai berbagai layanan tersebut. Atau bisa juga layanan tersebut diperoleh dari pihak ketiga. Setiap layanan tersebut akan merespons terhadap *request* dari *client*. Contoh sistem operasi *server* adalah *windows NT 3.51*, dan dilanjutkan dengan *Windows NT 4.0*. Saat ini sistem yang cukup populer adalah *Windows 2000 Server* dan *Windows Server 2003*, kemudian *sun solaris*, *unix*, dan

*gnulinux*. Pada umumnya, sebuah *server* terhubung dengan *client* dengan kabel *UTP* dan sebuah *network card*.

2. *Client* adalah pihak atau aspek yang memberikan input ke suatu aplikasi. *Client* dapat juga diartikan sebagai komputer yang ada di tempat yang berjarak jauh untuk *request* suatu proses dalam aplikasi tersebut. Aplikasi ini tentu sangat penting dalam membuat suatu program menjadi lebih baik. Dengan memperhatikan penggunaan *client* dan *server* tertentu dapat memperoleh hasil yang optimal dari aplikasi yang ada. *Client* dapat berarti pihak-pihak yang ada dan mengakses informasi dalam suatu *database server*. Ada beberapa hal yang menjadi fungsi dan manfaat dari program tersebut. Dengan mengetahui fungsinya, tentunya akan mendapatkan berbagai kemudahan yang akan mendukung anda sebagai seorang pengguna aplikasi.
3. *Switch* adalah suatu jenis komponen jaringan komputer yang digunakan untuk menghubungkan beberapa *hub* dalam membentuk jaringan komputer yang lebih besar atau menghubungkan komputer-komputer yang memiliki kebutuhan akan *bandwidth* yang cukup besar. Beberapa fungsi *switch* yaitu sebagai manajemen lalu lintas yang terdapat pada suatu jaringan komputer, *switch* bertugas bagaimana cara mengirimkan paket data untuk sampai ke tujuan dengan perangkat yang tepat, *switch* juga bertugas untuk mencari jalur yang paling baik dan optimal serta memastikan pengiriman paket data yang efisien ketujuannya.

4. *Gateway* adalah pintu gerbang sebagai keluar-masuknya paket data dari *local network* menuju *outer network*. Tujuannya agar *client* pada *local network* dapat berkomunikasi dengan internet. *Router* dapat disetting menjadi *gateway* dimana ia menjadi penghubung antara jaringan *local* dengan jaringan luar.
5. *Proxy Server* adalah sebuah fasilitas untuk menghubungkan diri ke internet secara bersama-sama. Memenuhi permintaan *user* untuk layanan Internet (*http*, *FTP*, *Telnet*) dan mengirimkannya sesuai dengan kebijakan. Bertindak sebagai *gateway* menuju layanan. Mewakili paket data dari dalam dan dari luar. Menangani semua komunikasi internet – eksternal. Bertindak sebagai *gateway* antara mesin internal dan eksternal. *Proxy server* mengevaluasi dan mengontrol permintaan dari *client*, jika sesuai *policy* dilewatkan jika tidak di *deny* atau *drop*. Menggunakan metode *NAT*. Memeriksa isi paket.
6. *Firewall* adalah sistem keamanan yang menggunakan *device* atau sistem yang diletakkan di dua jaringan dengan fungsi utama melakukan *filtering* terhadap akses yang akan masuk. Berupa seperangkat *hardware* atau *software*, bisa juga berupa seperangkat aturan dan prosedur yang ditetapkan oleh organisasi. *Firewall* juga dapat disebut sebagai sistem atau perangkat yang mengizinkan lalu lintas jaringan yang dianggapnya aman untuk melaluinya dan mencegah lalu lintas jaringan yang tidak aman. Umumnya *firewall* diimplementasikan dalam sebuah mesin



terdedikasi, yang berjalan pada pintu gerbang (*gateway*) antara jaringan *local* dan jaringan lainnya. *Firewall* juga umumnya digunakan untuk mengontrol akses terhadap siapa saja yang memiliki akses terhadap jaringan pribadi dari hak luar. Saat ini, istilah *firewall* menjadi istilah *generic* yang merujuk pada sistem yang mengatur komunikasi antar dua jaringan yang berbeda.

7. *Virtual LAN (VLAN)* adalah berupa suatu *software* dari *device switch* yang berfungsi untuk mengelompokkan *user* berdasarkan fungsional, 1 *broadcast domain* (1 *VLAN*) dan antar *VLAN* dapat terkoneksi dengan *router*. Teknologi *VLAN* adalah suatu cara yang memisahkan segmen-segmen pada *switch* dimana antara 1 segmen dengan segmen lain tidak dapat terkoneksi, koneksi dapat dilakukan dengan menggunakan *router*. Dalam satu *switch* akan berbeda *network id* nya dan berbeda *broadcast domain*nya.
8. *File Transfer Protocol* atau *FTP* adalah suatu layanan yang di sediakan agar *file* dalam suatu *network* atau jaringan dapat saling bertukar *file* dan informasi yang menggunakan koneksi *TCP* dengan *port* 21. Dalam *File Transfer Protocol (FTP)* ada dua hal penting yang wajib untuk di ketahui bersama. Yang pertama adalah *FTP server* dan yang ke dua adalah *FTP client*. *FTP server* berfungsi untuk memberikan layanan yang di sediakan agar *file* dapat saling bertukar informasi jika *File Transfer Protocol (FTP)* tersebut menerima permintaan dari *client FTP*. Sedangkan *FTP client* bertugas untuk meminta koneksi kepada *File Transfer Protocol (FTP)*

