

BAB II

LANDASAN TEORI

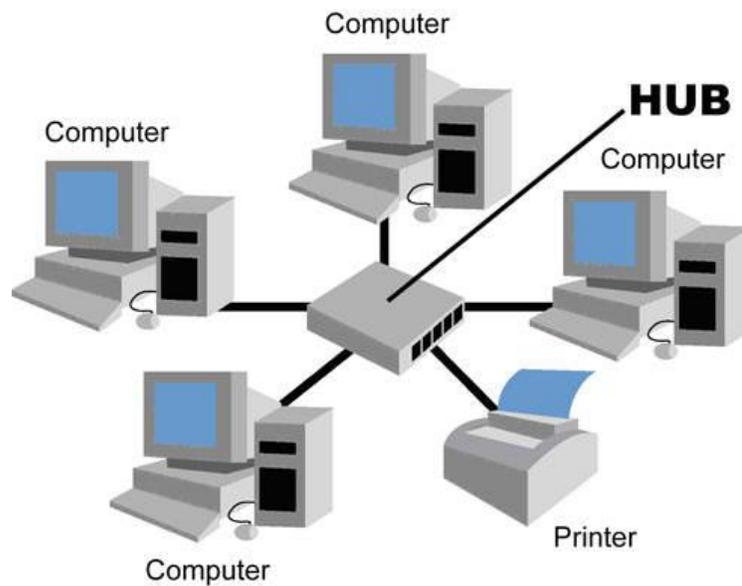
2.1. Pengertian Jaringan Komputer

Menurut Sofana (2008:3) “Jaringan komputer (*computer networks*) adalah suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous”. Dalam bahasa yang populer dapat dijelaskan bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer (dan perangkat lain seperti printer, hub, dan sebagainya) yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara. Media perantara ini bisa berupa media kabel ataupun media tanpa kabel (nirkabel). Informasi berupa data akan mengalir dari satu komputer ke komputer lainnya atau dari satu komputer ke perangkat yang lain, sehingga masing-masing komputer yang terhubung tersebut bisa saling bertukar data atau berbagi perangkat keras.

2.1.1. Klasifikasi Jaringan Komputer

1. LAN (*Local Area Network*)

Menurut Sofana (2008:4) “*Local Area Network* adalah jaringan lokal yang dibuat pada area tertutup”. Misalkan dalam satu gedung atau dalam satu ruangan. Kadangkala jaringan lokal disebut juga jaringan private. LAN biasa digunakan untuk jaringan kecil yang menggunakan *resource* bersama, seperti penggunaan *printer* secara bersama, penggunaan media penyimpanan secara bersama.



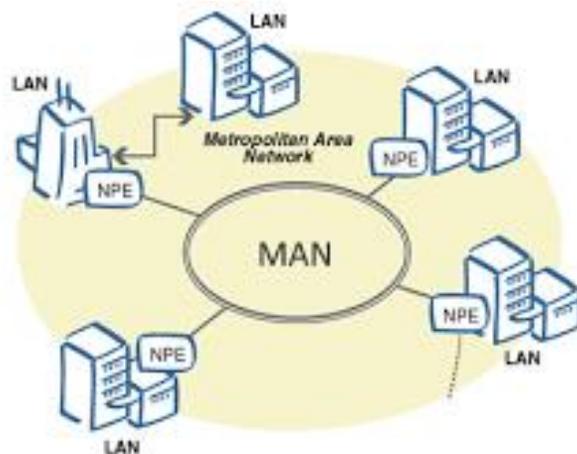
Sumber: <http://belajar-komputer-mu.com/artikel-pengenalan-jaringan-local-komputer-lan-local-area-network/>

Gambar II.1

Jaringan LAN

2. MAN (*Metropolitan Area Network*)

Menurut Sofana (2008:4) “*Metropolitan Area Network* menggunakan metode yang sama dengan LAN namun daerah cakupannya lebih luas”. Daerah cakupan MAN bisa satu RW, beberapa kantor yang berada dalam kompleks yang sama, satu kota, bahkan satu provinsi. Dapat dikatakan MAN merupakan pengembangan dari LAN.



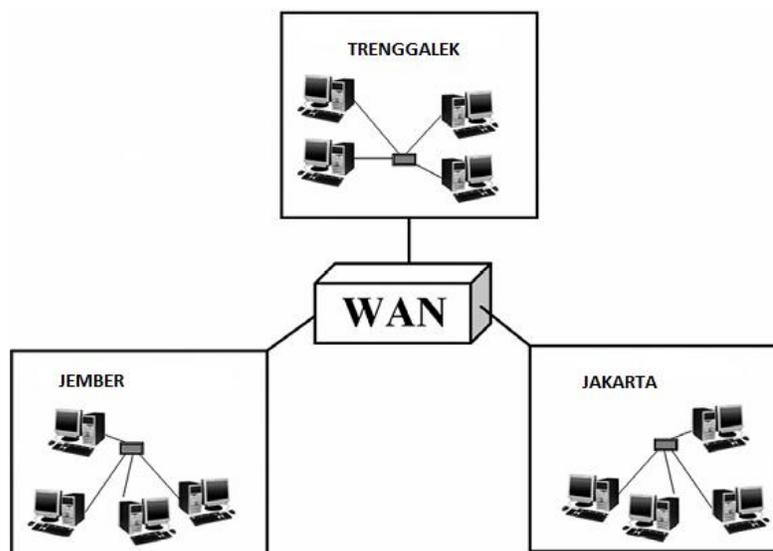
Sumber: <http://www.agashi86.com/2015/02/perbedaan-jaringan-komputer-lan-man-dan.html?m=1>

Gambar II.2

Jaringan MAN

3. WAN (*Wide Area Network*)

Menurut Sofana (2008:4) “*Wide Area Network* cakupannya lebih luas daripada MAN”. Cakupan WAN meliputi satu kawasan, satu negara, satu pulau, bahkan, satu benua. Metode yang digunakan WAN hampir sama dengan LAN dan MAN.



Sumber: <http://komputerlamongan.com/beberapa-alat-prangkat-keras-yang-digunakan-untuk-menghubungkan-ke-jaringan-wan/>

Gambar II.3

Jaringan WAN

4. *Internet*

Menurut Sofana (2008:5) “*Internet* adalah interkoneksi jaringan-jaringan komputer yang ada di dunia”. Sehingga cakupannya sudah mencapai satu planet, bahkan tidak menutup kemungkinan mencakup antarplanet. Koneksi antarjaringan komputer dapat dilakukan berkat dukungan protocol yang khas, yaitu *Internet Protocol (IP)*.



Sumber: <https://www.maxmanroe.com/beberapa-istilah-penting-dalam-jaringan-internet.html>

Gambar II.4

Jaringan Internet

5. *Client Server*

Menurut Sofana (2008:6) “*Client Server* adalah jaringan komputer yang salah satu (boleh lebih) komputer difungsikan sebagai *server* atau induk bagi komputer lain”. *Server* melayani komputer lain yang disebut *client*. Layanan yang diberikan bisa berupa akses *Web*, *e-mail*, *file*, atau yang lain. *Client server* banyak dipakai pada *Internet*. Namun LAN atau jaringan lain pun bisa mengimplementasikan *client server*. Hal ini sangat bergantung pada kebutuhan masing-masing.



