

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pengertian Jaringan Komputer

Menurut Aditya, A dalam (Munandar & Badrul, 2015) Jaringan komputer adalah Sebuah sistem yang terdiri atas komputer, *software* dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Secara lebih sederhana, jaringan komputer dapat diartikan sebagai sekumpulan komputer beserta mekanisme dan prosedurnya yang saling terhubung dan berkomunikasi. Komunikasi yang dilakukan oleh komputer tersebut dapat berupa transfer berbagai data, instruksi, dan informasi dari satu komputer ke komputer lain.

Menurut (Putra, Indiyani, & Anggraini, 2018) Jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih computer yang saling berhubungan satu sama lain untuk melakukan komunikasi data dengan menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi (kabel atau nirkabel), sehingga komputer - komputer tersebut dapat saling berbagi informasi, data, program - program, dan penggunaan perangkat keras secara bersama.

Menurut (Munandar & Badrul, 2015) Jaringan komputer berdasarkan areanya yaitu sebagai berikut:

1. *Local Area Network* (LAN)

*Local Area Network* (LAN) adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil. Saat ini, kebanyakan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 *Ethernet* menggunakan perangkat switch, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. Selain teknologi *Ethernet*, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut Wi-fi) juga sering digunakan untuk membentuk LAN.

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

MAN adalah sebuah jaringan komputer besar yang mencakup sebuah kota atau sebuah kampus besar. MAN biasanya merupakan gabungan dari LAN yang menggunakan teknologi *backbone* berkecepatan tinggi dan menyediakan layanan ke jaringan yang lebih besar seperti WAN dan *Internet*. *Metropolitan Area Network (MAN)* suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini antara 10 hingga 50 km, MAN ini merupakan jaringan yang tepat untuk membangun jaringan antara kantor-kantor dalam suatu kota antara pabrik/instansi dan kantor pusat yang berada dalam jangkauannya, prinsip sama dengan LAN, hanya saja jarak lebih luas, yaitu 10-50 km.

## 3. *Wide Area Network (WAN)*

Suatu WAN meliputi area geografi yang lebih luas lagi, yang meliputi suatu negara atau dunia. Umumnya jaringan ditempatkan pada banyak lokasi yang berbeda. WAN digunakan untuk menghubungkan banyak LAN yang secara geografis terpisah. WAN dibuat dengan cara menghubungkan LAN menggunakan layanan seperti *Leased Line*, *dial-up*, satelit atau layanan paket *carrier*. Dengan WAN, sekolah yang ada di Yogyakarta dapat berkomunikasi dengan sekolah yang ada di Munchen Jerman dalam beberapa menit saja tanpa mengeluarkan biaya yang banyak. *Wide Area Network (WAN)* merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota, atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer

yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan computer di lokasi yang lain.

## 2.2 Topologi Jaringan

Menurut (Wulandari, 2018) “Topologi jaringan adalah susunan atau pemetaan interkoneksi antara *node*, dari suatu jaringan, baik secara fisik (*riil*) dan logis (*virtual*)”. Topologi menggambarkan metode yang digunakan untuk melakukan pengabelan secara fisik dari suatu jaringan. Topologi fisik jaringan adalah cara yang digunakan untuk menghubungkan *workstation-workstation* di dalam LAN tersebut.

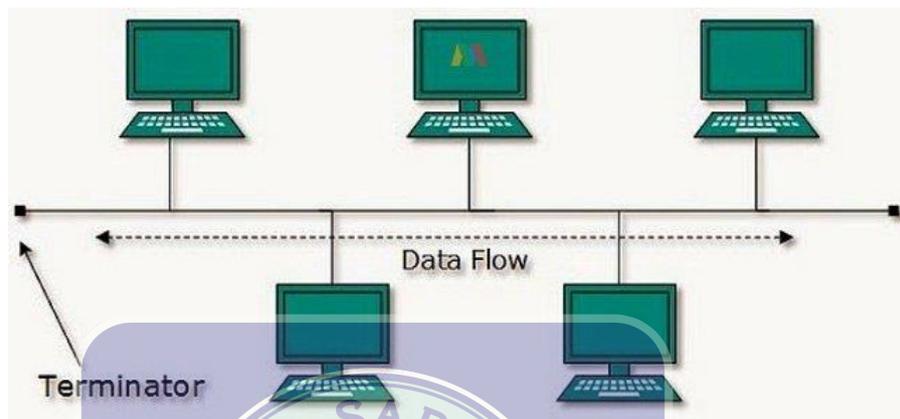
Menurut (Khasanah, 2016) “Topologi jaringan merupakan pola hubungan antar terminal dalam suatu sistem jaringan komputer”. Topologi jaringan adalah istilah yang digunakan untuk menguraikan cara bagaimana komputer terhubung dalam suatu jaringan. Topologi-topologi jaringan diantaranya sebagai berikut:

### 1. Topologi *Bus*

Menurut (Khasanah, 2016) “Topologi *Bus* menggunakan sebuah kabel *backbone* dan semua *host* terhubung secara langsung pada kabel tersebut”. Topologi ini paling banyak dipergunakan pada masa penggunaan kabel *coaxial* menjamur. Topologi *bus* atau *linear* mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- a. Merupakan satu kabel yang kedua ujungnya ditutup dimana sepanjang kabel terdapat *node*.
- b. Paling sederhana dalam instalasi.
- c. Signal melewati kabel 2 arah sehingga memungkinkan terjadinya *collision*.
- d. Masalah terbesar jika salah satu segmen kabel terputus, maka seluruh jaringan akan terhenti.

- e. Topologi *bus* adalah jalur transmisi dimana sinyal diterima dan dikirimkan pada setiap alat/*device* yang tersambung pada satu garis lurus (kabel), sinyal hanya akan ditangkap oleh alat yang dituju, sedangkan alat lainnya yang bukan tujuan akan mengabaikan sinyal tersebut.



Sumber: <https://i2.wp.com/www.maxmanroe.com/vid/wp-content/uploads/2018/01/Pengertian-Topologi-Bus-jaringan.jpg?resize=640%2C293&ssl=1>

Gambar II.1 Topologi Bus

## 2. Topologi Ring

Menurut (Khasanah, 2016) “Topologi *Ring* menghubungkan *host* dengan *host* lainnya membentuk lingkaran tertutup atau *loop*”. Jaringan topologi *ring* ini mirip topologi *bus*, hanya saja pada ujung-ujungnya saling berhubungan membentuk suatu lingkaran dengan menggunakan segmen kabel. Pada lingkaran tertutup ini, sejumlah komputer dihubungkan ke lingkaran tersebut. Kinerja topologi *ring* ini diperkenalkan oleh perusahaan IBM untuk mendukung protokol, *Token Ring* yang juga diciptakan oleh IBM.