*server* dengan tujuan agar antar *file* dalam *FTP* dapat saling bertukar informasi. *FTP server* memiliki tujuan yaitu, melakukan pembagian data, menyediakan layanan untuk melakukan *implicit remote computer*, menyediakan layanan sebagai tempat penyimpanan bagi pengguna komputer, dan menyediakan layanan untuk melakukan transfer data yang efisien dan *reliable*. Pertukaran data dan informasi merupakan hal yang sangat penting dalam satu komputer, jika tidak ada pertukaran *file* dan informasi maka anda tidak akan dapat melakukan unggahan, unduhan, menonton video, membaca informasi dan melakukan hal penting lainnya. Oleh karena itu peran *File Transfer Protocol (FTP)* sangat dibutuhkan dalam satu komputer. Berdasarkan hak akses, *File Transfer Protocol (FTP)* dibagi menjadi dua, yaitu *FTP user* dan *FTP anonymous*. Pada *FTP user*, *File Transfer Protocol (FTP)* hanya dapat di gunakan oleh pengguna komputer yang memiliki izin saja, jadi tidak sembarangan orang bisa mengakses data pada *File Transfer Protocol* menggunakan *FTP user* ini. Sedangkan *anonymous FTP* adalah *File Transfer Protocol (FTP)* yang dapat diakses oleh siapapun, karena dengan menggunakan *FTP anonymous*, pengguna komputer dapat mengakses data tanpa menggunakan identitas diri, bebas dari *password*. Kalaupun ada *password* yang di minta oleh *FTP anonymous* maka itu adalah *password* untuk melakukan verifikasi pada *FTP anonymous*.

9. *Telnet* adalah suatu protokol *client-server* yang bisa memberikan akses *remote* (jarak jauh) untuk login komputer tertentu dalam sebuah jaringan.

*Telnet* (biasa disingkat *TN*) ini juga bisa diartikan sebagai *virtual* atau emulasi terminal yang memakai protokol tersebut untuk tujuan yang sama yaitu mengakses komputer tujuan secara *remote*. *Telnet* biasanya dipakai untuk login ke komputer lain pada internet. Selain itu, untuk mengakses berbagai macam layanan umum yang terhubung dengan jaringan internet, termasuk katalog perpustakaan dan *database*.

10. *Bandwidth* adalah jumlah data yang dapat dibawa dari satu titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu. *Bandwidth* merupakan suatu nilai konsumsi *transfer* data yang dihitung dalam *byte* atau detik atau yang biasanya disebut dengan *byte per second (bps)*, antara *server* dan *client* dalam waktu tertentu. Atau dengan kata lain pengertian *bandwidth* yaitu lebar cakupan *frekuensi* yang dipakai oleh sinyal dalam *medium* transmisi. Jumlah *bandwidth* yang dimiliki juga dikenal sebagai kecepatan internet, diukur dalam *megabyte* per detik (*Mbps*). Secara teoritis, jika Anda memiliki koneksi 1 *Mbps*, diperlukan waktu 8 detik untuk mentransfer file 1 MB (*megabyte*). Streaming media seperti video youtube dan layanan musik, penggunaan alat berbasis *cloud*, *upload* atau unduh *file* grafis besar, dan berbagi *bandwidth* dengan sistem telepon *VoIP* juga memerlukan koneksi internet yang lebih cepat. Semua komunikasi antar jaringan di jaringan anda disebut *traffic* dan *traffic* padat atau terlalu banyak dapat menghasilkan jaringan “lambat” dan disebut saturasi *bandwidth*. Alasan lainnya mungkin berupa unduhan secara bersamaan, sumber daya *peer to peer*, atau bahkan mungkin virus. Terlepas dari

penyebabnya, memiliki wawasan tentang penggunaan dan kebutuhan *bandwidth* sangat membantu menghindari *downtime* atau *server down* karena kelebihan *bandwidth*.

## 2.5. **Monitoring Jaringan**

*Monitoring jaringan* adalah mengetahui keadaan status dari suatu *host* (Adi Widodo, 2015).

Tujuan *monitoring jaringan komputer* adalah untuk mengumpulkan informasi yang berguna dari berbagai bagian jaringan sehingga jaringan dapat diatur dan dikontrol dengan menggunakan informasi yang telah terkumpul. Dengan begitu diharapkan jika terjadi *trouble* atau permasalahan dalam jaringan akan cepat diketahui dan diperbaiki sehingga stabilitas jaringan lebih terjamin.

*Monitoring jaringan komputer* juga memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai berikut :

1. Membantu dan mempermudah admin jika ingin mendesain ulang jaringan.
2. Mengatur flow kontrol data dan paket yang berlalu lintas dalam jaringan.
3. Membantu admin untuk dapat mengetahui aktivitas yang berlangsung dalam jaringan.
4. Mampu menganalisa kinerja jaringan komputer untuk membantu admin mengetahui berbagai informasi mengenai kinerja jaringan seperti kecepatan akses dan koneksi jaringan ke internet.