Sumber: <https://www.utopicomputers.com/perbedaan-jaringan-komputer-peer-to-peer-dan-client-server/>

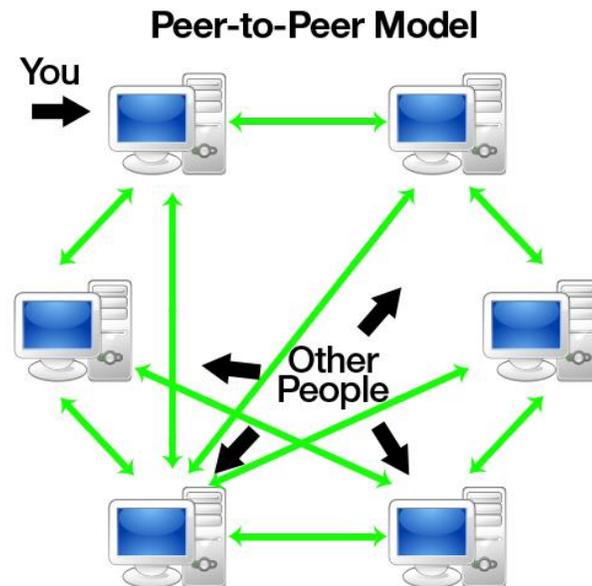
Gambar II.5

Jaringan Client Server

6. *Peer to Peer*

Menurut Sofana (2008:6) “*Peer to Peer* adalah jaringan komputer di mana setiap komputer bisa menjadi *server* sekaligus *client*”. Setiap komputer dapat menerima dan memberikan access dari/ke komputer lain. *Peer to Peer* banyak diimplementasikan pada LAN. Walaupun dapat juga diimplementasikan pada

MAN, WAN, atau Internet, namun hal ini kurang lazim. Salah satu alasannya adalah masalah manajemen dan *security*. Sulit sekali menjaga *security* pada jaringan *peer to peer* manakala pengguna komputer sudah sangat banyak.



Sumber: <http://www.anton-nb.com/2015/03/sejarah-jaringan-p2p-peer-to-peer.html>

Gambar II.6

Jaringan Peer to Peer

2.2. Topologi

Menurut Sofana (2008:7) “Topologi adalah suatu aturan/*rules* bagaimana menghubungkan komputer (*node*) satu sama lain secara fisik dan pola hubungan antara komponen-komponen yang berkomunikasi melalui media/peralatan jaringan seperti: *server*, *workstation*, *hub/switch*, dan pengabelannya (media transmisi data)”.

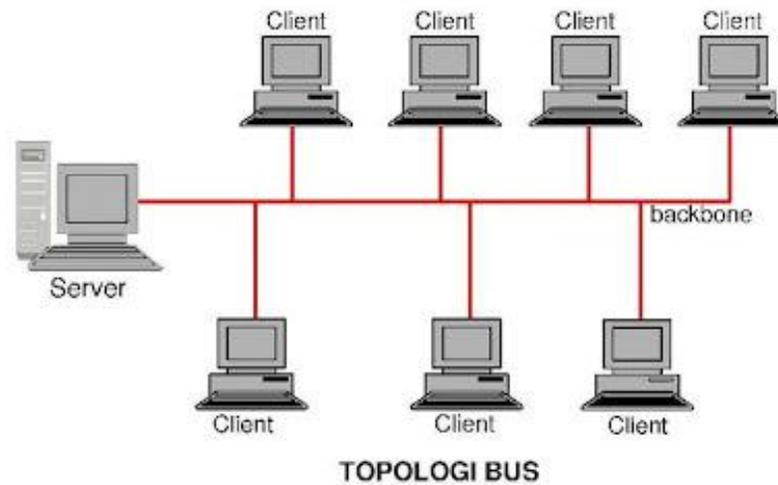
Ketika kita memutuskan untuk memilih suatu topologi maka kita perlu mengikuti beberapa spesifikasi tertentu.

Ada dua jenis topologi, yaitu *physical topology* (topologi fisik) dan *logical topology* (topologi logika). Topologi fisik berkaitan dengan *layout* atau bentuk jaringan, seperti bagaimana memilih perangkat dan melakukan instalasi perangkat jaringan. Sedangkan topologi logika berkaitan dengan bagaimana data mengalir didalam topologi fisik. Jika topologi fisik bagaikan tubuh maka topologi logika dapat diibaratkan seperti darah yang mengalir dalam tubuh.

Topologi (fisik) komputer dapat juga digunakan untuk mempermudah memahami jaringan komputer. Ada beberapa macam topologi yang umum digunakan saat ini, yaitu topologi *Bus, Ring, Star, Tree, Mesh*.

1. Topologi *Bus*

Topologi *bus* sering juga disebut *daisy chain* atau *ethernet bus topologies*. Sebutan terakhir diberikan karena pada topologi *bus* digunakan perangkat jaringan atau *network interface card* (NIC) bernama *ethernet*. Jaringan yang menggunakan topologi *bus* dapat dikenali dari penggunaan sebuah kabel *backbone* (kabel utama) yang menghubungkan semua peralatan jaringan (*device*). Karena kabel *backbone* menjadi satu-satunya jalan bagi lalu lintas data maka apabila kabel *backbone* rusak atau terputus akan menyebabkan jaringan mati total.



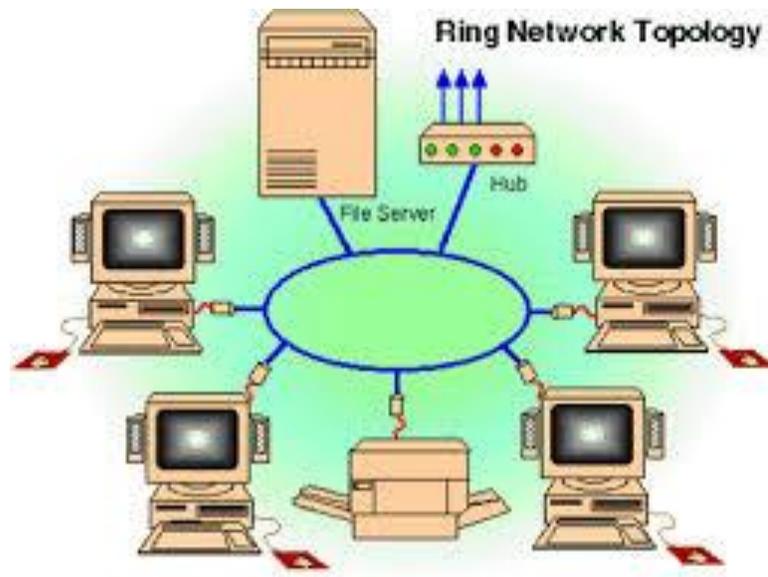
Sumber: <http://habibi.mhs.narotama.ac.id/author/habibi/>

Gambar II.7

Topologi Bus

2. Topologi *Ring*

Topologi *ring* sangat berbeda dengan topolgi *bus*. Sesuai dengan namanya, jaringan yang menggunakan topologi ini dapat dikenali dari kabel *backbone* yang membentuk cincin. Setiap komputer terhubung dengan kabel *backbone*. Setelah sampai pada komputer terakhir maka ujung kabel akan kembali dihubungkan dengan komputer pertama.