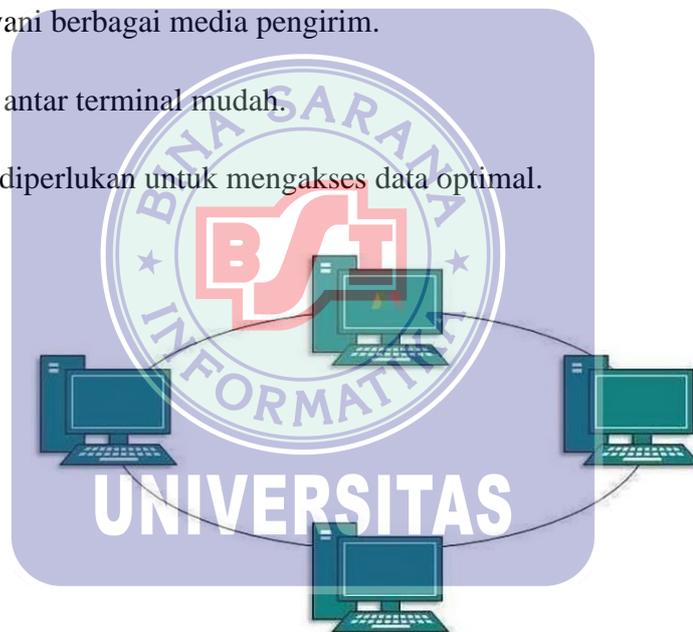
Kelemahan:

- a. Penambahan atau pengurangan terminal sangat sulit.
- b. Kerusakan pada media pengirim dapat menghentikan kerja seluruh jaringan.

- c. Harus ada kemampuan untuk mendeteksi kesalahan dan metode pengisolasian kesalahan.
- d. Kerusakan pada salah satu terminal dapat mengakibatkan kelumpuhan jaringan.
- e. Tidak kondusif untuk pengiriman suara, gambar dan data.

Kelebihan:

- a. Laju data (*transfer rate*) tinggi.
- b. Dapat melayani lalu lintas data yang padat.
- c. Tidak diperlukan *Host*, relatif lebih murah.
- d. Dapat melayani berbagai media pengirim.
- e. Komunikasi antar terminal mudah.
- f. Waktu yang diperlukan untuk mengakses data optimal.



Sumber: <https://i2.wp.com/www.maxmanroe.com/vid/wp-content/uploads/2018/01/Pengertian-Topologi-Ring.jpg?resize=640%2C413&ssl=1>

Gambar II.2 Topologi Ring

### 3. Topologi *Star*

Menurut (Khasanah, 2016) “Topologi *Star* menghubungkan semua komputer pada sentral atau kosentrator. Biasanya kosentrator berupa perangkat *hub* atau *switch*”. Kabel yang sering digunakan pada topologi ini adalah UTP kategori 5.

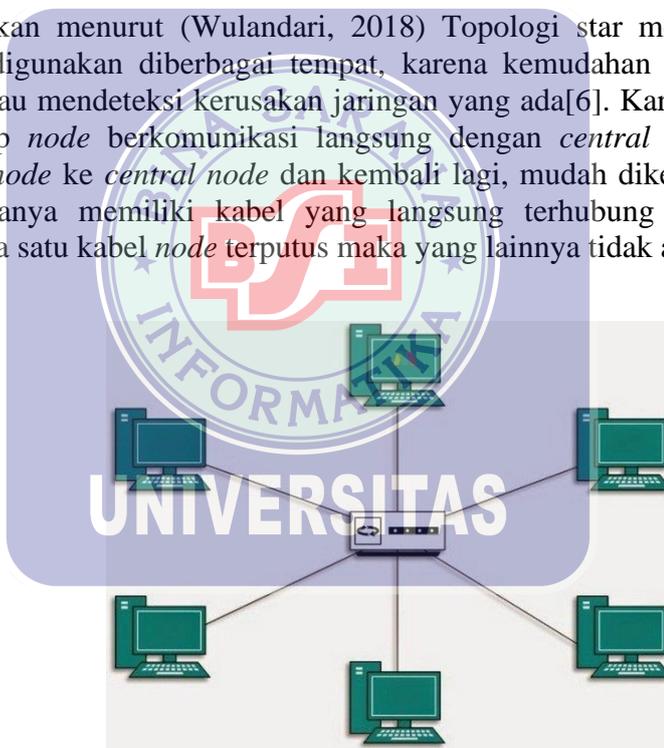
Kelemahan:

- a. Lalu lintas data yang padat dapat menyebabkan jaringan lambat.
- b. Jaringan tergantung pada terminal pusat.

Kelebihan:

- a. Keterandalan terbesar diantara topologi yang lain.
- b. Mudah dikembangkan.
- c. Keamanan data tinggi.
- d. Kemudahan akses ke jaringan LAN lain.

Sedangkan menurut (Wulandari, 2018) Topologi star merupakan topologi yang banyak digunakan diberbagai tempat, karena kemudahan untuk menambah, mengurangi, atau mendeteksi kerusakan jaringan yang ada[6]. Karakteristik topologi ini yaitu setiap *node* berkomunikasi langsung dengan *central node*, *traffic* data mengalir dari *node* ke *central node* dan kembali lagi, mudah dikembangkan karena setiap *node* hanya memiliki kabel yang langsung terhubung ke *central node*, keunggulan jika satu kabel *node* terputus maka yang lainnya tidak akan terganggu.



Sumber: <https://i1.wp.com/www.maxmanroe.com/vid/wp-content/uploads/2018/01/Pengertian-Topologi-Star.jpg?resize=640%2C492&ssl=1>

Gambar II.3 Topologi Star

#### 4. Topologi Tree

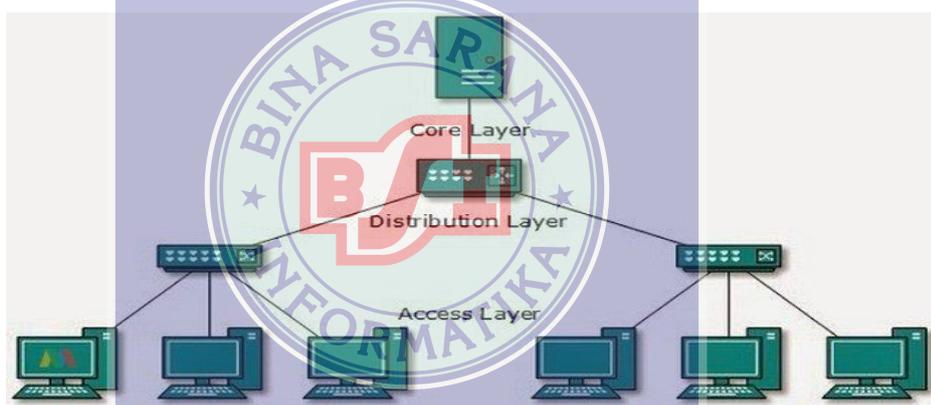
Menurut (Wulandari, 2018) “Topologi tree merupakan topologi jaringan dimana topologi ini merupakan gabungan atau kombinasi dari ketiga topologi yang ada yaitu topologi star, topologi ring, dan topologi bus”.

