

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian jaringan komputer

Menurut Kustanto & Daniel T Saputro (2015:1) “ Jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer 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”. Dalam hal ini komunikasi data yang bisa dilakukan melalui jaringan komputer dapat berupa data teks, gambar, video dan suara.

Beberapa manfaat dan tujuan dibangunnya jaringan komputer adalah :

1. *Sharing resource*

Resource sharing bertujuan agar seluruh program, peralatan dan khususnya data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan komputer tanpa terpengaruh oleh lokasi resource dan pemakai. Contohnya adalah pemakaian printer secara bersama-sama (*printer sharing*).

2. Media komunikasi

Jaringan komputer memungkinkan terjadinya komunikasi antar pengguna yang jaraknya saling berjauhan. Komunikasi ini dapat mengirimkan informasi dalam bentuk gambar, suara, text yang sering disebut dengan *teleconference* atau suara saja (*VOIP*).

3. Integrasi data

Dengan jaringan komputer proses pengolahan data tidak harus dilakukan pada satu komputer saja, tetapi dapat dilakukan di komputer-komputer yang lain. Oleh karena itu akan dapat terbentuk data yang terintegrasi sehingga memudahkan pemakai untuk memperoleh dan mengolah informasi setiap saat. Contohnya adalah program data base yang bersifat client-server.

4. Hiburan

Jaringan komputer dapat memberikan sarana hiburan bagi manusia. Contohnya adalah chating, game online, dll.

5. Efisien (hemat) waktu, tenaga dan waktu informasi yang terkini.

Jaringan komputer yang dapat mengintegrasikan data, komunikasi pengguna jarak jauh, berbagi data, tentunya akan dapat menghemat waktu dalam pencarian data dan data yang dihasilkan adalah data terkini.

Dalam membangun sebuah jaringan komputer ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan antara lain meliputi: struktur bangunan, jangkauan area jaringan, kecepatan akses, biaya operasional, pemeliharaan, hardware dan software yang digunakan dan sebagainya.

Berdasarkan jangkauan area atau lokasi, jaringan dibedakan menjadi 3 jenis yaitu :

1. LAN (*Lokal Area Network*)

Menurut Madcoms (2010:2) “ LAN merupakan jaringan yang menghubungkan sejumlah komputer yang ada dalam suatu lokasi dengan area yang terbatas seperti

ruang atau gedung “. LAN dapat menggunakan media komunikasi seperti kabel dan wireless.

LAN merupakan jaringan komputer yang masih berada dalam gedung atau ruangan. Dalam membuat jaringan LAN, minimal kita harus menyediakan dua buah komputer yang masing-masing memiliki kartu jaringan atau LANcard.

Biasanya LAN digunakan di rumah, perkantoran, industri, akademik, rumah sakit, dan lain sebagainya. Untuk pemakaian internet, LAN dapat menggunakan media telepon beserta modem, atau media yang lainya yang dapat melakukan koneksi dengan internet.



Sumber: www.catatanteknisi.com

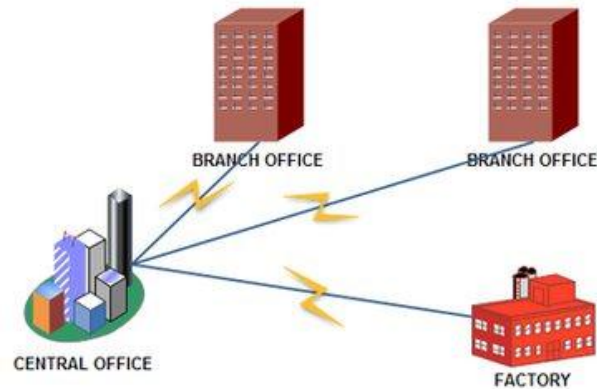
Gambar II.1. Jaringan LAN

2. MAN (Metropolitan Area Network)

Menurut Madcoms (2010:3) “ MAN merupakan jaringan yang lebih besar dari jaringan LAN tetapi lebih kecil dari jaringan WAN ”.

MAN merupakan jaringan komputer yang merupakan pengembangan dari LAN. Jaringan ini memadukan beberapa LAN menjadi satu jaringan, yang mana satu LAN dengan lainnya berada pada jarak yang jauh. Jaringan ini biasanya digunakan oleh perusahaan, kampus, rumah sakit dan instansi lainya yang memiliki jaringan

kantor cabang yang cukup banyak di dalam satu kota yang luas, sehingga membutuhkan MAN untuk menghubungkan kantor pusat dengan kantor cabang.



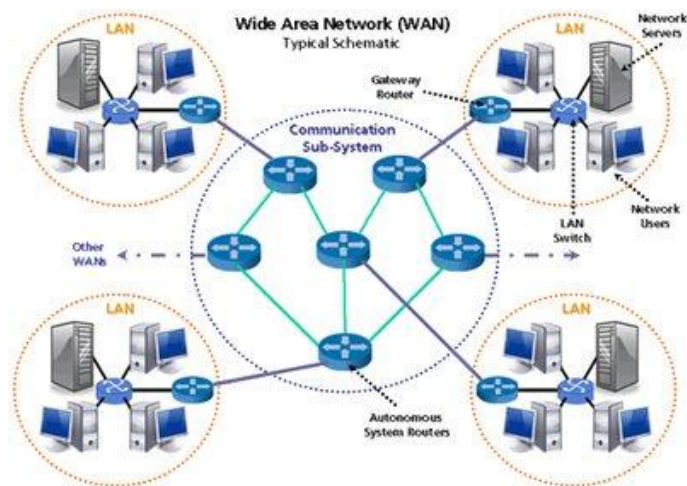
Sumber: www.catatanteknisi.com

Gambar II.2. Jaringan MAN

3. WAN (*Wide Area Network*)

Menurut Madcoms (2010:2) “ WAN merupakan jaringan antara LAN satu dengan LAN lain yang dipisahkan oleh lokasi yang cukup jauh “. Contoh penggunaan WAN adalah hubungan antara kantor pusat dengan kantor cabang yang ada di daerah-daerah.