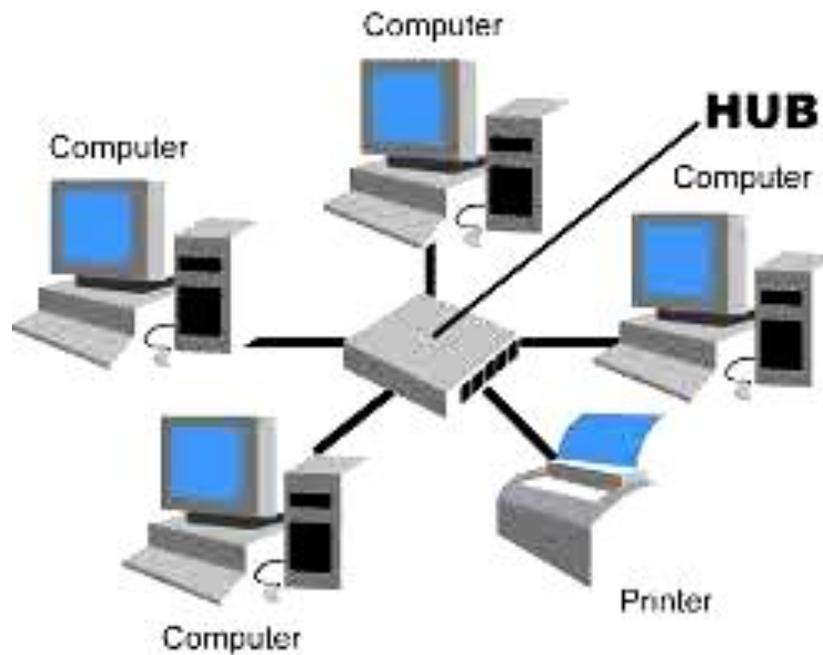
Sumber: <http://www.aldo-expert.com/blog-artikel/5-jenis-topologi-dalam-jaringan-komputer-local.html>

Gambar II.8

Topologi Ring

3. Topologi *Star*

Topologi *star* dikenali dengan keberadaan sebuah sentral berupa *hub* yang menghubungkan semua *node*. Setiap *node* menggunakan kabel UTP atau STP yang dihubungkan dari *ethernet card* ke *hub*. Banyak sekali jaringan rumah, sekolah, pertokoan, laboratorium, dan kantor yang menggunakan topologi ini. Topologi *star* tampaknya yang paling populer di antara semua topologi yang ada.



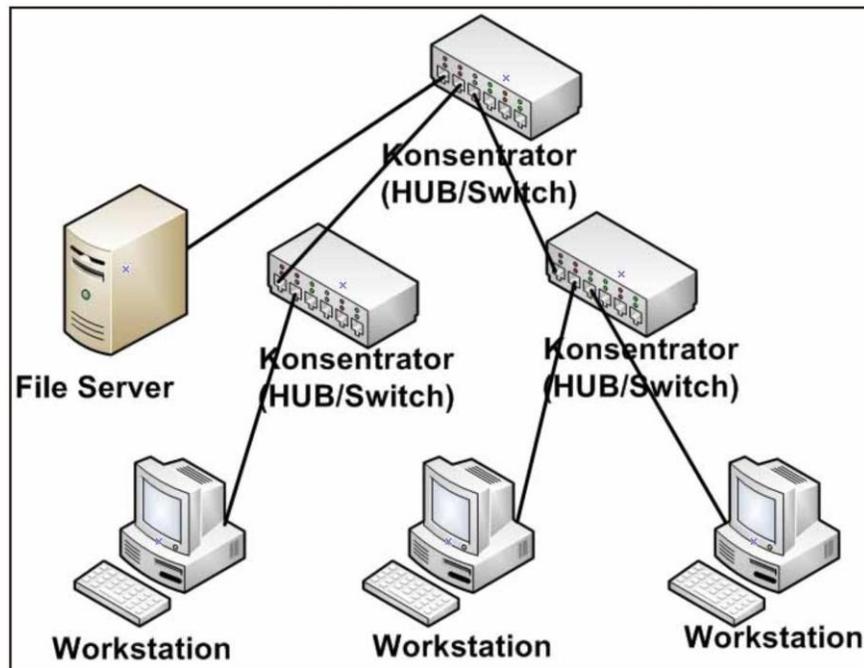
Sumber: <http://www.artikelsiana.com/2015/04/star-kelebihan-kekurangan-topologi-star-jaringan.html>

Gambar II.9

Topologi Star

4. Topologi *Tree*

Topologi *tree* disebut juga topologi *star-bus* atau *star/bus hybrid*. Topologi *tree* merupakan gabungan beberapa topologi *star* yang dihubungkan dengan topologi *bus*. Topologi *tree* digunakan untuk menghubungkan beberapa LAN dengan LAN lain. Hubungan antar LAN dilakukan via *hub*. Masing-masing *hub* dapat dianggap sebagai akar (*root*) dari masing-masing pohon (*tree*). Topologi *tree* dapat mengatasi kekurangan topologi *bus* yang disebabkan persoalan *broadcast traffic*, dan kekurangan topologi *star* yang disebabkan oleh keterbatasan kapasitas *port hub*.



Sumber: <http://www.urbandistro.com/macam-macam-topologi-jaringan-komputer/>

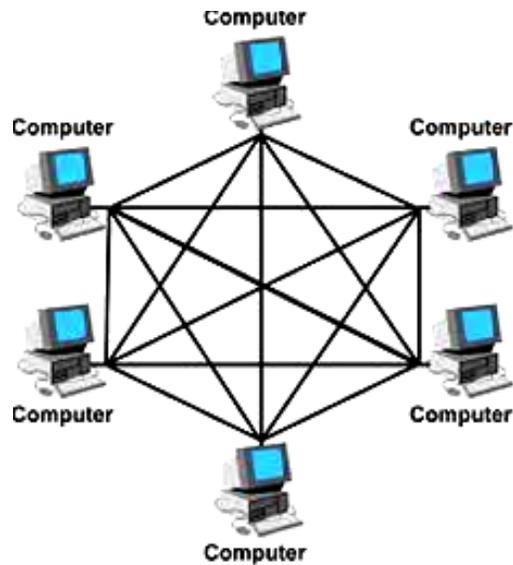
Gambar II.10

Topologi Tree

5. Topologi *Mesh*

Topologi *mesh* dapat dikenali dengan hubungan *point to point* atau satu-satu ke setiap komputer. Setiap komputer terhubung ke komputer lain melalui kabel, bisa menggunakan kabel *coaxial*, *twisted pair*, bahkan serat optik. Topologi *mesh* sangat jarang diimplementasikan. Selain rumit juga sangat boros kabel. Apabila jumlah komputer semakin banyak maka instalasi kabel jaringan akan semakin rumit juga. Topologi *mesh* cocok digunakan untuk pada jaringan yang sangat kritis. Pada awalnya jaringan *mesh* dikembangkan untuk keperluan militer, barangkali pusat control senjata nuklir menggunakan topologi ini. Apabila salah

satu atau beberapa kabel putus masih tersedia rute alternatif melalui kabel yang lain.