Kelebihan Topologi Tree:

- a. Dapat dan mudah dikembangkan menjadi topologi jaringan yang lebih luas
- b. Susunan topologi ini terpusat secara hirarki sehingga pengaturan data menjadi lebih mudah

Kekurangan Topologi Tree:

- a. Topologi tree memiliki kinerja jaringan yang lambat
- b. Penggunaan kabel yang sangat banyak sehingga biaya installasinya mahal
- c. Kabel backbone merupakan sentral dari topologi ini



Sumber: <https://i0.wp.com/www.maxmanroe.com/vid/wp-content/uploads/2018/01/Pengertian-Topologi-Tree-jaringan.jpg?resize=640%2C357&ssl=1>

Gambar II.4 Topologi Tree

## 5. Topologi Mesh

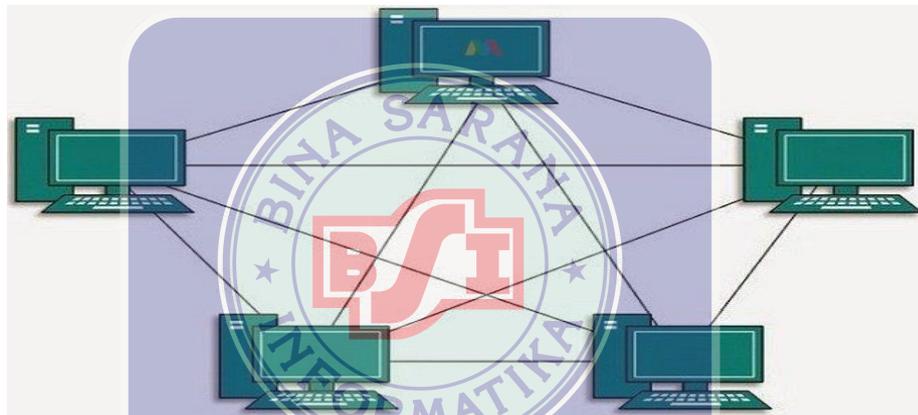
Menurut (Khasanah, 2016) “Topologi *Mesh* menghubungkan setiap komputer secara *point-to-point*. Artinya semua komputer akan saling terhubung satu-satu sehingga tidak dijumpai ada *link* yang terputus”. Topologi *Mesh* merupakan jenis topologi yang digunakan *internet*, setiap *link* menghubungkan suatu *router* dengan *router* yang lain.

Kelebihan Topologi Mesh:

- a. Bandwidth limit nya cukup besar
- b. Security data pada topologi ini sangat baik
- c. Tidak terjadi tabrakan arus data karena jalur pengiriman data sangat banyak

Kekurangan Topologi Mesh:

- a. Kabel yang dibutuhkan jumlahnya banyak
- b. Biaya instalasi topologi mesh sangat mahal karena menggunakan banyak kabel



Sumber: <https://i0.wp.com/www.maxmanroe.com/vid/wp-content/uploads/2018/01/Pengertian-Topologi-Mesh.jpg?resize=640%2C417&ssl=1>

Gambar II.5 Topologi Mesh

## 2.3 Perangkat Keras Jaringan

Menurut (Pambudi, 2015) “Untuk membangun sebuah jaringan komputer, tentu saja ada banyak hal yang harus diperhatikan, salah satunya adalah faktor hardware. Hardware atau perangkat keras merupakan elemen yang sangat vital dalam pembentukan jaringan komputer”. Apabila kekurangan satu elemen hardware saja, maka dapat dipastikan suatu jaringan tidak akan dapat berjalan dengan sempurna. Berikut ini adalah beberapa hardware atau perangkat keras yang bisa digunakan pada jaringan komputer :

### 1. Komputer Server

Perangkat keras komputer pertama yang merupakan perangkat penting dalam jaringan komputer adalah server. Server merupakan salah satu perangkat yang sangat penting, karena server merupakan pusat dari jaringan komputer. Semua data penting yang nantinya akan disebarluaskan melalui jaringan internet semuanya berada pada komputer server. Komputer server ini nantinya akan saling terhubung dengan komputer-komputer client, yang dapat mengakses data dari server tersebut.

#### Fungsi utama dari server

Fungsi utama dari server adalah sebagai database informasi yang nantinya akan dikirimkan dan juga disebarluaskan oleh jaringan. Semua data tersebut akan ditransmisikan melalui sistem jaringan agar nantinya dapat sampai ke komputer client. Kecanggihan fungsi CPU pada komputer server ini sangat penting dalam menunjang keandalan jaringan agar tidak terjadi komputer sering hang.

#### Spesifikasi khusus dari komputer server

Dengan tugasnya yang harus bisa menyediakan data bagi client yang terhubung ke dalam jaringannya, maka komputer server wajib mampu untuk

beroperasi secara penuh, yaitu 24 jam sehari. Maka dari itu, biasanya komputer server memiliki spesifikasi yang tidak ada pada komputer biasa pada umumnya, seperti power supply yang lebih baik, harddisk yang memiliki kapasitas besar, processor yang jauh lebih cepat dan tidak mudah panas, kapasitas RAM yang besar, serta berbagai spesifikasi khusus lainnya.



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/perangkat-keras-jaringan-komputer-komputer-server-300x121.jpg>

Gambar II.6 Komputer Server

## 2. Komputer User

Perangkat keras dalam jaringan komputer yang kedua adalah komputer client atau user, sering juga dikenal dengan istilah terminal ataupun workstation. Secara umum, komputer client ini merupakan komputer umum yang digunakan untuk memperoleh data dari server. Ibarat rantai makanan di dalam ilmu ekologi, komputer server adalah tanaman penyedia makanan, sedangkan komputer client adalah hewan yang memakan hasil buah dari tanaman tersebut. Artinya, komputer client ini ditugaskan untuk menarik data yang ada di komputer server. Komputer client yang sudah terhubung ke dalam jaringan, akan dapat memperoleh informasi dan juga akses terhadap komputer server. Komputer client ini dioperasikan secara manual oleh user-nya, yaitu manusia untuk berbagai macam kebutuhan, seperti mencari data, bermain game online, ataupun keperluan lainnya.



Sumber : <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/perangkat-keras-jaringan-komputer-komputer-client.jpg>

Gambar II.7 Komputer User

### 3. Hub

Fungsi utama dari hub adalah untuk membagi jaringan dari satu server menuju ke client komputer dalam satu jaringan, terutama jaringan LAN alias lokal. Secara teoritis, hub sendiri adalah sebuah *hardware* atau perangkat keras yang merupakan suatu *central connection point* pada suatu jaringan, yang berfungsi untuk menerima sinyal dari server atau host dan kemudian mentransmisikannya ke *client* yang akan membentuk suatu jaringan.