WAN merupakan jaringan komputer yang bentuk jaringannya terdiri dari LAN dan MAN. Jaringan ini memenuhi berbagai kebutuhan jaringan, seperti jaringan untuk publik, jaringan pada bidang perbankan, jaringan jual-beli secara *on-line* di internet, jaringan penjualan jasa, dan jaringan yang lainnya. WAN ini menggunakan protokol internet berupa *Network Service Provider* (NSP). Tanpa NSP, maka jaringan WAN tidak dapat bekerja. Dengan adanya NSP yang dihubungkan dengan jaringan WAN, maka akan membentuk sebuah jaringan internet yang bersifat global. Dengan demikian, internet dapat diakses oleh orang yang akan memakai jaringan tersebut.



Sumber: www.catatanteknisi.com

Gambar II.3. Jaringan WAN

Jaringan WAN hanya akan menekankan pada fasilitas kecepatan akses transmisi sehingga memungkinkan terjadinya seluruh komunikasi dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya gangguan serta efisien. Di samping itu WAN berfungsi untuk mengontrol lalu-lintas data dan mencegah penundaan (*delay*) yang berlebihan, sehingga transfer data menjadi efisien dan cepat. Jaringan WAN memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- a. Apabila terhubung dengan jaringan internet maka transfer file dengan tempat yang sangat jauh dapat dilakukan dengan cepat menggunakan *email* dan FTP (*File Transfer Protokol*).
- b. Memiliki jaringan yang sangat luas sehingga dapat mencakup Negara, Benua, bahkan secara Global.

2.2. Topologi

Menurut Kustanto & Daniel T Saputro (2015:1) “ Topologi jaringan komputer adalah infrastruktur fisik jaringan komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan LAN”.

Topologi jaringan dapat dibedakan menjadi :

2.2.1 Topologi Point To Point.

Merupakan topologi yang menggambarkan bagaimana cara kita menghubungkan infrastruktur jaringan antar node (komputer) secara langsung.

Keuntungan topologi point to point :

- a. Tanpa menggunakan concentrator (hub atau switch).
- b. Biaya murah.
- c. Pemeliharaan mudah.
- d. Transfer pertukaran data dengan teknik sharing folder.
- e. Instalasi jaringan sangat sederhana.
- f. Peralatan jaringan sederhana.

Kerugian topologi point to point

- a. Jumlah terminal terbatas (hanya 2 komputer).
- b. Jika salah satu sudah node (komputer) ada yang rusak maka jaringan tidak dapat difungsikan.
- c. Jika terjadi pengiriman paket data bersamaan, maka akan terjadi collision (tabrakan data).

2.2.2 Topologi Bus

Menurut Kustanto & Daniel T Saputro (2015:1) “ Topologi bus adalah topologi jaringan komputer yang menggunakan sebuah kabel utama (backbone) sebagai tulang punggung jaringan”. topologi ini menggunakan T-connector sebagai penghubung antar node dan terminator sebagai penutup ujung-ujung kabel utama.

Keuntungan topologi bus :

- a. Transfer penukaraan file, data dengan menggunakan teknik sharing folder.
- b. Tanpa menggunakan hub atau concentrator.
- c. Cocok digunakan untuk area yang tidak luas (laboratorium, kantor).
- d. Dapat dipakai untuk tipe jaringan komputer work group (peer to peer) atau client – server.

Kerugian topologi bus :

- a. Penambahan terminnal node, akan menyebabkan gangguan aktifitas jaringan yang sedang berlangsung.
- b. Sulit dalam perawatan jaringan.
- c. Jika salah satu konektor pada node ada yang rusak, maka aktifitas jaringan tidak dapat digunakan.
- d. Jika lalu lintas data terlalu tinggi dapat terjadi kemacetan (congestion).
- e. Diperlukan repeater untuk menguatkan sinyal pada pemasangan jarak jauh.

2.2.3 Topologi Start

Topologi star adalah topologi jaringan komputer yang menggunakan *concentrator* (hub atau switch) sebagai pengatur paket data.

Keuntungan topologi star :

- a. Dapat digunakan untuk sistem jaringan workgroup (peer to peer) atau client-server.
- b. Transfer pertukaran file, data dengan menggunakan sharing folder.
- c. Memungkinkan untuk penambahan node pada saat jaringan aktif jadi pada untuk penambahan node jaringan tidak perlu dimatikan.
- d. Jika salah satu node ada yang rusak, sistem jaringan tetap dapat beraktifitas.
- e. Mudah dihubungkan dengan jaringan lain.
- f. Mudah dalam perawatan jaringan.