5. Mengamati sistem keamanan jaringan sehingga apabila pada saat monitoring admin melihat ada kelemahan pada sistem keamanan tersebut kelemahan tersebut dapat cepat diperbaiki.

Tahapan Monitoring jaringan hanya terbagi dalam 3 tahapan, yaitu sebagai berikut :

- a. Tahap pengumpulan yang dimana pada tahap ini terdapat proses pengumpulan data monitoring yang terdapat pada jaringan.
- b. Tahap analisis adalah proses analisis data monitoring dalam jaringan.
- c. Tahap Menampilkan Hasil adalah Tahap yang akan menampilkan data hasil monitoring yang telah dilakukan.

Berdasarkan teknik yang digunakan untuk monitoring jaringan dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu :

1. *Connection* Monitoring adalah teknik monitoring jaringan dimana teknik ini melakukan monitoring dengan cara uji koneksi seperti tes ping antara monitoring *station* dan *device* target dengan tujuan jika koneksi terputus maka dapat segera diperbaiki.
2. *Traffic* Monitoring adalah teknik monitoring jaringan yang mana teknik ini menggunakan paket aktual dan kemudian menghasilkan laporan berdasarkan *traffic* jaringan tersebut.

Berikut adalah aplikasi monitoring jaringan yang sering digunakan, yaitu sebagai berikut :

- a. *Nmap*
- b. *Wireshark*
- c. *Look@LAN*
- d. *Angry IP Scanner*
- e. *Dude*

*Monitoring* jaringan yang digunakan itu dapat berjalan dengan baik dan benar, maka dapat dilakukan beberapa langkah-langkah, sebagai berikut :

- a. *Ping* adalah salah satu program utilitas yang terdapat pada sebuah komputer yang dapat digunakan untuk melakukan pengecekan status komputer *host* tertentu yang berada pada jaringan yang berbasis teknologi internet atau *TCP/IP*. Dengan menggunakan program *ping* maka kita dapat mengetahui apakah komputer yang kita gunakan terhubung dengan komputer lainnya atau dengan komputer yang akan kita akses. Status terhubung atau tidaknya suatu komputer diketahui setelah pengguna menjalankan program *ping* yaitu dengan mengirimkan sebuah paket ke komputer tujuan yang berupa *IP Address* atau *hostname*, apabila komputer yang dituju tersebut dapat memberikan balasan paket maka dapat dipastikan bahwa komputer tersebut terhubung dengan komputer yang kita gunakan.

- b. *Iperf* adalah salah satu tool untuk mengukur *throughputbandwidth* dalam sebuah *link network*, agar bisa dilakukan pengukuran diperlukan *Iperf* yang terinstall *point to point*, baik disisi *server* maupun *client*. *Iperf* sendiri bias digunakan untuk mengukur *performance link* dari sisi *TCP* maupun *UDP*. Diubuntu bisa menggunakan perintah *apt-get install iperf*, di *FreeBSD* bisa menggunakan perintah *pkg\_add iperf*. Untuk ujicoba pastikan bahwa komputer tujuan terinstall dengan baik *ipperf* dan *client* testnya.
- c. *Wireshark* merupakan salah satu *tools* atau aplikasi “*Network Analyzer*” atau penganalisa jaringan. Penganalisaan kinerja jaringan itu dapat melingkupi berbagai hal, mulai dari proses menangkap paket-paket *data* atau informasi yang berlalu-lalang dalam jaringan, sampai pada digunakan pula untuk *sniffing* (memperoleh informasi penting seperti *password email*, dll). *Wireshark* sendiri merupakan *free tools* untuk *Network Analyzer* yang ada saat ini. Dan tampilan dari *wireshark* ini sendiri terbilang sangat bersahabat dengan *user* karena menggunakan tampilan grafis atau *GUI* (*Graphical User Interface*).

## 2.6. Simulator Jaringan Komputer

Menurut (Dian Ariawal dan Onno W Purbo, 2016 : 2) dalam tulisannya (Deki Purnawan, Fitri Astutik, 2018) simulasi jaringan komputer adalah sekumpulan komputer yang terhubung dan membentuk sebuah jaring-jaring yang dapat saling berhubungan satu sama lain.

Setelah memonitoring jaringan yang digunakan, dan untuk mensimulasikannya kedalam konsep yang diinginkan tetapi sebelum dilakukan kedalam keadaan yang sebenarnya dan untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan, maka perangkat simulator yang digunakan yaitu sebagai berikut :