Dengan adanya *central connection point* ini, maka *hub* dapat mentransmisikan data dari server menuju lebih dari satu client yang terhubung dalam satu jaringan LAN. Apabila anda hanya ingin sekedar membagi satu jaringan lokal ke dalam beberapa komputer saja, maka *hub* merupakan salah satu perangkat keras yang tepat.

#### **Fungsi Hub**

- a. Membuat jaringan lokal dari beberapa komputer
- b. Mentransmisikan jaringan, terutama LAN

- c. Penguat sinyal dari suatu jaringan
- d. Mempengaruhi proses konektivitas antar jaringan

#### **Kelemahan dari *Hub***

- a. Apabila hub mengalami kerusakan, maka keseluruhan jaringan komputer akan mengalami kegagalan
- b. Tidak bisa mengatur kecepatan ataupun jumlah paket data yang ditransmisikan ke komputer client



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/hub.jpg>

Gambar II.8 Hub

## **4. Switch**

Switch memiliki fungsi yang sama seperti hub, yaitu dapat membantu memecah-mecah jaringan lokal. Dari satu komputer server atau host, anda dapat menggunakan switch untuk mengkoneksikan lebih dari satu komputer *client* ke dalam satu jaringan LAN atau lokal.

### **A. Perbedaan Hub Dengan Switch**

Yang membedakan fungsi hub dengan switch adalah kemampuannya. Switch memiliki kemampuan yang lebih pintar daripada hub, karena switch mampu

membatasi dan juga mengatur jumlah paket data yang ditransmisikan ke dalam komputer client yang terhubung dalam jaringan. Jadi, dengan menggunakan switch, pengaturan data antar client bisa dibedakan.

### **B. Fungsi Utama dari switch**

- a. Untuk menerima sinyal dan juga data dari komputer atau server
- b. Mentransmisikan data dari server atau host ke dalam jaringan dan kepada client
- c. Memperkuat sinyal yang ditransmisikan dari server atau host menuju client
- d. Dapat mengatur dan juga membatasi jumlah paket data yang ditransmisikan kepada client.
- e. Sebagai central connection point
- f. Dapat berfungsi sebagai repeater
- g. Sebagai splitter atau pemisah antar komputer di dalam suatu jaringan.



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/switch.jpg>

Gambar II.9 Switch

## **5. Bridge**

Bridge memiliki fungsi utama untuk menjembatani jaringan. Maksud dari menjembatani jaringan adalah bridge dapat menggabungkan lebih dari satu jaringan lokal ke dalam satu jaringan lokal yang lebih luas, ataupun sebaliknya, memecah satu jaringan lokal / LAN yang luas menjadi beberapa jaringan lokal yang lebih kecil.

Selain itu, bridge juga dapat menjadi penghubung antar dua atau lebih jaringan lokal dengan topologi jaringan yang berbeda – beda.

Fungsi bridge akan sangat terasa apabila anda berada di dalam lingkungan instansi besar, yang terdiri dari beberapa ruangan kantor atau divisi yang letak gedungnya berjauhan. Seluruh komputer antar gedung akan dapat tetap saling terhubung dengan satu jaringan LAN induk dengan menggunakan bridge.

### **Fungsi dan Keunggulan Bridge**

- a. Memecah jaringan LAN yang besar, menjadi jaringan – jaringan kecil untuk gedung atau ruangan tertentu
- b. Menghemat biaya operasional, hanya membutuhkan satu server saja untuk banyak gedung dalam jangkauan yang luas
- c. Bisa digunakan untuk memecah jaringan LAN hingga ke luar pulau
- d. Menjaga keamanan data dari suatu organisasi
- e. Mempermudah proses monitoring pada suatu jaringan yang lebih kecil



Sumber : <https://www.nesabamedia.com/wp-content/uploads/2017/11/pengertian-bridge-1.jpg>

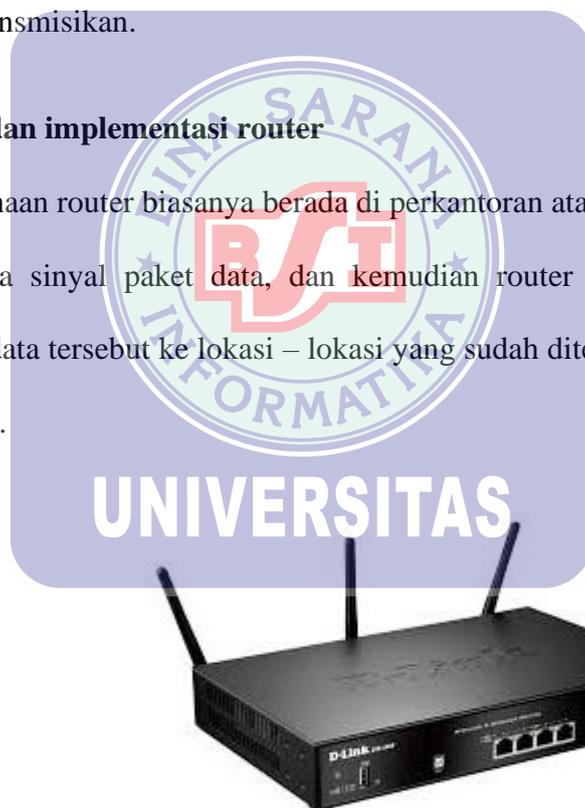
Gambar II.10 Bridge

## 6. Router

Perangkat keras dalam jaringan komputer berikutnya adalah router. Router sendiri secara teknis memiliki fungsi untuk melakukan penghalaan, atau menyalurkan koneksi internet melalui protokol TCP IP menuju komputer client. Secara khusus, fungsi router bisa seperti access point, dimana bisa meneruskan koneksi internet dari broadband atau provider menuju lokasi komputer client. Namun demikian, pada dasarnya fungsi router jauh lebih banyak dari pada itu, karena router digunakan untuk memberikan rute atau jalan – jalan tertentu bagi paket data yang ditransmisikan.

### Penggunaan dan implementasi router

Contoh penggunaan router biasanya berada di perkantoran atau kampus, dimana router akan menerima sinyal paket data, dan kemudian router akan melakukan proses routing paket data tersebut ke lokasi – lokasi yang sudah ditentukan sebelumnya oleh operator router.



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/router.jpg>

Gambar II.11 Router

## 7. Access Point

Access point memiliki keunggulan, yaitu harganya yang lebih murah dibandingkan dengan router, serta pengaplikasiannya yang jauh lebih sederhana.

Access point hanya digunakan untuk memancarkan sinyal wireless yang diterima dari router ataupun broadband untuk membuat suatu jaringan WLAN atau wireless area network. Fungsi ini jauh lebih sederhana apabila dibandingkan dengan router, yang memiliki fungsi yang sangat kompleks dan banyak.