Kerugian topologi star :

- a. Biaya agak mahal, karena menggunakan hubungan atau switch,
- b. Hubungan atau switch rusak maka aktivitas akan berhenti (Jaringan rusak)
- c. Bila menggunakan hubungan (*concentrator*) dan lalu lintas data padat dapat menyebabkan terjadi collision (tabrakan data).

2.2.4 Topologi Tree.

Topologi Tree merupakan kombinasi dari topologi bus dengan topologi star (*star-bus*). Dalam topologi ini tidak semua node (komputer) mempunyai kedudukan yang sama. Node dengan kedudukan yang tinggi menguasai node dibawahnya, sehingga node yang terbawah sangat tergantung pada node di atasnya. Penerapan topologi ini bisa di gunakan pada infrastuktur pada jaringan LAN antara dua gedung.

2.2.5 Topologi Ring.

Topologi yang berupa jaringan llingkaran tertutup yang berisi node-node. Signal mengalir dalam dua arah sehingga dapat menghindari terjadinya collision sehingga memungkinkan terjadinya perangkat data yang cepat.

Semua komputer yang salaing tersambung membentuk lingkaran (seperi bus tetapi ujung-ujungnya di sambung) . Data yang dikirim di beri *addres* tujuan sehingga dapat menuju komputer yang di tuju. Tiap komputer dapat di beri *repeatewr (transceiver)* yang mempunyai berfungsi:

- a. *Listen State* : selama penerimaan bit, repeater juga melakukan modifikasi pada bit yang diterima dan di teruskan kembali (di butuhkan satu bi *delay*)
- b. *Transmit State* : jika station hendak mengirim, maka repeater akan mengirimkannya melalui outgoing link.
- c. *Bypass state* : bet di kuatkan dan di teruskan ke repeater berikutnya.

Keuntungan topologi *ring* :

- a. Pemeliharaannya mudah
- b. Dapat menggunakan fiber optic
- c. Jarak jangkaun lebih jauh daripada bus
- d. Laju data (*transfer rate*) tinggi
- e. Dapat melayani lalu lintas data yang padat
- f. Tidak diperlukan pengandali pusat (*hub/switch*), maka relatif lebih murah
- g. Komunikasi antar terminal mudah

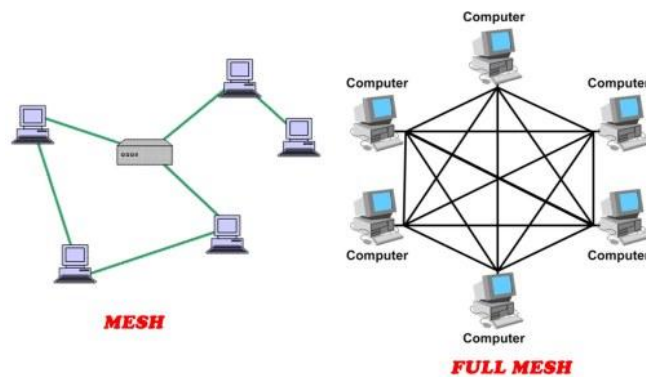
Kerugian topologi ring :

- a. Jika ada satu repeater mati, jaringan mati

- b. Penambahan atau pengurangan terminal sangat sulit
- c. Kerusakan pada media pengirim dapat menghentikan kerja seluruh jaringan
- d. Kerusakan pada salah satu terminal dapat mengakibatkan kelumpuhan jaringan
- e. Tidak kondusif untuk pengiriman suara, gambar dan data

2.2.6 Topologi Mesh

Pada topologi ini semua komputer saling terkoneksi satu sama lain dan penerapannya pada jaringan WAN (*Wide Area Network*). Sebagai contoh jaringan internet dan gambar dari topologi ini adalah sebagai berikut :



gambar II.4 Topologi Mesh

2.3. Perangkat Keras Jaringan

Menurut Wahana (2010:8) “ Perangkat Keras adalah semua bagian fisik komputer, adapun bagian nonfisik akan disebut perangkat lunak “.

2.3.1 Hub

Menurut Wahana (2010:8) “ Hub adalah piranti untuk menghubungkan berbagai kabel untuk membentuk jaringan”. Hub yang menyatukan piranti-piranti tersebut menjadi terikat dalam satu jaringan. Hub bekerja di lapisan fisik di model OSI.

Piranti ini sebenarnya bisa disebut *repeater multiport*. Hub juga bisa meminimalkan tabrakan data karena memiliki fitur *collision detection*, Hub bisa *mem-forward* sinyal untuk menghentikan transfer data jika mendeteksi adanya tabrakan data.



Sumber : certiology.com

Gambar II.5. Hub

2.3.2 LAN Card atau NIC (Network Interface Card)

Menurut Madcoms (2010:8) “ LAN Card merupakan perangkat yang dipasang pada sebuah PC yang berfungsi untuk dapat berkomunikasi dengan komputer lain melalui jaringan LAN (*local Area Network*)”.



Sumber : startech.com

Gambar II.6. LAN Card atau NIC

2.3.3 Router

Menurut Haryanto (2012:28) “ Router adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan dua buah jaringan yang memiliki perbedaan pada lapisan OSI I, II, dan III, misal LAN dengan Netware akan dihubungkan dengan jaringan yang menggunakan UNIX ”. Dengan menggunakan informasi diantara masing-masing paket, *router* melakukan *routing* dari satu LAN ke LAN lainnya untuk menentukan rute terbaik diantara jaringan-jaringan.