Sumber: <http://www.artikelsiana.com/2015/04/mesh-kelebihan-kekurangan-topologi-mesh-jala.html>

Gambar II.11

Topologi Mesh

2.3. Perangkat Keras Jaringan

Untuk membangun sebuah jaringan komputer lokal (LAN) dibutuhkan beberapa peralatan, di antaranya yaitu:

1. Server

Dalam website Mikrotik Indonesia (www.mikrotik.co.id) dijelaskan “*Server* merupakan pusat kontrol dari jaringan komputer”. *Server* berfungsi untuk menyimpan informasi dan untuk mengelola suatu jaringan komputer. *Server* akan

melayani seluruh *client* atau *workstation* yang terhubung ke jaringan. Sistem operasi yang digunakan pada *server* adalah sistem operasi yang khusus yang dapat memberikan layanan bagi *workstation*.



Sumber: <http://www.datandesigns.com.au/index.php?pageID=13>

Gambar II.12

Server

2. Workstation

Dalam website Mikrotik Indonesia (www.mikrotik.co.id) dijelaskan “*Workstation* adalah komputer yang terhubung dengan sebuah LAN”. Semua komputer yang terhubung dengan jaringan dapat dikatakan sebagai *workstation*. Komputer ini yang melakukan akses ke *server* guna mendapat layanan yang telah disediakan oleh *server*.



Sumber: <http://www.finegrace.com/category/modular-workstations/modular-workstations/26-59>

Gambar II.13

Workstation

3. Network Interface Card (NIC) atau Kartu Jaringan

Menurut Arifin (2011:17) “Kartu Jaringan (NIC) digunakan sebagai antarmuka (interface) komputer dengan jaringan komputer agar dapat saling berkomunikasi”.

Biasanya perangkat ini menggunakan slot PCI, namun pada kebanyakan motherboard saat ini, perangkat ini sudah diintegrasikan dengan motherboard (onboard).



Sumber: <http://ph.rs-online.com/web/p/network-interface-cards/6733093/>

Gambar II.14

Network Interface Card

4. Switch / Hub

Menurut Arifin (2011:15) “Switch adalah perangkat keras (hardware) yang digunakan sebagai penghubung segmen jaringan dengan banyak titik”. Switch dapat juga digunakan sebagai penghubung komputer atau router pada satu area yang terbatas. Selain sebagai titik penghubung, switch juga bekerja sebagai pengatur lalu lintas data dan juga penguat sinyal dalam sebuah jaringan komputer.



Sumber: <http://www.dlink.com/be/nl/business-solutions/switching/unmanaged-switches/rackmount/dgs-1024d-24-port-copper-gigabit-switch>

Gambar II.15

Switch

5. Repeater

Menurut Sofana (2008:68) “Repeater merupakan peralatan yang dapat menerima sinyal, kemudian memperkuat dan mengirim kembali sinyal tersebut ke tempat lain”. Sehingga sinyal dapat menjangkau area yang lebih jauh.



Sumber: <http://www.aten-usa.com/products/Professional-Audio/Video/Video-Extenders/HDMI-Over-Cat-5e6-Repeater~VB802.html>

Gambar II.16

Repeater

6. Bridge

Menurut Sofana (2008:68) “Bridge merupakan peralatan yang dapat menghubungkan beberapa segmen dalam sebuah jaringan”. Berbeda dengan hub, bridge dapat mempelajari MAC address tujuan.



Sumber: <http://idkf.bogor.net/yuesbi/e-DU.KU/edukasi.net/SMP/TIK/Fungsi%20Perangkat%20Keras/materi7.html>

Gambar II.17

Bridge

7. Router

Menurut Sofana (2008:69) “Router adalah peralatan jaringan yang dapat menghubungkan satu jaringan dengan jaringan yang lain”.

Sedangkan dari sumber informasi website resmi Mikrotik Indonesia (Mikrotik Indonesia, 2014) dalam artikel yang berjudul Dasar Jaringan, menjelaskan “Router adalah perangkat yang berfungsi menghubungkan suatu LAN ke suatu internetworking atau WAN dan mengelola penyaluran lalu-lintas data didalamnya”.



Sumber: <http://www.netgear.com/home/products/networking/wifi-routers/>

Gambar II.18

Router

8. Crimping Tool

Menurut Arifin (2011:16) “Crimp tool (Crimping tool) adalah untuk memasang kabel UTP ke konektor RJ-45/RJ-11”. Bentuknya bermacam-macam, ada yang besar dengan fungsi yang banyak, seperti untuk memotong dan mengupas kabel, dan lain-lain.

RJ-11 (6-Pin) and RJ-45 (8-Pin) Crimping Tool



Sumber: <http://www.computerhope.com/jargon/c/crimp.htm>

Gambar II.19

Crimping Tool

9. RJ-45

Menurut Arifin (2011:16) “RJ-45 (Registered Jack-45) adalah konektor delapan kabel yang biasanya digunakan untuk menghubungkan komputer ke sebuah LAN, khususnya Ethernet”. Kabel yang digunakan adalah jenis twisted pair (UTP). Konektor RJ-45 mirip dengan konektor RJ-11 yang digunakan dalam jaringan telepon, tetapi bentuknya lebih besar.



Sumber: <http://antarl langit.com/products/Connector-RJ-45-Belden-USA-Original.html>

Gambar II.20

RJ-45

10. Modem

Menurut Utomo (2011:50) “Modem kependekan dari modulator-demodulator, artinya modem bekerja mengkonversi informasi digital dari komputer anda ke bentuk sinyal analog yang ditransmisikan melalui kabel telepon”. Kemudian modem pada komputer penerima akan mengkonversikan lagi sinyal analog tersebut ke bentuk sinyal digital.



Sumber: <http://www.terlambat.info/2012/11/cara-memilih-modem-yang-bagus-baru-dan.html>

Gambar II.21

Modem

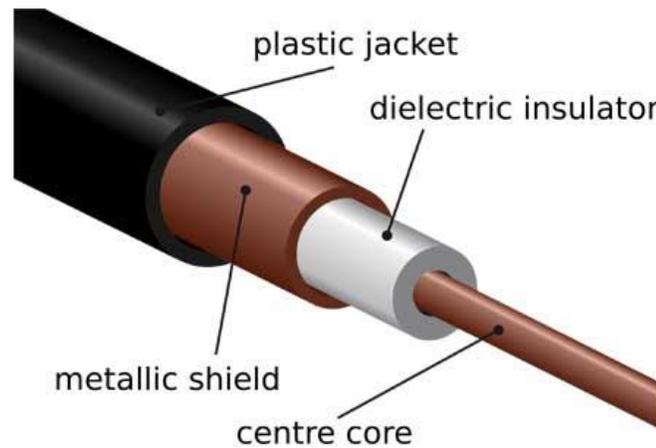
11. Kabel Jaringan

Dalam website Mikrotik Indonesia (www.mikrotik.co.id) dijelaskan “Kabel adalah saluran yang menghubungkan antara dua *workstation* atau lebih”. Jenis-jenis kabel yang digunakan dalam jaringan antara lain kabel coaxial, fiber optic dan Twisted Pair.

a. Kabel Coaxial

Kabel Coaxial hanya memiliki satu konduktor yang berada di pusat kabel. Kabel ini memiliki lapisan plastic yang berfungsi untuk pembatas konduktor dengan anyaman kabel yang ada pada lapisan berikutnya. Kabel coaxial memiliki kecepatan transfer sampai dengan 10 Mbps. Kabel coaxial sering digunakan untuk kabel TV, ARCnet, thick ethernet, dan thin ethernet. Thick

coaxial / 10Base5 / RG-8 sering digunakan untuk backbone, untuk instalasi jaringan antar gedung. Thin coaxial / 10Base2 / RG-58 / cheapernet sering digunakan untuk jaringan antar *workstation*.