### **Keunggulan Acces Point**

- a. Harga yang lebih murah
- b. Perawatan yang lebih mudah
- c. Bisa langsung tersambung dengan router ataupun broadband
- d. Sudah mendukung penggunaan *wireless* (yang saat ini access point jga sering kita kenal dengan istilah hotspot)
- e. Dapat digunakan dalam ruangan kecil hingga sedang



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/access-point.jpg>

Gambar II.12 Access Point

## **8. Kabel**

Ketika berbicara mengenai jaringan, pastilah kita wajib memiliki kabel. Ya, kabel berfungsi untuk membawa paket data dari server menuju client, tentunya dalam suatu jaringan yang bukan merupakan jaringan wireless. Biasanya, kabel yang digunakan adalah jenis kabel UTP atau Unshielded Twisted Pair, Coaxial, dan juga

kabel Fiber Optic. Tentu saja penggunaan kabel dalam jaringan komputer sangat efisien, terutama ketika anda ingin membangun sebuah jaringan lokal, karena biaya yang lebih murah dibandingkn dengan perangkat wireless.

### **Kekurangan penggunaan kabel**

- a. Instalasi yang cenderung rumit, karena harus mempertimbangkan lokasi penempatan kabel yang aman
- b. Butuh kabel dalam jumlah banyak



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/kabel-jaringan.jpg>

Gambar II.13 Kabel

### **9. NIC atau *Ethernet Card***

Menurut (Pambudi, 2015) NIC merupakan kependekan dari *Network Interface Card*, yang merupakan suatu kartu -yang juga kita kenal dengan istilah ethernet card- yang memegang peranan penting dalam jaringan komputer. Ethernet card merupakan kartu jaringan yang ditanamkan pada komputer, yang mana akan membuat sebuah komputer mampu terhubung ke dalam jaringan LAN.

### **Fungsi ethernet card**

Dengan adanya ethernet card ini, maka setiap komputer bisa saling terhubung ke dalam jaringan dengan menggunakan koneksi kabel. Namun demikian, mungkin saat ini ethernet card sudah jarang digunakan, meskipun merupakan salah satu protokol standar dalam sebuah sistem komputer. Hal ini tidak lain dan juga tidak bukan adalah karena penemuan teknologi wireless yang lebih praktis dan juga mudah untuk diaplikasikan. Untuk lebih jelasnya mengenai ethernet, anda bisa membaca manfaat LAN card dan juga fungsi LAN Card.



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/Ethernet-Card.jpg>

Gambar II.14 Ethernet Card

### **10. Modem**

Modem merupakan kepanjangan dari modulator dan demodulator. Secara harafiah itu berarti modem merupakan suatu bentuk komunikasi dua arah yang dimana modem bisa melakukan proses perubahan data sinyal digital menjadi analog, dan kemudian bisa merubah kembali sinyal tersebut menjadi digital agar bisa digunakan di dalam komputer.

### **Penggunaan modem saat ini**

Saat ini perkembangan modem sudah jauh lebih pesat, dulu, modem digunakan untuk menggunakan koneksi Dial-up yang dikenal dengan nama Modem ADSL. Saat ini, modem sudah berbentuk USB, sehingga mudah digunakan. Selain itu, ada pula modem yang memiliki fungsi yang digabung dengan router, sehingga semua fungsi modem, router dan juga access point berada di dalam satu alat saja.



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/modem.jpg>

Gambar II.15 Modem

### **11. Konektor**

Konektor merupakan alat yang di pasang pada masing masing ujung kabel jaringan untuk menghubungkan adapter network dengan kabel. Berbagai jenis konektor jaringan ini harus disesuaikan dengan tipe dan jenis kabel jaringan yang dipakai.

- a. Konektor RJ-45 digunakan untuk Kabel UTP
- b. Konektor BNC/T digunakan untuk Kabel Coaxial

c. Konektor ST digunakan untuk Kabel Fiber Optic



Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-konektor-connector-dan-jenis-jenisnya/>

Gambar II.16 Konektor

## 12. Repeater

Repeater merupakan perangkat keras jaringan komputer untuk memperkuat sinyal jika digunakan pada jarak yang jauh. Dengan adanya repeater ini jaringan yang tidak terjangkau oleh jarak yang cukup jauh dalam suatu lan.



Sumber: <https://dosenit.com/jaringan-komputer/hardware-jaringan/perangkat-keras-jaringan-komputer>

Gambar II.17 Repeater

## 2.4 Perangkat Lunak Jaringan

Menurut (Pamudi, 2015) Pada dasarnya sebuah perangkat lunak dari sistem jaringan komputer atau yang juga sering dikenal dengan istilah network operating system merupakan suatu sistem operasi yang dapat di install ke dalam komputer untuk dapat terkoneksi dan bisa menjalankan fungsi dari alat – alat dan juga perangkat keras dari sebuah jaringan, seperti router, modem, firewall, atau pun access point. Sebelum jaman modern seperti saat ini, ada satu network operating system lainnya, yang khusus bertugas untuk membuat suatu koneksi LAN, namun demikian, saat ini software tersebut sudah ditinggalkan, karena hampir semua sistem operasi saat ini sudah mendukung konektivitas LAN, seperti Windows, Mac, dan juga Linux.

### Sejarah penggunaan perangkat lunak jaringan komputer

Pada awalnya, ketika sebuah mikroprosesor mulai diciptakan pertama kali, ada beberapa sistem operasi, seperti CP/M, MS-DOS dan juga Mac OS. Ketiga jenis sistem operasi tersebut pada awalnya hanya diciptakan untuk penggunaan personal saja tanpa memperhitungkan penggunaan secara bersamaan. Setelah pada akhirnya teknologi LAN mulai diperkenalkan dan juga dipatenkan, maka pada akhirnya penggunaan komputer tidak hanya digunakan secara personal, namun bisa digunakan secara bersamaan. Saat itu, dan hingga kini, ada dua bentuk koneksi antar komputer yang umum digunakan, yaitu :

#### 1. Perangkat Lunak *Peer To Peer Connection*

Menurut (Pamudi, 2015) *Peer To Peer Connection* merupakan koneksi yang bisa digunakan untuk membentuk suatu jaringan komputer tanpa perlu menggunakan komputer induk sebagai server. Dengan jenis koneksi peer to peer ini, maka dimungkinkan untuk kedua komputer saling terhubung satu sama lain, dan memiliki level yang sama dalam hal sharing data.

### **Jenis Software dari Peer to Peer Connection**

Dalam mendukung peer to peer connection ini, biasanya setiap sistem operasi sudah memiliki fitur standarnya sendiri, seperti :

- a. AppleShare (untuk melakukan koneksi peer to peer diantara produk Apple)
- b. LANtastic (untuk melakukan koneksi antara MS-DOS, Windows dan juga OS/2)
- c. Workgroups (merupakan fitur milik microsoft Windows untuk koneksi peer to peer antar komputer penggunaan sistem operasi windows)

### **Keuntungan Menggunakan Peer to Peer Connection**

Penggunaan peer to peer connection ini tentu saja memiliki beberapa keuntungan , seperti

- a. Tidak membutuhkan server dan client
- b. Mudah untuk diatur ulang / setup
- c. Tidak membutuhkan penggunaan hardware yang banyak

Meskipun memiliki keunggulan, namun demikian ternyata penggunaan peer to peer connection masih mengalami masalah keamanan.