Sumber www.ciscomanual.net

Gambar II.7. Router

Prinsip kerja router sebagai berikut :

1. Menggunakan alamat network yang berbeda pada semua port
2. Membuat tabel berdasarkan alamat layer network
3. Memfilter atau menyaring lalu lintas network berdasarkan informasi network
4. Memblokir lalu lintas ke alamat yang tidak diketahui

2.3.4 Switch

Menurut Madcoms (2010:9) “Switch merupakan perangkat jaringan yang bekerja pada OSI layer 2 (*Data Link Layer*)”. *Switch* memiliki tugas yang sama dengan *Hub* yaitu menerima sinyal, membagi sinyal dan juga menguatkan sinyal. Tetapi *Switch* memiliki kemampuan yang lebih baik dari *Hub* sebab *Switch* dapat mengenali alamat data yang hendak di transmisikan selain itu *Switch* juga bisa mengatur lalu lintas data dengan lebih baik.



Sumber www.cisco.com

Gambar II.8. Switch

Switch sanggup menangani lebih dari dua port dan lebih dari dua komunikasi dalam waktu bersamaan. Secara tipikal, beberapa kelebihan *switch* diantaranya :

1. Mampu menginspeksi atau mengecek paket-paket data yang mereka terima.
2. Mampu menentukan sumber dan tujuan paket yang melaluinya.
3. Mampu mem-forward paket-paket dengan tepat.

2.3.5 Access Point

Menurut Wahana (2010:18) “*Access point* adalah sebuah piranti yang memungkinkan piranti *wireless* berkomunikasi untuk berhubungan ke jaringan *wireless* menggunakan *Wi-Fi*”.

Pada dasarnya *access point* merupakan *hub* untuk *wireless* dan *bridge* untuk jaringan LAN UTP. oleh karena itu, biasanya pada *access point* terdapat *port* untuk

konektor RJ-45. Secara standarisasi, *access point* bekerja pada lapisan *Data*

Link dan lapisan fisik dari standarisasi OSI, sehingga protokol komunikasi atau transfer datanya masih memakai protokol TCP/IP.



Sumber : www.cisco.com

Gambar II.9. Access Point

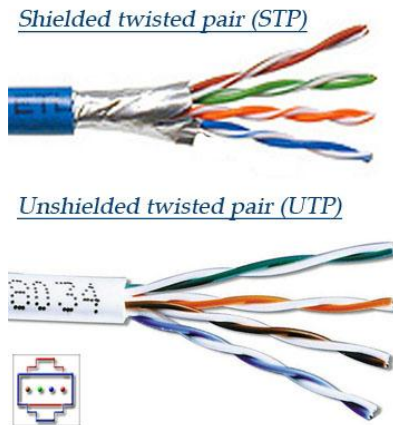
2.3.6 Kabel Jaringan

Komputer membutuhkan sebuah media transmisi untuk dapat terhubung dan melakukan segala bentuk kegiatan di jaringan. Ada beberapa macam media transmisi, salah satunya adalah kabel.

Berikut macam-macam bentuk kabel yang biasa digunakan dalam jaringan komputer, yaitu :

1. *Twisted Pair*

Yaitu dua kawat yang terisolasi yang dililitkan untuk mengurangi *interferensi* listrik dari pasangan yang berdekatan. Kabel twisted pair ini memiliki 2 jenis, yaitu UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dan STP (*Shielded Twisted Pair*). Namun pada saat ini umumnya menggunakan kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) sebagai media transmisi datanya.



Sumber : webpage.pace.edu

Gambar II.10. Kabel STP dan Kabel UTP

Tabel II.1

Kategori Kabel *Twisted Pair* yang digunakan Untuk Komunikasi

Jenis	Kategori	Keterangan
Tipe CAT 1	UTP	Analog. Biasanya digunakan diperangkat telephone pada jalur ISDN (<i>Integrated Service Digital Network</i>), juga untuk menghubungkan <i>modem</i> dengan <i>line telephone</i> .
Tipe CAT 2	UTP	Bisa mencapai 4 Mbits (sering digunakan pada topologi <i>token ring</i>)
Tipe CAT 3	UTP/STP	10 Mbits data transfer (sering digunakan pada topologi <i>token ring</i> atau 10BaseT)
Tipe CAT 4	UTP/STP	16 Mbits data transfer (sering digunakan pada topologi <i>token ring</i>)
Tipe CAT 5	UTP/STP sampai 100 Mhz	Bisa mencapai 100 Mbits data transfer /22db (sering digunakan pada topologi <i>star</i> atau <i>tree</i>) <i>ethernet</i> 10Mbps, <i>Fast ethernet</i> 100Mbps, <i>token ring</i> 16Mbps
Tipe CAT 5e	UTP/STP sampai 100 Mhz	1 <i>Gigabit Ethernet</i> (1000Mbps), jarak 100m
Tipe CAT 6	sampai 155 Mhz atau 250 Mhz	2,5 <i>Gigabit Ethernet</i> , menjangkau jarak hingga 100m, atau 10Gbps (<i>Gigabit Ethernet</i>) 25 meters. 20,2 db Up to 155 Mhz atau 250 Mhz
Tipe CAT 7	sampai 200 Mhz atau 700 Mhz	<i>Gigabit Ethernet</i> /20,8 db (<i>Gigabit Ethernet</i>). Up to 200 Mhz atau 700 Mhz