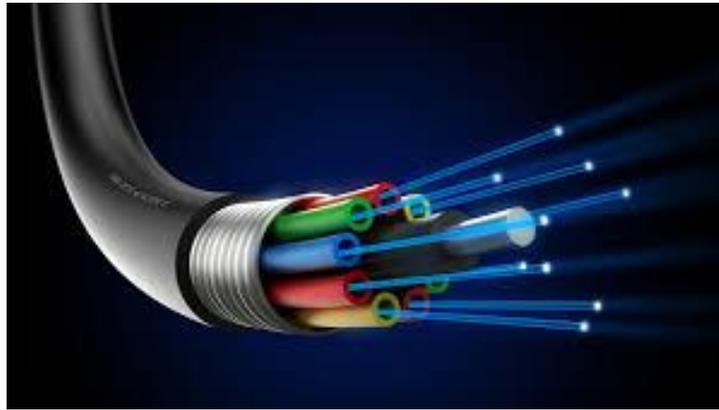
Sumber: <http://teknodaily.com/definisi-dan-fungsi-kabel-jaringan-coaxial/>

Gambar II.22

Kabel Coaxial

b. Kabel Fiber Optic

Kabel fiber optic memiliki dua tipe, yaitu single mode dan multi mode. Tipe kabel single mode memiliki diameter core 9 micron, sedangkan kabel multi mode memiliki diameter core sebesar 62,5 micron. Kabel fiber optic mulai banyak digunakan karena kemampuan transfer data yang lebih besar, serta jangkauan kabel yang cukup jauh.



Sumber: <http://www.helenturvey.com/mengenal-karakteristik-dan-cara-kerja-fiber-optik/>

Gambar II.23

Kabel Fiber Optik

c. Kabel Twisted Pair

Kabel *twisted pair*, kabel yang biasa digunakan jaringan lokal, secara umum dibagi menjadi 2 tipe, *Shielded Twisted Pair* (STP) dan *Unshielded Twisted Pair* (UTP). Sepasang kabel yang di-*twist* (pilin), yang jumlah pasangannya dapat terdiri dari dua, empat atau lebih. Fungsi *twist* bertujuan untuk mengurangi interferensi elektromagnetik terhadap kabel lain atau terhadap sumber eksternal. Kecepatan transfer data yang dapat dilayani sampai 10Mbps. Konektor yang biasa digunakan adalah RJ-11 atau RJ-45. Dari kedua tipe ini, tipe UTP adalah tipe yang sering digunakan pada jaringan LAN.



Sumber: <http://teknodaily.com/definisi-dan-berbagai-tipe-kabel-jaringan-twisted-pair/>

Gambar II.24

Kabel Twisted Pair

2.4. Perangkat Lunak Jaringan

1. Mikrotik RouterOS

Dalam website Mikrotik Indonesia (www.mikrotik.co.id) dijelaskan “Mikrotik RouterOS adalah 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.”

Dari penjelasan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa Mikrotik RouterOS adalah sebuah sistem operasi yang berdiri sendiri tanpa harus ada sistem operasi lain didalamnya yang memungkinkan untuk menjadikan sebuah komputer menjadi network router yang handal.



Sumber: <http://www.netru.id/2016/03/apa-itu-mikrotik-routeros.html>

Gambar II.25

Mikrotik

2. Oracle VM VirtualBox

Oracle VM VirtualBox adalah sebuah perangkat lunak (*software*) virtualisasi yang dapat digunakan untuk mengeksekusi sistem operasi tambahan di dalam sebuah sistem operasi utama, atau istilah kerennya adalah menjalankan 2 sistem operasi secara bersamaan. Misalkan seseorang mempunyai sistem operasi windows yang terinstal di komputernya, kemudian orang ini juga dapat menjalankan sistem operasi lain seperti linux dalam waktu yang bersamaan. VirtualBox pertama kali dikembangkan oleh perusahaan *Innotek GmbH* yang berada di Jerman. Perusahaan ini diakuisi oleh *Sun Microsystems* dan menjadi milik Oracle saat pengakuisian oleh *Sun Microsystems*.



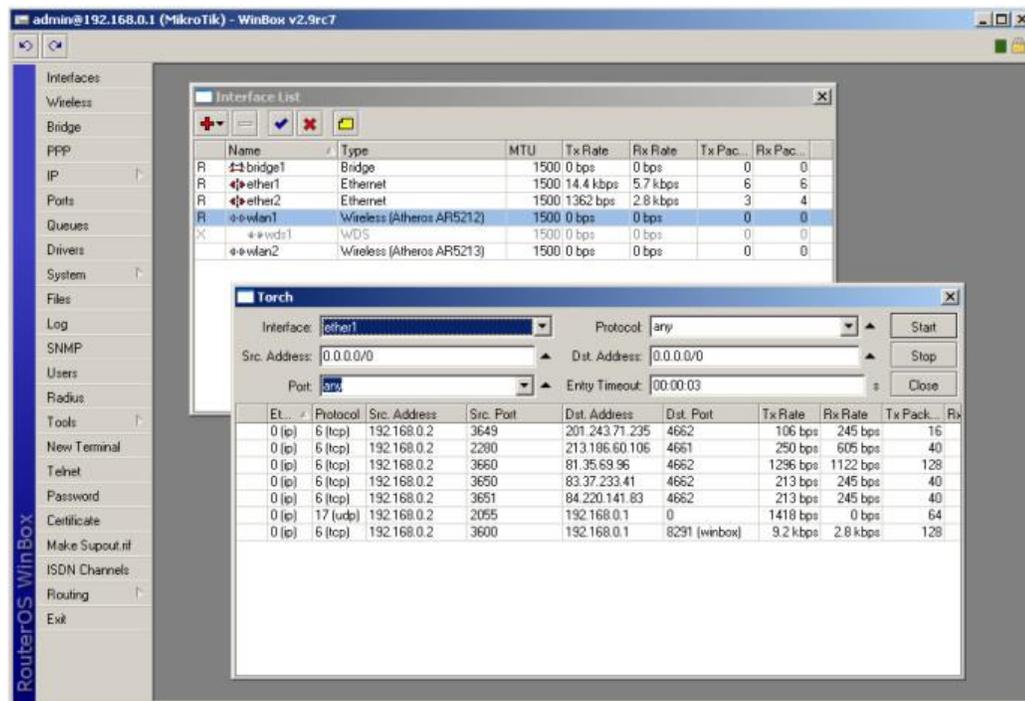
Sumber: <http://linoob.com/2010/12/virtualbox-4-0-for-ubuntu-10-10/>

Gambar II.26

Oracle VM Virtual Box

3. Aplikasi Winbox

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 untuk dalam bentuk mode GUI kita menggunakan Winbox ini. Dengan aplikasi ini kita bisa mengkonfigurasi mikrotik melalui komputer *client*, mengkonfigurasi mikrotik melalui Winbox jauh lebih banyak digunakan karena selain penggunaannya yang mudah kita tidak harus menghafal perintah-perintah Console. Fungsi utama Winbox adalah untuk menyeting yang ada pada Mikrotik dengan kemudahannya melalui tampilan GUI atau Desktop.