## **2. Perangkat Lunak Client To Server Connerction**

Jenis koneksi LAN yang kedua adalah *client to server connecton*. Sesuai dengan namanya, koneksi ini membutuhkan server sebagai penyedia data, dan juga client untuk mengakses datanya. Ini merupakan jenis konektivitas yang umum digunakan pada berbagai institusi, seperti sekolah, universitas, ataupun perusahaan.

### **Beberapa contoh Perangkat lunak pada *Client – Server Connection***

Berikut ini adalah beberapa perangkat lunak yang mendukung sistem jaringan komputer client to server connection :

- a. Nevell NetWare
- b Windows Server
- c. Banyan VINES
- d. Billing system

### **Kelebihan *Client To Server Connection***

Meningkatkan keamanan dan juga pengawasan pada satu sistem jaringan komputer menjadi lebih mudah dan lebih tinggi lagi

### **Kelemahan *Client To Server Connection***

Mebutuhkan biaya yang tidak sedikit, karena membutuhkan komputer *server*, dan bermacam – macam perangkat keras lainnya dalam jaringan komputer *client to server*. Selain itu, penggunaan server juga dinilai memiliki biaya yang cukup tinggi, karena server merupakan jenis komputer dengan spesifikasi yang cukup tinggi, dan harus aktif selama 24 jam sehari, sehingga membutuhkan pelakuan khusus untuk menangani server tersebut. Selain adanya sistem operasi jaringan komputer yang berasal dari software komputer itu sendiri, ada juga sistem operasi atau perangkat lunak komputer yang dibuat dan harus diinstall untuk dapat menjalankan suatu hardware, seperti router, access point, ataupun modem. Biasanya, sistem operasi ini juga sering kita kenal dengan istilah driver, dimana berfungsi untuk melakukan management network atau jaringan yang terhubung ke dalam

perangkat keras yang kita gunakan. Untuk informasi detail mengenai router, bisa dilihat pada fungsi router.

### **Fungsi perangkat lunak jaringan komputer**

Fungsi dari perangkat lunak jaringan komputer itu sendiri antara lain :

#### **1. Untuk memastikan bahwa perangkat keras jaringan bisa digunakan oleh komputer di dalam jaringan yang kita buat**

Fungsi utama dari perangkat lunak jaringan komputer itu sendiri yang pertama adalah untuk memastikan bahwa hardware atau perangkat keras jaringan komputer yang kita miliki bisa bekerja dengan baik dan juga kompatibel dengan komputer yang menjadi server.

#### **Contoh pengaplikasian perangkat lunak yang berhubungan dengan kinerja perangkat keras**

Misalnya, ketika kita membeli sebuah router, maka kita harus bisa memastikan bahwa router yang kita miliki benar – benar bisa digunakan pada komputer server, dan benar – benar dapat berguna. Contoh lainnya adalah ketika kita membeli sebuah modem. Apabila kita tidak memiliki perangkat lunak untuk menggunakan modem tersebut, maka dapat dipastikan modem tersebut tidak akan berguna dengan baik dan tidak dapat bekerja pada komputer kita.

#### **2. Untuk melakukan trouble shooting pada perangkat keras jaringan**

Tentu saja tidak semua hardware yang kita gunakan dalam jaringan lepas dari masalah, baik dari segi jaringan ataupun dari segi hardwarenya. Dengan adanya perangkat lunak jaringan komputer, maka kita bisa mendeteksi masalah apa yang muncul pada perangkat keras jaringan yang kita miliki.

### **3. Untuk melakukan update firmware dan juga software dari perangkat keras tersebut, agar memiliki fungsi yang lebih baik lagi**

Selain itu, beberapa hardware tentu saja membutuhkan pengembangan agar bisa memiliki fitur yang lebih baik lagi. Dengan adanya sistem operasi, sebagai perangkat lunak yang dimiliki oleh jaringannya, maka kita bisa melakukan upgrade dan juga update pada firmware perangkat keras jaringan yang kita miliki.

#### **Jenis Perangkat lunak jaringan komputer**

Berikut ini adalah beberapa *software* alias perangkat lunak yang bisa anda install untuk menjalankan fungsi dari perangkat keras jaringan komputer :

1. JUNOS untuk menjalankan hardware seperti router dan juga switch yang diproduksi oleh Juniper Networks
2. Cisco IOS
3. TiMos untuk menjalankan routers yang dibuat oleh *Alcatel-Lucent*
4. VRP (*Versatile Routing Platform*) untuk menjalankan hardware routers yang dibuat oleh Huawei
5. Embedded Linux
6. ZyNOS
7. ExtremeXOS
8. Cumulus Linux
9. Dell Networkin Operating System

## 2.5 TCP/IP dan Subnetting

Menurut (Munandar & Badrul, 2015) *IP Address* merupakan singkatan dari *Internet Protocol Address*, *IP Address* adalah identitas numeric yang diberikan kepada suatu alat seperti komputer, router atau printer yang terdapat dalam suatu jaringan komputer yang menggunakan internet protokol sebagai sarana komunikasi, *IP Address* memiliki dua fungsi yaitu:

1. Sebagai alat identifikasi host atau antarmuka pada jaringan.
2. Sebagai alamat lokasi jaringan.

### 1. IP Address

*IP Address* sendiri memakai system bilangan 32 bit, system ini dikenal dengan nama *Internet Protocol* version 4 atau IPv4. Saat ini IPv4 masih ramai digunakan, untuk memudahkan dalam pembagiannya maka *IP Address* dibagi ke dalam kelas-kelas yang berbeda, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Kelas A

*IP Address* kelas A terdiri atas 8 bit untuk network ID dan sisanya 24 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas A digunakan untuk jaringan dengan jumlah host sangat besar. Pada bit pertama diberikan angka 0 sampai dengan 127

**Tabel II.1**  
**IP Address Kelas A**

|                 |              |          |          |
|-----------------|--------------|----------|----------|
| 0-127           | 0-255        | 0-255    | 0-255    |
| Onnnnnnn        | Hhhhhhhh     | Hhhhhhhh | Hhhhhhhh |
| Bit-Bit Network | Bit-Bit Host |          |          |

## 2. Kelas B

*IP Address* kelas *B* terdiri atas 16 bit untuk network ID dan sisanya 16 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas *B* digunakan untuk jaringan dengan jumlah host tidak terlalu besar. Pada 2 bit pertama, diberikan angka 10.

**Tabel II.2**  
**IP Address Kelas B**

|                 |          |              |          |
|-----------------|----------|--------------|----------|
| 192-223         | 0-255    | 0-255        | 0-255    |
| 10nnnnnnn       | Hhhhhhhh | Hhhhhhhh     | Hhhhhhhh |
| Bit-Bit Network |          | Bit-Bit Host |          |

## 3. Kelas C

*IP Address* kelas *C* terdiri atas 24 bit untuk network ID dan sisanya 8 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas *C* digunakan untuk jaringan berukuran kecil. Kelas *C* biasanya digunakan untuk jaringan *Local Area Network* atau LAN. Pada 3 bit pertama, diberikan angka 110.