Sumber : Buku Jaringan Komputer Edy Victor Haryanto

Untuk pemakaian di luar gedung digunakan kabel STP (Shielded Twisted Pair). Secara fisik kabel UTP hampir sama dengan kabel telepon, perbedaannya adalah kabel UTP memiliki empat pasang kabel medium sedangkan kabel telepon hanya memiliki dua pasang kabel. Konektor yang digunakan juga berbeda, jika pada kabel UTP menggunakan RJ-45 sedangkan pada kabel telepon menggunakan RJ-11. Keuntungan dari penggunaan media ini adalah kemudahan dalam membangun instalasi dan relatif murah harganya. Namun, jarak jangkauan dan kecepatan transmisi data relatif terbatas. Disamping itu media ini mudah terpengaruh oleh *noise*.

Pada saat ini penggunaan kabel UTP merupakan pilihan yang paling efisien dan banyak dipakai dalam pengembangan jaringan berkecepatan tinggi 10 Mbps s.d 100 Mbps. Untuk penggunaan kabel ini ada dua jenis cara penyusunannya tergantung pada ada tidaknya penggunaan *hub* atau *switch* pada jaringan yang digunakan, diantaranya :

a. Kabel Lurus (*Straight Cable*)

Kabel ini digunakan untuk jaringan yang mempunyai 3 atau lebih komputer yang terhubung ke jaringan dengan menggunakan hub/switch.

Tabel II.2

Penyusunan Kabel UTP metode *Straight Cable*

Warna	Pin	Pin	Warna
Putih Orange	1	1	Putih Orange
Orange	2	2	Orange
Putih Hijau	3	3	Putih Hijau
Biru	4	4	Biru
Putih Biru	5	5	Putih Biru
Hijau	6	6	Hijau
Putih Coklat	7	7	Putih Coklat
Coklat	8	8	Coklat

Sumber : Edy Victor Haryanto (2012:38)

b. Kabel Silang (*Cross Cable*)

Kabel ini menghubungkan PC dengan PC tanpa memakai *hub* sebagai penghubung dan *hub* dengan *hub*.

Tabel II.3

Penyusunan Kabel UTP metode *Cross Cable*

Warna	Pin	Pin	Warna
Putih Orange	1	3	Putih Hijau
Orange	2	6	Hijau
Putih Hijau	3	1	Putih Orange
Biru	4	4	Biru
Putih Biru	5	5	Putih Biru
Hijau	6	2	Orange
Putih Coklat	7	7	Putih Coklat
Coklat	8	8	Coklat

Sumber : Edy Victor Haryanto (2012:38)

2. Kabel Coaxial

Menurut Arief Ramadhan (2010:15) menyatakan bahwa “ Kabel coaxial terdiri atas dua buah konduktor yang terpisah oleh insulator ”. Konduktor pada bagian dalam berupa sebuah kabel tunggal, sedangkan konduktor pada bagian luar berupa serabut kabel. Bagian luar kemudian dibungkus oleh sebuah bahan plastik.

Dikenal dua jenis tipe *coaxial cable* untuk jaringan komputer, yaitu *thick coax cable* (berdiameter lumayan besar) dan *thin coax cable* (berdiameter lebih kecil).



Sumber : tech.dbagus.com

Gambar II.11. Kabel Coaxial

3. Fiber Optic

Kabel serat optik (*fiber optic*) mempunyai kemampuan mentransmisi sinyal melewati jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan kabel yang lainnya. Dibandingkan dengan kabel yang lainnya, kabel ini lebih mahal. Fiber optik ini memiliki keuntungan-keuntungan, yaitu :

- a. Jaringan-jaringan fiber optik beroperasi pada kecepatan tinggi.
- b. Mampu membawa paket-paket dengan kapasitas besar.
- c. Sinyal-sinyal dapat ditransmisikan lebih jauh tanpa memerlukan perlakuan “refresh” ataupun “diperkuat”.
- d. Jangkauan yang lebih jauh dari 550 meter sampai ratusan kilometer.
- e. Tahan terhadap interferensi elektromagnetik.
- f. Perawatannya hanya memakan biaya yang relatif murah.

Kabel fiber optic tidak membawa sinyal elektrik, seperti kabel lainnya yang menggunakan kabel tembaga. Sebagai gantinya, sinyal yang mewakili bit tersebut diubah kebentuk cahaya. Kabel fiber optic terdiri dari dua jenis, dikenal dengan single mode dan multi mode. Kabel single mode dapat menjangkau jarak yang lebih jauh dan hanya mengirim satu sinyal pada satu waktu. Kabel multi mode mengirim sinyal yang berbeda pada saat yang bersamaan, mengirim data pada sudut refraksi yang berbeda pada saat yang bersamaan. Kabel single mode dapat menjangkau ratusan kilometer sedangkan kabel multi mode biasanya hanya mencapai 550 meter atau kurang. Konektor kabel fiber optic terdiri dari dua jenis konektor model ST yang berbentuk lingkaran dan konektor SC yang berbentuk persegi. Penggunaan kabel ini harus disesuaikan dengan jenis perangkat yang digunakan.