Sumber: <https://www.mikrotik.com/testdocs/ros/2.9/guide/winbox.php>

Gambar II.27

Winbox

4. Microsoft Visio

Microsoft Visio (atau sering disebut Visio) adalah sebuah program aplikasi komputer yang sering digunakan untuk membuat diagram, diagram alur (*flowchart*), *brainstorm*, dan skema jaringan yang dirilis oleh Microsoft Corporation. Aplikasi ini menggunakan grafik vektor untuk membuat diagram-diagramnya. Visio aslinya bukanlah buatan Microsoft Corporation, melainkan buatan Visio Corporation, yang diakuisisi oleh Microsoft pada tahun 2000. Versi yang telah menggunakan nama Microsoft Visio adalah Visio 2002, Visio 2003, dan Visio 2007 yang merupakan versi terbaru. Visio 2007 Standard dan

Professional menawarkan antarmuka pengguna yang sama, tapi seri Professional menawarkan lebih banyak pilihan template untuk pembuatan diagram yang lebih lanjut dan juga penataan letak (*layout*). Selain itu, edisi Professional juga memudahkan pengguna untuk mengoneksikan diagram-diagram buatan mereka terhadap beberapa sumber data dan juga menampilkan informasi secara visual dengan menggunakan grafik.



Sumber: <https://sites.google.com/site/visiostandard2016/>

Gambar II.28

Microsoft Visio

5. Sistem Operasi Windows 7

Sistem Operasi Windows 7 di luncurkan pada tanggal 22 oktober 2009 oleh perusahaan Microsoft. Windows 7 memiliki beberapa versi diantaranya *starter*, *home*, *basic*, *home premium*, *enterprise*, *professional*, *ultimate*. Adapun kelebihan dan kekurangan pada sistem operasi ini antara lain:

a. Kelebihan sistem operasi windows 7:

- 1) Dapatkan akses lebih cepat ke semua program yang digunakan
- 2) Berbagi file dan printer diantara beberapa PC
- 3) Menjaga PC agar lebih terlindungi dengan hanya sedikit gangguan

- 4) Mengelola perangkat menjadi lebih mudah
 - 5) *Multi-tasking* nya menjadi lebih mudah
- b. Kekurangan sistem operasi windows 7:
- 1) Beberapa aplikasi belum bisa beroperasi di windows 7
 - 2) Bug pada windows player 12
 - 3) Hardware yang bisa langsung dikenali vista, tapi tidak di windows 7



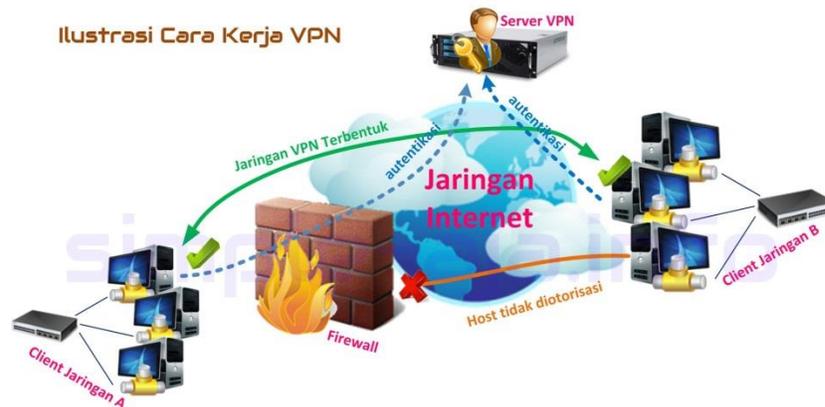
Sumber: <http://bangbiw.com/cara-mengaktifkan-firewall-di-windows-7/>

Gambar II.29

Windows 7

6. Pengertian Virtual Private Network (VPN)

Dalam website Mikrotik Indonesia (www.mikrotik.co.id) dijelaskan “VPN adalah sebuah jaringan komputer dimana koneksi antar perangkatnya (node) memanfaatkan jaringan publik sehingga yang diperlukan hanyalah koneksi internet di masing-masing site”. Ketika mengimplementasikan VPN, interkoneksi antar node akan memiliki jalur virtual khusus di atas jaringan publik yang sifatnya independen. Metode ini biasanya digunakan untuk membuat komunikasi yang bersifat secure, seperti system ticketing online dengan database server terpusat.



Sumber: <https://simple-aja.info/seputar-virtual-private-network-fungsi-dan-cara-kerja-vpn.html>

Gambar II.30

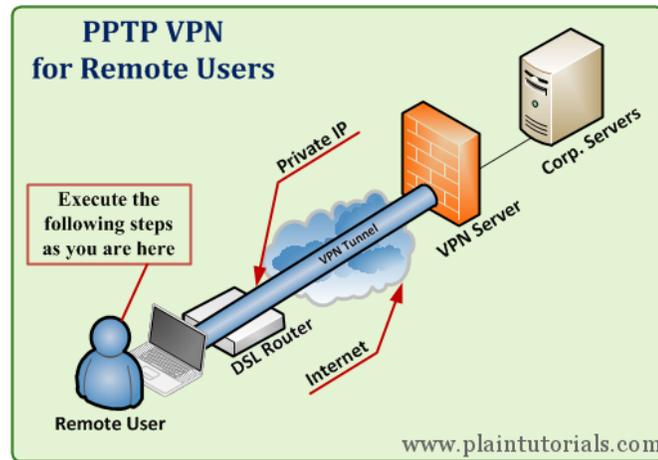
Ilustrasi VPN

a. Point to Point Tunnel Protocol (PPTP)

Salah satu service yang biasa digunakan untuk membangun sebuah jaringan VPN adalah Point to Point Tunnel Protocol (PPTP). Sebuah koneksi PPTP terdiri dari Server dan Client. Mikrotik RouterOS bisa difungsikan baik sebagai server maupun client atau bahkan diaktifkan keduanya bersama dalam satu mesin yang sama. Feature ini sudah termasuk dalam package PPP sehingga anda perlu cek di menu system package apakah paket tersebut sudah ada di router atau belum. Fungsi PPTP Client juga sudah ada di hampir semua OS, sehingga kita bisa menggunakan Laptop/PC sebagai PPTP Client.