**Tabel II.3**  
**IP Address Kelas C**

|                 |          |          |              |
|-----------------|----------|----------|--------------|
| 192-223         | 0-255    | 0-255    | 0-255        |
| 11nnnnnnn       | Hhhhhhhh | Hhhhhhhh | Hhhhhhhh     |
| Bit-Bit Network |          |          | Bit-Bit Host |

Kelas *IP Address* lainnya adalah D dan E, namun kelas IP D dan E tersebut tidak digunakan untuk alokasi IP secara normal tetapi digunakan untuk *IP multicasting* dan untuk eksperimental.

## 2. *Subnetting*

Menurut (Pamudi, 2015) “Subnetting adalah proses membagi atau memecah sebuah network menjadi beberapa network yang lebih kecil (subnet-subnet)”.

Subnetting dilakukan dengan beberapa alasan, diantaranya:

1. Untuk efisiensi IP address.
2. Untuk menjembatani perbedaan topologi fisik seringkali digunakan router.
3. Untuk memudahkan proses manajemen atau pengaturan security network.
4. Untuk mengisolasi traffic.

Menurut (Varianto & Mohammad Badrul, 2015) Nilai *subnet mask* berfungsi untuk memisahkan *network ID* dengan *host ID*. Subnet mask diperlukan oleh TCP/IP untuk menentukan, apakah jaringan yang dimaksud adalah jaringan lokal atau nonlokal. Untuk jaringan Nonlokal berarti TCP/IP harus mengirimkan paket data melalui sebuah Router. Dengan demikian, diperlukan *address mask* untuk menyaring *IP Address* dan paket data yang keluar masuk jaringan tersebut.

Network ID dan host ID didalam *IP Address* dibedakan oleh penggunaan subnet mask. Masing-masing subnet mask menggunakan pola nomor 32-bit yang merupakan *bit groups* dari semua satu (1) yang menunjukkan *network ID* dan semua nol (0) menunjukkan *host ID* dari porsi *IP Address*.

## 2.6 Sistem Keamanan Jaringan

Menurut (Khasanah, 2016) Keamanan jaringan komputer sebagai bagian dari sebuah sistem informasi adalah sangat penting untuk menjaga validitas dan integritas data serta menjamin ketersediaan layanan bagi penggunanya. Sistem harus dilindungi dari segala macam serangan dan usaha-usaha penyusupan atau pemindaian oleh pihak yang tidak berhak dimana usaha tersebut bisa dilakukan baik dari dalam maupun dari luar sistem.

Tujuan keamanan jaringan komputer untuk mengantisipasi resiko jaringan komputer berupa bentuk ancaman fisik maupun logik baik langsung ataupun tidak langsung mengganggu aktivitas yang sedang berlangsung dalam jaringan komputer.

### Aspek – Aspek Keamanan Jaringan

Menurut (Abror, 2019) “Inti dari keamanan komputer ialah melindungi komputer dan jaringannya dengan tujuan mengamankan informasi yang berada di dalamnya.” Keamanan komputer sendiri meliputi beberapa aspek yaitu:

#### 1. *Privacy* (Rahasia )

*Privacy* ialah suatu yang bersifat rahasia. Intinya ialah pencegahan agar informasi tersebut tidak di akses oleh orang yang tidak berhak.

#### 2. *Confidentiality* ( Kerahasiaan )

*Confidentiality* adalah data yang diberikan kepada pihak lain untuk tujuan khusus tetapi tetap di jaga penyebarannya.

#### 3. *Intergrity* ( Keutuhan )

*Intergrity* adalah sebuah informasi tidak boleh diubah kecuali oleh pemilik informasi.

#### 4. *Autentication* ( Keaslian )

*Autentication* adalah sesuatu hal yang dilakukan oleh user login dengan menggunakan nama user dan passwordnya apakah cocok atau tidak, apabila cocok diterima dan tidak akan ditolak.

#### 5. *Availability* ( Tersedia )

*Availability* aspek ini ialah berkaitan dengan apakah sebuah data tersedia saat dibutuhkan/diperlukan.

### **Ancaman Keamanan Jaringan Komputer**

Ancaman yang dapat terjadi terhadap komputer ialah

#### 1. *Sniffing* ( Mengendus )

*Sniffing* adalah Pembacaan data yang bukan tujuannya ini dikenal dengan sniff. Program Sniffer yang digunakan ialah Network Monitor dari Distinct Corporation. Program ini adalah versi trial yang berumur 10 hari.

#### 2. *Spoofing* ( Menipu )

Teknik *Spoofing* merupakan pemalsuan alamat IP attacker sehingga sasaran menganggap alamat IP attacker ialah alamat IP dari host di dalam network bukan dari luar network.

#### 3. *Finger Exploit* ( Mengeksploitasi jari )

Awal penggunaan *finger exploit* ialah untuk sharing informasi di antara pengguna dalam sebuah jaringan

#### 4. *Brute Force* ( Kasar )

*Brute force* merupakan salah satu metode dalam penjabolan keamanan yang menggunakan password.

## 5. *Password Cracking* ( Pemecahan Kata Sandi )

Password cracking merupakan metoda untuk melawan perlindungan password yang dienkripsi yang berada di dalam system.

## 6. *Virus* ( Virus )

Virus komputer dapat diartikan sebagai suatu program komputer biasa. Tetapi mempunyai perbedaan yang mendasar dengan program-program lainnya,yaitu virus dibuat guna menuliri program-program lainnya, mengubah, memanipulasinya bahkan juga sampai merusaknya.

Untuk meningkatkan sistem keamanan jaringan maka diperlukan beberapa faktor pendukung diantaranya:

### A. Firewall

Menurut (Khasanah, 2016) “*Firewall* merupakan suatu cara atau mekanisme yang diterapkan baik terhadap *hardware, software* ataupun sistem itu sendiri dengan tujuan untuk melindungi, baik dengan menyaring, membatasi atau bahkan menolak suatu atau semua hubungan atau kegiatan suatu segmen pada jaringan lokal dengan jaringan luar yang bukan merupakan ruang lingkupnya”. Sebuah sistem atau kelompok sistem yang menerapkan sebuah *access control policy* terhadap lalu lintas jaringan yang melewati titik-titik akses dalam jaringan. Tugas *firewall* adalah untuk memastikan bahwa tidak ada tambahan diluar ruang lingkup yang diizinkan. *Firewall* bertanggung jawab untuk memastikan bahwa *access control policy* yang diikuti oleh semua pengguna di dalam jaringan tersebut. *Firewall* sama seperti alat-alat jaringan lain dalam hal untuk mengontrol aliran lalu lintas jaringan. Namun, tidak seperti alat-alat jaringan lain, sebuah *firewall* harus mengontrol lalu lintas *network* dengan

memasukkan faktor pertimbangan bahwa tidak semua paket-paket data yang dilihatnya adalah apa yang seperti terlihat. *Firewall* digunakan untuk mengontrol akses antara *network internal* sebuah organisasi *Internet*.