Contoh kabel fiber optic ditunjukkan seperti pada gambar :



Sumber : www.fiberazzi.com

Gambar II.12. Kabel Fiber Optic

4. Konektor

Menurut Kurniawan (2010:49) menyatakan bahwa ”Konektor adalah peripheral yang kita pasang pada ujung kabel UTP”. 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

Contoh konektor kabel fiber optic ditunjukkan seperti pada gambar



Sumber : huihongfiber.com

Gambar II.13. Konektor Kabel Fiber Optic

Contoh konektor kabel UTP ditunjukkan seperti pada gambar



Sumber : www.sisilain.net

Gambar II.14. Konektor Kabel UTP & BNC/T

2.4. Perangkat Lunak Jaringan

Menurut Winarno (2015:11) Perangkat lunak adalah “perintah (program komputer) yang dieksekusi memberikan fungsi dan petunjuk kerja seperti yang diinginkan”. Jaringan komputer pertama di rancang dengan perangkat keras yang menjadi pertimbangan utamanya, dan perangkat lunak menjadi pertimbangan selanjutnya. Sekarang setrategi ini tidak berlaku lagi, karena perangkat lunak jaringan sekarang ini sangat terstruktur.

Berikut beberapa perangkat lunak jaringan ataupun aplikasi simulasi untuk membuat jaringan:

1. Mikrotik *RouterOS* 5.25

Mikrotik *RouterOS* adalah sistem oprasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi *router network*, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk *Ip network* dan jaringan *wireless*. Mikrotik *RouterOS* dapat digunakan menggunakan peralatan

embedded (minimum sistem) maupun menggunakan PC (*Personal Computer*) serta kompatibel dengan *IMB PC X86*. Mikrotik *RouterOS* dapat berfungsi sebagai *access konsentrator* dengan berbagai pilihan protokol Mikrotik *RouterOS* itu sendiri memiliki banyak fitur, ini juga yang membuat Mikrotik *RouterOS* dapat mengambil peranan yang lebih banyak dalam jaringan.

Mikrotik *RouterOS* mampu menggunakan protokol *tunneling* seperti *IP security (IPsec)*, *Point-To-Point Tunneling Protocol (PPTP)*, *Layer 2 Forwarding Protocol (L2TP)* dan *Point-to-point over Ethernet (PPPoE)*.



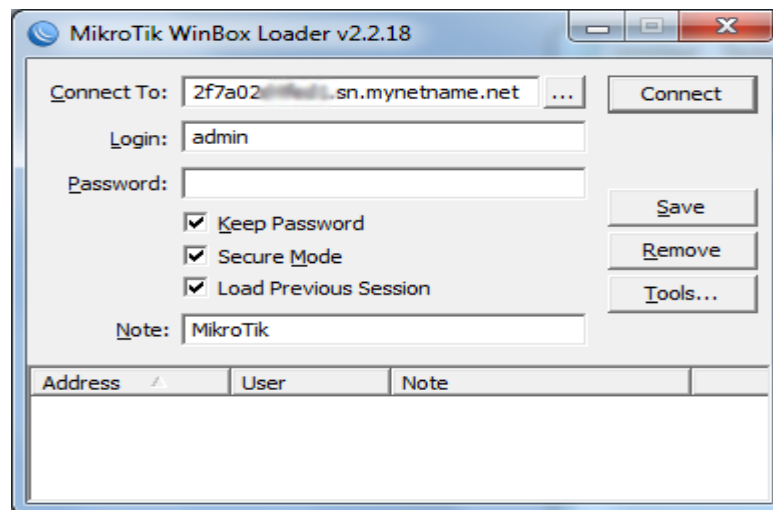
Gambar II.18

Mikrotik *RouterOS*

Sumber : <https://i.ytimg.com/vi/MCPvp0PTI3o/hqdefault.jpg>

2. Aplikasi WinBox v3.0rc6

Aplikasi *winbox* merupakan sebuah aplikasi yang sangat erat hubungannya dengan mikrotik. *Winbox* adalah sebuah utility yang digunakan untuk melakukan *remote* ke *server* mikrotik dalam mode GUI jika untuk mengkonfigurasi mikrotik dalam *Text Mode* melalui PC itu sendiri, maka dal bentuk mode GUI kita menggunakan *winbox* ini. Dengan aplikasi ini kita bisa mengkonfigursaikan mikrotik dengan melalui komputer *client*, mengkonfigurasi mikrotik melalui *winbox* jauh lebih banyak digunakan karena selain penggunaanya yang mudah kita tidak harus menghapal perintah-perintah *Console*. Fungsi utama *Winbox* adalah untuk menyetting yang ada pada Mikrotik dengan kemudahanya melalui tampilan *GUI* atau *Dekstop*.



Gambar II.19

Aplikasi WinBox v3.0rc6

2.5. TCP/IP Dan Subnetting

Menurut Anji (2011:22) memberikan batasan bahwa “ TCP/IP merupakan singkatan dari *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* ”. TCP/IP terdiri atas sekumpulan *protocol* yang masing-masing bertanggung jawab dan mengatur atas bagian–bagian tertentu dari komunikasi data komputer yang terhubung di internet. *Protocol* ini merupakan komunikasi utama dalam internet serta intranet. Protokol ini memungkinkan *system* apapun yang terhubung kedalamnya bisa berkomunikasi dengan sistem lain tanpa harus memperdulikan bagaimana *remote system* yang lain tersebut bekerja. *Protocol* ini dikembangkan pada tahun 1969 oleh ARPA (*Advance research Projects Agency*) untuk departemen pertahanan Amerika.