Biasanya PPTP ini digunakan untuk jaringan yang sudah melewati multihop router (Routed Network). Jika anda ingin menggunakan PPTP pastikan di router anda tidak ada rule yang melakukan blocking terhadap protocol TCP

1723 dan IP Protocol 47/GRE karena service PPTP menggunakan protocol tersebut.



Sumber: <https://vultrcoupons.com/setup-ppp-vpn-vultr-vps-debianubuntu/>

Gambar II.31

Teknologi PPTP VPN

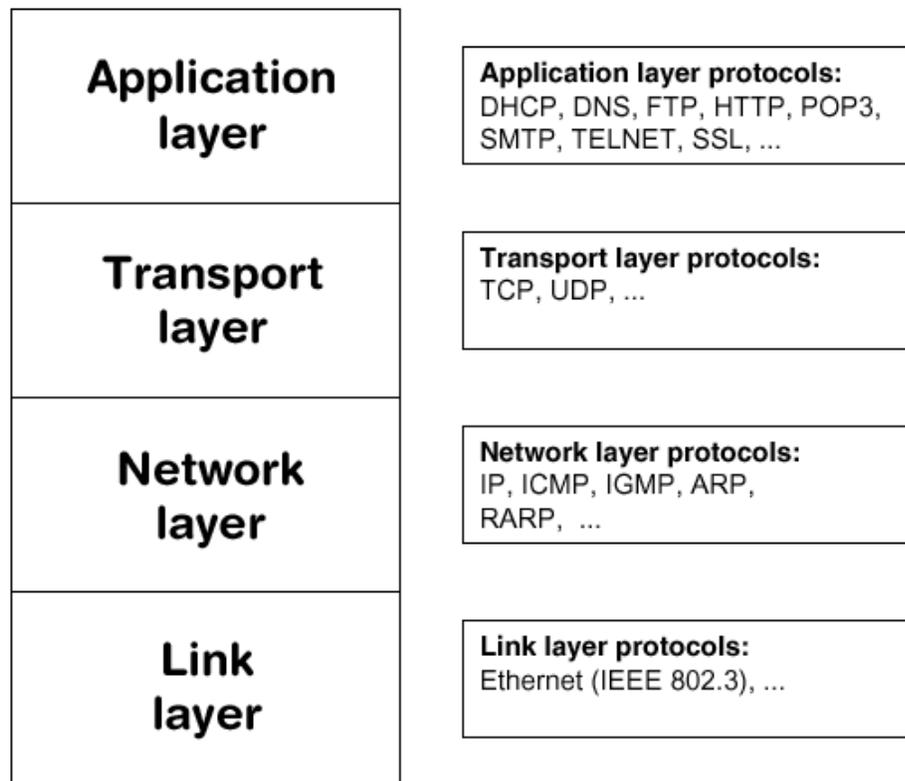
2.5. TCP/IP dan Subnetting

2.5.1. TCP/IP

Menurut Utomo (2011:24) “TCP/IP merupakan sekumpulan protokol yang melakukan fungsi-fungs komunikasi data antar komputer dalam sebah LAN atau WAN”. Masing-masing protocol mempunyai tanggung jawab sendiri sehingga tugasnya menjadi jelas dan sederhana karena protokol yang satu tidak harus perlu mengetahui cara kerja protocol yang lain.

Layanan awal dari TCP/IP adalah FTP (*File Transfer Protocol*), yaitu protokol antar komputer yang dapat saling mengirim *file*. Pengiriman *file* tersebut menggunakan mode ASCII untuk *file-file* teks atau mode *binary* untuk *file-file*

dengan tipe *byte-stream* (misal: *file* gambar). Untuk layanan *email*, maka digunakan 3 protokol, yaitu protokol SMTP (*Simple Mail Transport Protocol*) untuk mengirim email, POP (*Post Office Protocol*), dan IMAP (*Internet Message Access Protocol*) untuk mengambil email dari server. Dalam layanan *news*, protokol yang digunakan adalah NNTP (*Network News Transport Protocol*) yang mempunyai kemiripan format teks dengan layanan *email* dan masuk dalam kategori internet text message. Ada beberapa layanan lainnya yang didukung pada jaringan TCP/IP, yaitu antara lain, layanan IRC (*Internet Relay Chat*) yang memberikan layanan *chat* bagi pengguna jaringan, layanan audio dan video yang bersifat *streaming*, yaitu jenis layanan yang langsung mengolah data yang diterima tanpa menunggu seluruh data selesai dikirim atau bahkan proses *download file*. Sekumpulan protokol dari TCP/IP digambarkan dengan empat *layer* TCP/IP, seperti pada gambar di bawah ini.



Sumber:

http://www.indes.com/embedded/en/products/257_embOS_IP_TCP_IP_Stack_/

Gambar II.32

TCP/IP Layers

Seperti pada gambar di atas, TCP/IP terdiri dari empat lapisan kumpulan protokol yang bertingkat. Keempat lapisan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Network Interface Layer*

Layer ini bertanggung jawab mengirim dan menerima data ke dan dari media fisik.. Media fisik berupa kabel, serat optik, atau bisa gelombang radio. Protokol ini harus mampu menerjemahkan sinyal listrik menjadi data digital yang bisa dimengerti oleh komputer, yang berasal dari peralatan lain yang sejenis.

2. *Internet Layer*

Layer ini bertanggung jawab dalam proses pengiriman paket ke alamat yang tepat. Pada *layer* ini terdapat 3 macam *protocol*, yaitu IP, ARP, dan ICMP. IP (*Internet Protocol*) berfungsi untuk menyampaikan paket data ke alamat yang tepat, ARP (*Address Resolution Protocol*) adalah protokol yang digunakan untuk menemukan alamat hardware dari host/komputer yang terletak pada network yang sama. ICMP (*Internet Control Message Protocol*) adalah protokol yang digunakan untuk mengirimkan pesan dan melaporkan pengiriman data.

3. *Transport Layer*

Layer ini berisi protokol yang bertanggung jawab untuk mengadakan komunikasi antara dua host/komputer. Kedua protokol tersebut adalah TCP (*Transmission Control Protocol*) dan UDP (*User Data Protocol*).

4. *Application Layer*

Layer ini terletak pada semua aplikasi yang menggunakan protokol TCP/IP ini.

2.5.2. IP Address

IP Address atau alamat IP adalah sekumpulan bilangan biner sepanjang 32 bit, yang dibagi atas 4 segmen dan setiap segmen terdiri atas 8 bit. *IP address* merupakan identifikasi setiap *host* pada jaringan *Internet*. Secara teori, tidak boleh ada dua *host* sama atau lebih yang tergabung ke *Internet* menggunakan *IP address* yang sama. Hal ini tidak sepenuhnya benar karena kasus-kasus “pencurian” *IP address* seringkali terjadi.

Untuk memudahkan pembacaan dan penulisan, *IP address* telah direpresentasikan dalam bilangan decimal yang di pisahkan oleh titik atau disebut *dotted-decimal format*. Nilai desimal dari *IP address* inilah yang dikenal dalam pemakaian sehari-hari. Apabila setiap segmen dikonversikan ke bilangan desimal berarti nilai yang mungkin antara 0 hingga 255. Contoh *IP address* sebagai berikut:

01000100 10000001 11111111 00000001 jika dikonversikan ke bilangan desimal menjadi: 68.129.255.1. Jangkauan alamat (*range address*) yang bisa digunakan adalah dari 00000000 00000000 00000000 00000000 atau 0.0.0.0 sampai dengan 11111111 11111111 11111111 11111111 atau 255.255.255.255.