- a. *Packet Tracer* adalah sebuah *software* yang biasa dipakai untuk membangun jaringan secara *virtual* atau bisa dikenal dengan sebutan simulasi jaringan komputer. Umumnya digunakan sebagai media pembelajaran dan pelatihan, juga disertakan pada beberapa penelitian yang berkaitan erat dengan komputer.
- b. *VirtualBox* adalah perangkat lunak *virtualisasi*, yang dapat digunakan untuk mengeksekusi sistem operasi "tambahan" di dalam sistem operasi "utama". Sebagai contoh, jika seseorang mempunyai *system* operasi *Microsoft Windows* yang terpasang di komputernya, maka seseorang tersebut dapat pula menjalankan sistem operasi lain yang diinginkan di dalam sistem operasi *MS Windows*.
- c. *GNS3 (Graphic Network Simulator)* adalah *software* simulasi jaringan komputer berbasis GUI yang mirip dengan *Cisco Packet Tracer*. Namun pada *GNS3* memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan operating system asli dari perangkat jaringan seperti *cisco* dan *juniper*, sehingga kita berada kondisi lebih nyata dalam mengkonfigurasi router langsung daripada di *Cisco Packet Tracer*. *GNS3* adalah alat pelengkap yang sangat baik untuk laboratorium nyata bagi



network engineer, administrator dan orang-orang yang ingin belajar untuk sertifikasi seperti *Cisco CCNA*, *CCNP*, *CCIP* dan *CCIE* serta *Juniper JNCIA*, *JNCIS* dan *JNCIE*.

- d. *Cisco CCNA Aspire Edition* adalah game edukasi berbasis simulasi, terdekat dalam *genre* untuk simulasi strategis dan game *quest*. *Cisco CCNA Aspire Edition* dimaksudkan untuk memberikan pengguna kesempatan untuk mengembangkan keterampilan teknis mereka. *Cisco CCNA Aspire Edition* memiliki *media-fidelity*, jaringan-mampu, lingkungan pembelajaran berbasis simulasi yang memungkinkan siswa untuk merancang jaringan, mengkonfigurasi, dan atasi masalah jaringan komputer pada tingkat *CCNA Cisco*.
- e. *IPSims* ini, pemain dihadapkan pada simulasi jaringan komputer, layaknya jaringan komputer pada dunia nyata, pemain harus memberikan alamat *Ip*, *subnet mask*, dan *gateway* dengan benar pada tiap – tiap router dan host yang tersedia di tiap *stage*. Sistem permainan game ini sendiri adalah menjodohkan antara jawaban dan soal. Petunjuknya berasal dari diagram jaringan yang tampak pada tiap *stage*. Pemain diberi waktu 5 menit untuk menyelesaikan tiap *stage*. Semakin cepat pemain menyelesaikan *stage*, skor yang didapat juga semakin besar. *IPSims* dilengkapi dengan fitur upload score online, sehingga pemain dapat menunjukkan nilai yang telah dicapai ke pemain lainnya. Selain dapat mengupload score, pemain juga dapat menunjukkan nilainya melalui posting di Twitter, Facebook, atau

*MySpace*. Dengan fitur ini, pemain bisa memberikan tantangan kepada teman - temannya melalui posting via situs jejaring sosial tersebut, dengan demikian, makin banyak orang yang merasa tertantang dan mencoba permainan ini.

- f. *iNetwork* merupakan interaktif *learning* yang mengajarkan pengguna tentang jaringan. Aplikasi ini dikembangkan di *University of Technology Sydney* (UTS) oleh mahasiswa yang akan menyelesaikan sarjananya, diantaranya Minh Trieu, Joel Baltaks, Melissa Ye, John Ton, Peter Huynh, Peter Luong. *iNetwork* dibuat menggunakan bahasa C# *NET Framework*. Cara menggunakannya juga sangat mudah, karena dibuat berbasis GUI. Jadi tinggal pake mouse dan klik - klik pada menu yang ada. Aplikasi ini *portable*, jadi tidak perlu melakukan instalasi, cukup melakukan ekstrak, kemudian jalankan *file iNetwork Simulator.exe*.
- g. *Netnotep* bisa gunakan untuk membuat planning jaringan untuk perusahaan, warnet dan yang lainnya. Selain itu kita bisa presentasi dengan menggunakan program tersebut dan menjelaskan satu persatu. software ini juga gratis & sangat mudah serta hasilnya juga sangat maximal.
- h. *Boson Netsim* merupakan Router Simulator yaitu simulasi yang khusus untuk router. Peralatan yang ada disini yang pasti adalah router, tersedia berbagai series mulai dari series 800, 1000, 1600 1700, 2500, 2600, 3600, 4500. Selain router juga ada *switches* tersedia berbagai series diantaranya

Series 1900, 2900, 3500. Untuk *connectornya* yaitu *ethernet*, serial, ISDN. Selain itu masing masing pelatan dilengkapi dengan Informasi mengenai *class, speed, model*.

## 2.7. RouterMikrotik

RouterMikrotik adalah sistem operasiindependen berbasis *linux* khusus untukkomputer yang difungsikan sebagai *router*.Mikrotik didesain untuk mudah digunakan dansangat baik digunakan untuk keperluanadministrasi jaringan komputer sepertimerancang dan membangun sebuah sistemjaringan komputer skala kecil hingga skalabesar. RouterMikrotik mulai didirikan tahun 1995 yang pada awalnya ditujukan untukperusahaan jasa layanan *Internet ServiceProvider (ISP)* yang melayani pelangganyang menggunakan teknologi *wireless*(Indra Warman, Ahmad Hanafi, 2019).

Tujuan dari router mikrotik itu sendiri adalah untuk keperluan administrasijaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan komputer. Sedangkan berikut ini adalah beberapa fungsi dari router mikrotik, yaitu sebagai berikut :

- a. Dapat digunakan sebagai biling hotspot sehingga memudahkan dalam pengkonfigurasian dan pembagian *bandwdith* pada jaringan.
- b. Konfigurasi jaringan internet dapat dilakukan secara terpusat pada mikrotik sehingga memudahkan admin jaringan untuk mengelola jaringan tersebut.