Dalam TCP/IP dikenal tiga alamat yaitu :

1. *Physical Address* kerap disebut sebagai *MAC Address*, yaitu alamat yang dimiliki NIC (LAN Card) besarnya 32 digit angka heksadesimal.
2. *Ip Address* digunakan untuk melaksanakan proses *routing* paket data ke *network* yang sesuai. Ada dua versi *Ip Address*, yaitu Ipv4 (32 bit) dan Ipv6 (128 bit).

3. *Port Address* digunakan untuk membedakan protokol-protokol yang sedang digunakan untuk melaksanakan komunikasi. Karena setiap aplikasi pasti menggunakan protokol tertentu untuk berkomunikasi, maka *port address* dapat digunakan untuk membedakan aplikasi-aplikasi yang sedang berkomunikasi.

MAC Address disebut juga dengan alamat *hardware*, karena merupakan identitas yang diberikan oleh pabrik pembuat (vendor) dari peralatan tersebut. Agar pengaturan pemberian alamat pada peralatan lebih mudah dan fleksibel, dipergunakanlah alamat logika. Apabila peralatan jaringan diganti, maka *MAC Address* secara otomatis akan berubah sesuai dengan *MAC Address* yang peralatan yang baru. Apabila menggunakan alamat logika, alamat logika yang sama tetap bisa digunakan meskipun peralatan jaringan diganti atau ditukar. Penggunaan alamat logika memberikan kemudahan administrasi pemberian alamat peralatan.

Ip Address terdiri dari 32 bit angka biner yang dituliskan dalam bentuk empat kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari delapan (*oktat*) bit yang dipisahkan oleh tanda titik atau dapat juga ditulis dalam bentuk empat kelompok angka desimal dari 0-255. Misalnya : 192.168.1.1

Ip Address terdiri dari dua bagian, yaitu :

2.5.1 Network ID

Merupakan identitas alamat dari sebuah jalur. Semua *device* yang terhubung pada jalur fisik yang sama harus memiliki Network ID yang sama. Network ID harus unik (tidak diperkenankan memberikan alamat Network ID yang sama pada jalur atau segmen yang berbeda).

2.5.2 Host ID

Merupakan identitas bagi host bagi (workstation, server, interface router dan *device* lain yang terhubung ke jaringan TCP/IP).

Berdasarkan jumlah *network address* dan *host address*, *Ip Address* dapat dikategorikan menjadi lima kelas, yaitu :

Tabel II.4 Kelas IP

Tabel Menentukan Kelas pada IP Address

Kelas	Biner (Binary)	Desimal	Jumlah Jaringan	Jumlah Host Perjaringan
A	0xxx	0-127	126	16.777.214
B	10xx	128-191	16.384	65.532
C	110x	192-223	2.097.152	254
D	1110	224-239		
E	1111	240-254		

Sumber : Iwan sofana (2008:105)

Setiap alamat IP terdiri dari dua field, yaitu:

- 1) *Field NetId*; alamat jaringan logika dari subnet dimana computer dihubungkan.
 - 2) *Field HostId*; alamat *device logical* secara khusus digunakan untuk mengenali masing-masing *host* pada subnet.
- a. Kelas A

Alamat kelas A diberikan untuk jaringan dengan jumlah *host* yang sangat besar. Kelas ini menyediakan 126 jaringan, dengan menggunakan nomor pertama untuk *Network ID*, sebesar tiga nomor digunakan untuk *Host ID*. Menyediakan 16.777.214 *host* per jaringan. cara membaca *IP Address* kelas A, misalnya 114.46.5.6 ialah : Sehingga *IP Address* tersebut berarti, host nomor 46.5.6 pada *network* nomor 114. Format IP Kelas A :

0NNNNNNN HHHHHHHH HHHHHHHH HHHHHHHH

N= NetId, H=HostId

Karakteristik Kelas A:

Bit pertama : 0

Panjang NetID : 8 bit

Panjang HostID : 24 bit

Byte pertama : 0-127

Jumlah : 126 Kelas A (0 dan 127 dicadangkan)

Range IP : 1.xxx.xxx.xxx sampai dengan 126.xxx.xxx.xxx

Jumlah IP : 16.777.214 IP Address pada tiap Kelas A.

b. Kelas B

Alamat kelas B diberikan untuk jaringan dengan jumlah *host* dan *range* sedang sampai besar. *Kelas* ini menyediakan 16.384 jaringan dengan menggunakan nomor pertama dan kedua untuk *Network ID*, sebesar dua nomor digunakan untuk *Host ID*. Menyediakan 65.534 *host* per jaringan. cara membaca IP Address kelas B misalnya 132.92.121.1 : Sehingga IP Address diatas berarti *host* nomor 121.1 pada *network* 132.92 dengan panjang *host ID* 16bit. Format IP Kelas B :

10NNNNNNN NNNNNNNN HHHHHHHH HHHHHHHH

N= NetId, H=HostId

Karakteristik Kelas B:

Bit pertama : 10

Panjang NetID : 16 bit

Panjang HostID : 16 bit

Byte pertama : 128-191

Jumlah : 16.384 Kelas B

Range IP : 128.0.xxx.xxx sampai dengan 191.155.xxx.xxx

Jumlah IP : 65.532 IP Address pada tiap Kelas B.

c. Kelas C

Alamat kelas C diberikan untuk jaringan dengan jumlah *host* kecil. Kelas ini menyediakan 2.097.152 jaringan, dengan menggunakan nomor pertama, kedua dan ketiga sebagai *Network ID*. Sebesar satu nomor digunakan untuk *Host ID*.