## **B. Sistem Keamanan Data**

Sistem keamanan data sangat dibutuhkan untuk menunjang keamanan pada jaringan komputer. Untuk menghindari orang-orang yang tidak diijinkan untuk mengakses data yang bersifat privasi atau rahasia pada suatu perusahaan maka diperlukan sistem keamanan data seperti enkripsi pada data tersebut.

Antivirus juga sangatlah penting untuk menjaga data-data agar tidak terserang oleh berbagai macam bentuk dan jenis virus yang mencoba untuk merusak atau menghilangkan data.

## **C. Sistem Keamanan Internet**

Internet adalah jalur yang menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan luar. Sebelum bebas berselancar di internet, sangatlah diperhatikan keamanannya. Sistem keamanan internet sangatlah penting untuk menunjang keamanan jaringan pada setiap perusahaan.

Peran *InternetSecurity* juga sangat dibutuhkan untuk mencegah akses tanpa ijin ke jaringan, menghindari pencurian data di internet, melindungi webbrowser dan email dari ancaman yang ada di internet. Beberapa fitur yang ada di *InternetSecurity* diantaranya antivirus, antispyware, antimalware dan masih banyak lagi.

## **D. Pembagian Bandwith**

Pembagian bandwith juga sangat penting untuk menunjang sistem keamanan jaringan agar bias mencegah gangguan atau hambatan didalam lalu lintas jaringan. Setiap perusahaan mempunyai quota internet tertentu untuk membatasi penggunaan

internet, maka dari itu setiap user harus mendapatkan bandwidth yang sesuai agar tidak mengganggu lalu lintas jaringan disetiap perusahaan.

Beberapa manfaat pembagian bandwidth diantaranya:

- a. Semua komputer dapat menggunakan internet dengan lancar dan stabil walaupun semua unit komputer menggunakan internet dalam waktu yang bersamaan.
- b. Semua bagian unit komputer mendapatkan bandwidth sesuai dengan kebutuhan koneksi internet.
- c. Memaksimalkan bandwidth di semua unit komputer.
- d. Membantu networkadmin atau IT dalam mengontrol bandwidth.

#### **E. VPN (Virtual Private Network)**

Menurut (Varianto & Mohammad Badrul, 2015) VPN adalah Virtual, karena tidak ada koneksi jaringan langsung nyata antara dua (atau lebih) mitra komunikasi, tetapi hanya koneksi virtual yang disediakan oleh VPN Software, biasanya melalui koneksi Internet publik. Pribadi, karena hanya anggota perusahaan terhubung oleh Software VPN yang diizinkan untuk membaca data yang ditransfer. Pada VPN terdapat 3 (tiga) mekanisme penting, yaitu enkripsi, autentikasi dan autorisasi.

Enkripsi merupakan proses mengubah data ke dalam bentuk yang hanya bisa dibaca oleh penerima yang diinginkan. Untuk membaca pesan yang telah dienkripsi tersebut, penerima data harus mempunyai kunci dekripsi yang benar. Public-key encryption menggunakan dua kunci. Satu kunci dikenal sebagai public key, yang oleh setiap orang boleh gunakan selama enkripsi dan dekripsi. Walaupun nama kuncinya adalah public key, kunci ini dipunyai oleh sebuah entiti. Jika entiti kedua perlu untuk berkomunikasi dengan pemilik kunci, entiti kedua menggunakan public key untuk melakukan komunikasi itu. Public key mempunyai corresponding private key. Private key adalah key yang bersifat pribadi kepada entiti. Sebagai hasilnya, dengan enkripsi public key setiap orang dapat menggunakan pemilik public key

nyuk mengenkripsi dan mengirim pesan. Tetapi, hanya pemilik yang mempunyai private key untuk mendekripsi pesan. Dalam berkomunikasi, pengirim menggunakan public key-nya untuk mengenkripsi pesan. Penerima menerima pesan dan mendekripsi pesan yang telah didecode menggunakan private key. *Pretty Good Privacy* (PGP) dan *Data Encryption Standard* (DES) adalah dua dari public key enkripsi yang paling populer.

Menurut (Hidayatulloh, S., & Wahyudin, 2019) Autentikasi merupakan proses untuk memastikan data dikirim kepada penerima yang diinginkan. Sebagai tambahan, autentikasi juga memastikan integritas penerima dari pesan dan sumbernya. Dalam bentuk yang paling sederhana, autentikasi memerlukan paling sedikit username dan password untuk menerima akses ke sumber spesifik. Dalam bentuk yang kompleks, autentikasi dapat didasari dari secret-key encryption atau public-key encryption. Autorisasi merupakan proses memberikan atau menolak akses ke sumber yang berlokasi dalam jaringan setelah pengguna telah berhasil diidentifikasi dan diautentiksi.

Pada VPN juga terdapat protokol yang disebut dengan VPN Tunneling Protocols, protokol-protokol ini berguna untuk memastikan aspek keamanan dari transaksi melalui VPN. Protokol yang biasa digunakan, yaitu IP Security (IPSec), Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP), Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP), dan protokol-protokol lainnya seperti SSL/TLS. IP Security (IPSec). Dikembangkan oleh IETF, IPSec adalah standar terbuka yang memastikan keamanan transmisi dan autentikasi pengguna melalui jaringan publik. Tidak seperti teknik enkripsi lainnya, IPSec beroperasi pada Network Layer dari model tujuh layer OSI. Oleh karena itu, dapat diimplementasikan secara bebas ke aplikasi yang berjalan melalui jaringan.

Sebagai hasilnya jaringan dapat diamankan tanpa perlu mengimplementasikan dan mengkoordinasi keamanan untuk setiap aplikasi.

IP Security (IPSec). Dikembangkan oleh IETF, IPSec adalah standar terbuka yang memastikan keamanan transmisi dan autentikasi pengguna melalui jaringan publik. Tidak seperti teknik enkripsi lainnya, IPSec beroperasi pada *Network Layer* dari model tujuh layer OSI. Oleh karena itu, dapat diimplementasikan secara bebas ke aplikasi yang berjalan melalui jaringan. Sebagai hasilnya jaringan dapat diamankan tanpa perlu mengimplementasikan dan mengkoordinasi keamanan untuk setiap aplikasi.

*Point-to-Point Tunneling Protocol* (PPTP). Dikembangkan oleh Microsoft, 3COM, dan *Ascenf Communicarions*, PPTP dimaksudkan sebagai alternatif untuk IPSec. Tetapi, IPSec masih menjadi favorit tunneling protokol. PPTP beroperasi pada layer kedua (Data Link Layer) dari model OSI dan digunakan untuk mengamankan transmisi dari trafik Windows