- c. Dapat digunakan untuk memblokir situs terlarang yang mengandung konten pornografi dengan menggunakan *proxy* sehingga tercipta penggunaan internet yang positif.
- d. Dapat digunakan untuk pembuatan *PPPoE Server*.
- e. Pengaturan dan Konfigurasi LAN dapat dilakukan dengan hanya mengandalkan PC Mikrotik Router OS dengan spesifikasi perangkat keras yang sangat rendah.
- f. Memisahkan *bandwidth traffic* internasional dan *local* dan lainnya.

Adapun beberapa manfaat penggunaan mikrotik yang diantaranya, yaitu sebagai berikut :

1. Sebagai Internet *Gateway* bagi LAN “*Local Area Network*”, contohnya router mikrotik menghubungkan beberapa jaringan *local* untuk dihubungkan ke internet. Router mikrotik juga bisa menjadi pengatur lalu lintas data yang masuk maupun keluar. Mikrotik juga mampu mengatur konten dari internet yang dapat diakses oleh *client*.
2. Sebagai *Access Point*, Router mikrotik yang dilengkapi dengan *interface wireless* dapat berfungsi sebagai *access point* pada jaringan *wi-fi*. Seperti di sekolah, cafe, kampus ataupun jaringan publik kebanyakan menggunakan router mikrotik sebagai *access point wi-fi* tersebut.
3. Sebagai Routing, Routing merupakan fitur utama dalam router mikrotik. Routing ini menghubungkan beberapa jaringan dan menentukan jalur terbaik menuju komputer atau alamat tujuan. Contohnya ada tiga kantor

cabang A, B dan C router mikrotik mengatur ketiga kantor tersebut supaya terhubung satu dengan yang lain ke dalam internet.

Adapun beberapa kelebihan dari mikrotik yang diantaranya yaitu, sebagai berikut :

- a. Lebih hemat biaya, karena harga lisensi *routerboard* jauh lebih murah dibandingkan router OS (yang *selevel*).
- b. Lebih hemat listrik, contohnya RB750 hanya menggunakan listrik 2.5 *watt*.
- c. Tidak perlu di instal, cukup nyalakan setting maka router sudah bisa digunakan.
- d. Cocok sebagai router yang beban kerjanya kecil hingga menengah, untuk yang berat bisa membeli *routerboard* spek tinggi tentu dengan harga yang tinggi juga.

Adapun beberapa kekurangan dari mikrotik yang diantaranya yaitu, sebagai berikut :

1. Spek *hardware*nya terbatas (*CPU, Main Storage/NAND, RAM*).
2. Kurang bagus bila digunakan sebagai *Web Proxy* Internal.
3. Bila ada kerusakan di *hardware* yang tidak parah masih bisa di perbaiki tapi kalau parah terpaksa beli yang baru dan tidak bisa *upgrade hardware*.

### 2.7.1. Jenis-Jenis Router Mikrotik

Mikrotik di bagi kedalam 2 jenis yaitu yang pertama adalah (*software*) Mikrotik RouterOS, dan yang kedua adalah (*hardware*) Mikrotik RouterBoard. Adapun penjelasan untuk kedua jenis router tersebut adalah sebagai berikut :

#### 1. Mikrotik RouterOS

Sebuah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi *router network* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk *ip network* dan jaringan *wireless*, cocok digunakan oleh *ISP* dan *provider hotspot*. Untuk instalasi mikrotik tidak dibutuhkan piranti lunak tambahan atau komponen tambahan lain. Mikrotik didesain untuk mudah digunakan dan sangat baik digunakan untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan komputer skala kecil hingga yang kompleks sekalipun.

#### 2. Mikrotik RouterBoard

Merupakan router embedded produk dari mikrotik. Routerboard seperti sebuah *pc mini* yang terintegrasi karena dalam satu *board* tertanam prosesor, ram, rom, dan memori *flash*. Routerboard menggunakan RouterOS yang berfungsi sebagai router jaringan, *bandwidth management*, *proxy server*, *dhcp*, *dns server* dan bisa juga berfungsi sebagai *hotspot server*. Ada beberapa seri routerboard yang juga bisa berfungsi sebagai *wi-fi*. Sebagai *wi-fi access point*, *bridge*, *wds* ataupun

sebagai *wi-fi client*. seperti seri RB411, RB433, RB600. dan sebagian besar *ISP wireless* menggunakan *routerboard* untuk menjalankan fungsi *wirelessnya* baik sebagai *access point* ataupun *client*. Dengan *routerboard* dapat menjalankan fungsi sebuah router tanpa tergantung pada *pclagi*.

a. *PPPoE (Point to Point Protocol Over Ethernet)*

*Point to Point Protocol over Ethernet (PPPoE)* adalah protokol jaringan untuk mengenkapsulasi *Point-to-Point Protocol (PPP)* frame dalam *frame ethernet*. *PPPoE* digunakan untuk membangun jaringan *VPN* dimana koneksinya menggunakan *point to point tunnel*. *PPPoE* sebagai sebuah protokol *tunneling*, yang memiliki keamanan yang sangat baik, membutuhkan beberapa autentikasi untuk bisa terhubung ke *server*. Dengan keamanan dan autentikasi tersebut membuat *PPPoE* membutuhkan waktu tunda (*delay*) sehingga proses pengiriman atau transfer data berjalan lambat.