Menyediakan 254 *host* per jaringan. Format IP Kelas C :

110NNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN HHHHHHHH

N= NetId, H=HostId

Karakteristik Kelas C :

Bit pertama : 110

Panjang NetID : 24 bit

Panjang HostID : 8 bit

Byte pertama : 192-223

Jumlah : 256 Kelas C

Range IP : 192.0.0.xxx sampai dengan 223.255.255.xxx

Jumlah IP : 254 IP Address pada tiap Kelas C.

d. Kelas D

Kelas D dikhususkan untuk penggunaan *multicast* dengan 24 bit pertamanya 1110 (satu satu satu nol) dan range untuk *Host* yang dimilikinya adalah 224.0.0.0 sampai 239.255.255.255.

4 Bit pertama	: 1110
Byte Multicast	: 28 bit
Byte Inisial	: 234 - 239
Deskripsi	: Kelas D adalah ruang alamat Multicast (RFC 1110)

e. Kelas E

Sedangkan untuk IP Address Kelas E yang memiliki 5 bit pertama 11110 (satu satu satu satu nol) dan memiliki *range Host* dari 240.0.0.0 sampai 247.255.255.255 dicadangkan untuk penggunaan dimasa mendatang.

4 Bit pertama	: 1111
Byte Multicast	: 28 bit
Byte Inisial	: 240 - 255
Deskripsi	: Kelas E adalah ruang alamat yang dicadangkan untuk keperluan eksperimen

IP Address dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu :

1. IP Public, Adalah IP Address yang ter-*registrasi* di internet.
2. IP Private, Adalah IP Address yang tidak ter-*registrasi* di internet. Kelompok IP Private adalah alamat yang dipakai oleh LAN dan tidak dapat diakses oleh internet.

Metode untuk memperbanyak *Network ID* dan *Host ID* yang telah ada disebut

2.5.3 Subnetting.

Setiap jaringan selalu memerlukan subnet yang biasa disebut subnet mask. Subnet merupakan bagian dari jaringan yang dimaksudkan untuk memecah *network ID* menjadi beberapa bagian kecil. Subnetmask merupakan angka biner 32 bit yang digunakan untuk membedakan *Network ID* dan *Host ID*. Subnetmask menunjukkan letak suatu host, apakah berada di jaringan lokal atau berada di jaringan luar. Subnetmask dalam bentuk binernya : **11111111.11111111.11111111.00000000**, sedangkan dalam bentuk desimalnya : **255.255.255.0**

Subnetmask selalu berpasangan dengan IP Address, setiap kelas memiliki subnetmask *default* ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel II.5 Subnetmask Default

Tabel berapa Subnetmask Default

Kelas	Subnetmask Default	Dalam Biner
A	255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000
B	255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000
C	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000

Sumber : madcoms (2010:24)

2.6. Sistem Keamanan Jaringan

Menurut Daryanto (2010:22) “menentukan jenis keamanan jaringan komputer sangatlah penting, khususnya yang berkaitan dengan aplikasi yang melibatkan berbagai kepentingan yang dapat mengganggu kestabilan koneksi jaringan komputer tersebut, baik yang berkaitan dengan maupun dengan *software*”.

Perlindungan dapat dilakukan dengan menyaring, membatasi, atau bahkan menolak suatu atau semua hubungan/kegiatan dari suatu segmen pada jaringan pribadi dengan jaringan luar yang bukan merupakan ruang lingkupnya. Segmen tersebut dapat merupakan sebuah *workstation*, *server*, *router*, atau *Local Area Network* (LAN).

Tujuan utama dari firewall adalah untuk menjaga (*prevent*) agar akses (kedalam maupun ke luar) dari orang yang tidak berwenang (*unauthorized access*) tidak dapat dilakukan.

Konfigurasi firewall bergantung kepada kebijaksanaan (*policy*) dari organisasi yang bersangkutan, yang dibagi menjadi dua jenis :

1. Semua konfigurasi yang tidak diperbolehkan untuk mengakses dan masuk pada sistem. Semua akses yang mencoba untuk melewati sistem akan dicegah oleh firewall agar keamanan sistem dapat tetap dipertahankan (*Prohibited*).
2. Semua konfigurasi yang diperbolehkan untuk mengakses dan masuk pada sistem. Segala fasilitas yang ada pada sistem dapat dipergunakan oleh pengguna luar dengan syarat tidak melampaui dari batas-batas yang diperbolehkan oleh firewall tersebut (*Permitted*).

Selain itu penggunaan fitur *firewall* yang ada pada router dapat mengatasi masalah sebagai pertahanan, fungsi *firewall* sendiri sebagai pertahanan pertama agar tidak dapat dilewati oleh paket-paket data yang tidak diinginkan.

Untuk mengatasi virus yang dapat mengganggu kinerja komputer maupun lalu lintas data jaringan LAN dan terputusnya koneksi karena adanya virus *malware* lainnya diperlukan antivirus yang berlisensi yaitu *Symantec*.