Berikut adalah keuntungan menggunakan metode *PPPoE* :

1. Terdapat *user authentication*.
2. *Interface PPPoE server* yang terhubung dengan *PPPoE client* tidak memiliki *IP* karena *PPPoE* bekerja pada *layer 2 OSI* dengan tujuan menghindari terjadinya serangan *Denial Of Service (DoS)* dan *IP detection* pada *server* utama.
3. Fasilitas *Cut-Off* oleh *PPPoE* untuk *user* yang menggunakan program tambahan seperti peningkatan *Bandwidth*.

Berikut kerugian menggunakan metode *PPPoE*:

1. Konfigurasi agak rumit.
2. Router mendapat *IP* langsung dan terhubung ke internet jadi bisa di akses orang lain.
3. Biaya agak mahal.

b. *GRE (Generic Routing Encapsulation)*

*Generic Routing Encapsulation (GRE)* adalah protokol *tunneling* yang pada awalnya dikembangkan oleh *Cisco*. *Generic Routing Encapsulation (GRE)* adalah protokol *tunneling* yang memiliki kemampuan membawa lebih dari satu jenis protokol pengalaman komunikasi. Bukan hanya paket beralamat *IP* saja yang dapat dibawanya, melainkan banyak paket protokol lain seperti *CNLP*, dan *IPX*. Semua paket dibungkus atau dienkapsulasi menjadi sebuah paket yang bersistem pengalaman *IP*. Kemudian paket tersebut didistribusikan melalui sistem *tunnel* yang juga bekerja di atas protokol komunikasi *IP*. *GRE* tidak menyediakan sistem enkripsi data. Sehingga untuk keamanan yang cukup tinggi maka dapat ditambahkan dengan protokol yang lebih *secure* untuk enkripsi datanya. Pada mekanisme *GRE tunnel* akan terjadi penambahan 24 byte header (20 byte *IP header* dan 4 byte *GRE header*).

Berikut adalah keuntungan menggunakan metode *GRE*:

1. Dapat membawa trafik *multicast* yang dibutuhkan pada *routing protocol*.



2. *TTL (Time to Live)* pada *GRE Tunnel* tidak akan berkurang sampai *packet* sampai ketujuannya.
3. *Hop Count* antar router yang memiliki *tunnel* menjadi 1.

Berikut kerugian menggunakan metode *GRE*:

1. Keamanannya yang tidak terjamin.
2. Rentan terhadap penggunaan *ip public* yang ada diluar sana.

## 2.8. *Bridge*

Dikutip dari (WikiBooks, 2016) dalam tulisannya (I Putu Hariyadi, 2017) *Bridge* merupakan perangkat yang digunakan untuk menghubungkan dua jaringan *Ethernet* terpisah menjadi satu *Ethernet* yang diperluas.

Alat ini bekerja pada data link layer model *OSI (Open System Interconnection)*, karena itu *bridge* bisa menyambungkan jaringan komputer yang memakai metode transmisi atau medium *access control* yang tidak sama atau berbeda. *Bridge* juga adalah alat yang bisa mempelajari alamat link yang ada pada setiap perangkat yang terhubung dengannya dan juga mengatur alur *frame* berdasarkan alamat tersebut.

Meski sekilas nampak sama, perlu di ketahui bahwa mode *bridge* berbeda dengan mode router. Pengertian *bridge* dan router saja sudah cukup lumayan berbeda. Jika *bridge* menjadi penghubung komputer berbeda LAN agar memiliki *Ip* yang sama, maka router sebagai penghubung jaringan dengan *ISP (Internet Service Provider)*. Cara kerja *Bridge* hampir sama dengan *Repeater* hanya saja *Bridge* mempunyai kelebihan yakni dapat memetakan alamat *ethernet* yang ada dalam jaringan tersebut. Sehingga apabila ada penerimaan data dari

perangkat jaringan yang lain *Bridge* akan mengetahui sumber dan tujuan data akan dikirim. Apabila *Bridge* tidak mengenali tujuan data akan dikirim, perangkat ini akan menolaknya, dan sebaliknya apabila perangkat ini mendeteksi tujuan data tersebut dikirim kemudian data tersebut akan diteruskan ke alamat yang akan dituju.

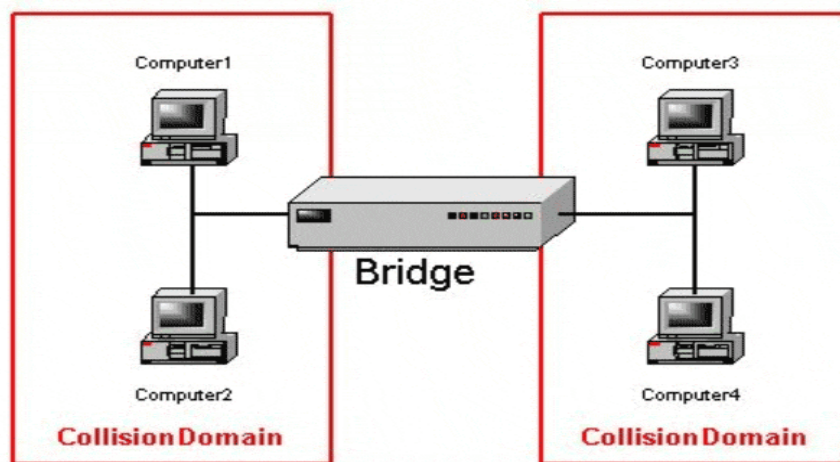
Ada dua jenis model *bridge* itu sendiri, yaitu sebagai berikut :

- a. Mode *bridge* dimanfaatkan sebagai *access point* atau pemancar akan tetapi pelayanannya terbatas pada pelayanan satu *client* saja, disebut juga dengan PTP (*Point to Point*). Mode ini dapat digunakan bagi *network* yang sifatnya *routing* ataupun *bridging*. Guna menggunakan mode ini, perangkat routerboard minimal memiliki lisensi level tiga.
- b. Mode *AP-Bridge* kebalikan dari mode *bridge*. Apabila mode *bridge* hanya dapat melayani satu *client*, mode *AP-bridge* mampu melayani banyak *client*. Digunakan sebagai pemancar *access point* atau pemancar yang melayani *client* banyak, disebut juga dengan PTMP (*Point to Multi Point*). Untuk menggunakan mode ini, routerboard minimal berlisensi level empat.

Berikut beberapa fungsi dari *bridge* itu sendiri, yaitu sebagai berikut :

1. Menghubungkan dua buah jaringan komputer LAN yang sejenis sehingga mempunyai jaringan LAN yang lebih berkapasitas besar melalui ketentuan LAN yang dikonfigurasi sebelumnya tanpa *bridge*.
2. Mengoneksikan beberapa jaringan komputer yang terpisah, baik itu dari tipe jaringan yang sama maupun yang berbeda-beda.

3. Bisa juga berfungsi sebagai router pada jaringan komputer yang terbilang luas, pada bagian ini sering dinamakan dengan istilah “*bridge router*”.
4. Mengcopy atau menyalin frame data dari sebuah jaringan ke jaringan yang lain, dengan alasan jaringan tersebut tetap terhubung.



Gambar 2.7 Rancangan Jaringan  
Sumber : I Putu Hariyadi(2017)

Gambar diatas menunjukan suatu rancangan jaringan yang dimana computer -komputer tersebut akan saling terhubung satu sama lainnya dengan menggunakan media *bridge*.

## 2.9. *Ip Address*

*Ip Address (internet proctocol addres)* merupakan deretan angka biner antara 32 *bit* sampai dengan 128 *bit* yang digunakan sebagai alamat identifikasi untuk tiap komputer host dalam jaringan internet. Angka 32 *bit* digunakan untuk alamat *ipAddress* versi *IPv4* dan angka 128 *bit* digunakan untuk menunjukkan

alamat dari komputer pada jaringan internet berbasis *TCP/IP* (Rianto Sitanggang, 2019).

### 2.9.1. Versi *Ip Address*

Versi *Ip Address* yang digunakan ada dua yaitu *Ipv4* dan *Ipv6*, penjelasannya sebagai berikut :

#### 1. Versi 4 (*Ipv4*)

*Internet proctocol version 4* atau *Ipv4* terdiri dari 32-bit dan bisa menampung lebih dari 4.294.967.296 *host* di seluruh dunia. Sebagai contoh yaitu 172.146.80.100, jika *host* diseluruh dunia melebihi angka 4.294.967.296 maka dibuatlah *Ipv6*.

#### 2. Versi 6 (*Ipv6*)

*IPv6* diciptakan untuk menjawab kekhawatiran akan kemampuan *Ipv4* yang hanya menggunakan 32 bit untuk menampung *Ip Address* di seluruh dunia, semakin banyaknya pengguna jaringan internet dari hari ke hari di seluruh dunia *Ipv4* dinilai suatu saat akan mencapai batas maksimum yang dapat ditampungnya. *Internet protocol* versi 6 atau *Ipv6* ini terdiri dari 128 bit. *Ip* ini 4 kali dari *Ipv4*, tetapi jumlah *host* yang bisa ditampung bukan 4 kali dari 4.294.967.296 melainkan 4.294.967.296 pangkat 4, jadi hasilnya 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456.

*Ip Address* yang berdasarkan area cakupannya ada dua yaitu sebagai berikut :

- a. *Ip publik* adalah *Ip address* yang dapat diakses melalui jaringan internet. Oleh karena itu, IP address publik dimiliki oleh segala perangkat yang diperuntukkan khalayak umum. *Server website*, *server email*, dan router *wi-fi* adalah beberapa contoh *device* yang menggunakan alamat *Ip publik*. Baik *Ip address* publik maupun privat memiliki rentang angka tersendiri (dan dibagi menjadi beberapa kelas yang akan dijelaskan pada bagian selanjutnya). Alokasi untuk rentang angka *Ip address* berjenis publik diatur oleh *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA). Apabila ada organisasi (contohnya penyedia layanan internet) yang ingin mendapatkan jatah *Ip publik*, ia harus meminta izin ke badan *otoritatif* tersebut.
- b. *Ip privat* adalah *Ip address* berjenis privat digunakan untuk komunikasi pada jaringan lokal. Contoh perangkat yang memiliki alamat IP privat adalah laptop, PC, dan ponsel. Masing - masing *device* tersebut dapat berkomunikasi dengan satu sama lain tidak melalui koneksi internet, tetapi pada jaringan lokal seperti *local access network* (LAN).

Penyedia layanan internet memberikan dua jenis *Ip address*, yaitu dinamis dan statis. Berikut ini adalah penjelasannya :

1. *Ip address* dinamis adalah jenis yang biasanya dimiliki oleh umum, termasuk pengguna jaringan. Alamat *Ip* ini diberikan oleh penyedia layanan internet secara cuma-cuma, tetapi tidak bersifat abadi. *Ip address* dinamis dapat berubah satu kali setiap minggu, bulan, atau tahun. Namun, restart perangkat atau router internet pun dapat menyebabkan pergantian ini.

2. *Ip address static* yang digunakan oleh pengguna yang melakukan reservasi terhadap satu atau lebih alamat *Ip* termasuk penyedia layanan *web hosting*, *virtual private network (VPN)*, dan server *file transfer protocol (FTP)*. Mereka membutuhkan *Ip address* yang tidak berubah karena layanan yang bergantung padanya.

### 2.9.2. Pembagian Kelas *Ip Address*

*Ip Address* versi 4 terdiri dari 4 oktet, nilai 1 oktet adalah 255. Karena ada 4 oktet maka jumlah *Ip Address* yang tersedia adalah  $255 \times 255 \times 255 \times 255$ . *Ip Address* sebanyak ini harus dibagi-bagikan keseluruhan pengguna jaringan internet di seluruh dunia. Untuk mempermudah proses pembagiannya, *Ip Address* harus dikelompokkan dalam kelas-kelas. *Ip Address* dikelompokkan dalam empat kelas, yaitu kelas A, B, C, D. Perbedaan terletak pada ukurandan jumlah. *Ip Address* kelas A banyak digunakan untuk jaringan computer berskala besar. Kelas A memiliki jumlah jaringan 126 dan setiap jaringan mampu untuk menampung 16,777,214 *host*. Dalam alamat *Ip* kelas A, Nomor urut bit tertinggi selalu diset dengan nilai Nol ( 0 ) sedangkan untuk tujuh bit berikutnya digunakan untuk pelengkap oktet pertama yang berfungsi untuk *network identifier*. Sementara untuk tiga oktet terakhir digunakan untuk *host identifier*. Range *Ip Address* kelas A mulai 1.xxx.xxx.xxx sampai 126.xxx.xxx.xxx. *Ip Address* kelas B digunakan untuk jaringan komputer dengan skala menengah sampai besar, Kelas B menyediakan 16,384 jaringan dan setiap jaringan menampung hingga

65,534 *host*. Nomor urut pada dua bit pertama dalam oktet pertama selalu diset dengan nilai 10 dalam bilangan biner. Sementara untuk 14 bit berikutnya digunakan untuk melengkapi dua oktet pertama sebagai *network identifier*. Untuk 16 bit berikutnya (Dua oktet terakhir) berfungsi sebagai *host identifier*. *Range Ip Address* kelas B mulai dari 128.0.xxx.xxx sampai 191.255.xxx.xxx. *Ip Address* kelas C digunakan untuk jaringan komputer skala kecil. *Ip Address* kelas C menyediakan 2,097,152 jaringan dan setiap jaringan dapat menampung 254 *host*. Pada tiga bit pertama pada Oktet pertama selalu bernilai 110 ( dalam bilangan biner ) kemudian 21 bit berikutnya ( tiga oktet pertama ) membentuk *network identifier*. Kemudian untuk 8 bit berikutnya ( Oktet terakhir ) digunakan untuk *host identifier*. *Range IpAddress* kelas C mulai dari 192.0.0.xxx sampai 255.255.255.xxx. *Ip Address* kelas D digunakan untuk *Ip multicast*, empat bit pertama pada oktet pertama bernilai 1110 ( bilangan biner ) dan sekaligus sebagai *network identifier*. Kemudian 28 bit berikutnya digunakan untuk *host identifier*. *Range Ip* kelas D mulai dari 224.0.0.0 sampai 239.255.255.255. *Ip Address* kelas E digunakan untuk eksperimen. empat bit pertama pada oktet pertama kelas *Ip address* ini diset dengan nilai 1111 bilangan biner dan sekaligus sebagai *network identifier*. Kemudian untuk 28 bit berikutnya digunakan untuk *host identifier*. *Range Ip* kelas E mulai dari 240.0.0.0 sampai 254.255.255.255. Tetapi tidak digunakan dalam penggunaan normal, kelas D diperuntukan bagi jaringan *multicast*. Pembagian kelas-kelas *Ip Address* didasarkan pada dua hal, yaitu *network ID* dan *Host ID* dari suatu *Ip Address* setiap *Ip Address* selalu merupakan suatu pasangan *network ID* (Identitas Jaringan) dan *post ID* (Identitas

*Host* dalam suatu jaringan).Masing-masing komputer atau router di suatu jaringan

*Host ID* nya harus unik dan harus berbeda dengan komputer yang lain.