Karena *IP address* terdiri dari 4 buah bilangan *biner* 8 bit, maka nilai terbesarnya adalah 11111111.11111111.11111111.11111111 = 255. Maka jumlah yang tersedia adalah 255 x 255 x 255 x 255. Jumlah ini akan dibagikan untuk para pengguna *internet* ke seluruh dunia. Untuk mempermudah proses pembagiannya, *IP address* dibagi dalam beberapa kelas yaitu Kelas A, Kelas B, Kelas C, Kelas D, Kelas E.

1. Kelas A

IP address kelas A digunakan untuk jaringan dengan *host* yang besar. Bit pertama pada *address* kelas A selalu di set 0 (nol), sehingga nilai depannya selalu 0 dan 127. Pada *IP address* kelas A, *network ID* adalah 8 bit pertama, sedangkan *host ID* adalah 24 bit berikutnya. Misalkan alamat IP 114.49.6.5, maka *network ID* adalah 114 dan *host ID* adalah 49.6.5. Dengan panjang *host ID* yang 24 bit, maka network dengan *IP address* kelas A dapat menampung sekitar 16 juta *host*.

2. Kelas B

IP address kelas B digunakan untuk jaringan berukuran sedang dan besar. 2 bit pertama pada kelas B di set 10 (satu nol), sehingga byte terdepan dari *IP address* kelas B akan bernilai 128 hingga 191. Pada *IP address* kelas B, *network ID* adalah 16 bit pertama, sedangkan *host ID* adalah 16 bit berikutnya. Misalkan *IP* 133.93.125.2, maka *network ID* adalah 133.93. dan iadalah 125.2. Dengan panjang *host ID* yang 16 bit, maka *network* yang menggunakan *IP address* kelas B dapat menanggung sekitar 65000 *host*.

3. Kelas C

IP address kelas C pada awalnya digunakan pada jaringan yang berukuran kecil (missal pada LAN). Tiga bit pertama dari *IP address* kelas C berisi 111. Dengan 21 bit berikutnya, angka ini akan membenrtuk *network ID* 24 bit dan *host ID* adalah 8 bit terakhir. Dengan memakai *IP address* kelas C ini, akan bisa dibentuk sekitar 2 juta *network* dengan masing-masing mempunyai 256 *IP address*.

4. Kelas D

IP address kelas D digunakan untuk keperluan *IP multicasting*. 4 bit pertama pada *IP address* kelas D dist 1110. Bit-bit berikutnya diset sesuai keperluan *multicast group* yang menggunakan *IP address*. Dalam *multicast* tidak dikenal adanya *network bit* dan *host bit*.

5. Kelas E

IP address kelas E jarang digunakan untuk umum. 4 bit pertama dari *IP address* kelas ini diset 1111.

Kelas-kelas IP address


SMK INFORMATIKA
AL Inyad Al Islamiyah Kota Cirebon

| Kelas Alamat IP | Oktet pertama (desimal) | Oktet pertama (biner) | Digunakan oleh |
|-----------------|----------------------------|--------------------------|---|
| Kelas A | 1–126 | 0xxx xxxx | Alamat unicast untuk jaringan skala besar |
| Kelas B | 128–191 | 10xx xxxx | Alamat unicast untuk jaringan skala menengah hingga skala besar |
| Kelas C | 192–223 | 110x xxxx | Alamat unicast untuk jaringan skala kecil |
| Kelas D | 224–239 | 1110 xxxx | Alamat multicast (bukan alamat unicast) |
| Kelas E | 240–255 | 1111 xxxx | Direservasikan; umumnya digunakan sebagai alamat percobaan (eksperimen); (bukan alamat unicast) |

<http://sumatrablog.blogspot.com>

Sumber: <http://www.slideshare.net/sirook/tcpip-ip-address>

Gambar II.33

Kelas IP Address

2.5.3. Subnetting

Menurut Sofana (2008:114) “*Subnetting* adalah proses membagi atau memecah sebuah *network* menjadi beberapa *network* yang lebih kecil (subnet-subnet)”. Esensi dari *subnetting* adalah “memindahkan” garis pemisah bagian *network*, sehingga beberapa *bit host* digunakan untuk *bit* tambahan bagian *network*.

| No | IP Address Class | Network Id | Host Id | Range IP (Desimal) | Range IP (Biner) | Default Subnet Mask | Jumlah Network Id | Jumlah Host per Network |
|----|------------------|------------|---------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | A | W | XYZ | 1 - 126 | 00000001 - 11111110 | 255.0.0.0 | 126 | 16,777,214 |
| 2 | B | WX | YZ | 128 - 191 | 10000000 - 10111111 | 255.255.0.0 | 16,384 | 65,534 |
| 3 | C | WXY | Z | 192 - 223 | 11000000 - 11011111 | 255.255.255.0 | 2,097,152 | 254 |

Sumber : <http://www.slideshare.net/princesstaurus/ip-address-43086446>

Gambar II.34

Pertambahan panjang Network ID

Pada gambar diatas dapat dilihat bagaimana bagian *network* bertambah panjang. *Subnetting* akan mengakibatkan beberapa perubahan panjang sebagai berikut:

- a. Panjang *bit network* bertambah dan *bit host* berkurang
- b. *Network address* berubah
- c. *Netmask address* berubah
- d. *Broadcast address* berubah
- e. Jumlah *network (subnet)* bertambah
- f. Jumlah *host* maksimal setiap *subnet* berkurang

| Bina Sarana Informatika Teknik Komputer | | Subnetmask dan nilai /-nya | |
|--|------------|----------------------------|------------|
| Subnet Mask | Nilai CIDR | Subnet Mask | Nilai CIDR |
| 255.128.0.0 | /9 | 255.255.240.0 | /20 |
| 255.192.0.0 | /10 | 255.255.248.0 | /21 |
| 255.224.0.0 | /11 | 255.255.252.0 | /22 |
| 255.240.0.0 | /12 | 255.255.254.0 | /23 |
| 255.248.0.0 | /13 | 255.255.255.0 | /24 |
| 255.252.0.0 | /14 | 255.255.255.128 | /25 |
| 255.254.0.0 | /15 | 255.255.255.192 | /26 |
| 255.255.0.0 | /16 | 255.255.255.224 | /27 |
| 255.255.128.0 | /17 | 255.255.255.240 | /28 |
| 255.255.192.0 | /18 | 255.255.255.248 | /29 |
| 255.255.224.0 | /19 | 255.255.255.252 | /30 |

Dimulai dari /8 (255.0.0.0) s/d /30 (255.255.255.252) dimana setiap penambahan 1 bit untuk membuat subnet nilai / bertambah 1 dan seterusnya (Lihat tabel pada slide selanjutnya).

www.bsi.ac.id Copyright© Agustus 2010 Akademi BSI

Sumber: <http://www.slideshare.net/aingaingaining/pertemuan-12-subnetting-cara-cepat>

Gambar II.35

Subnetting

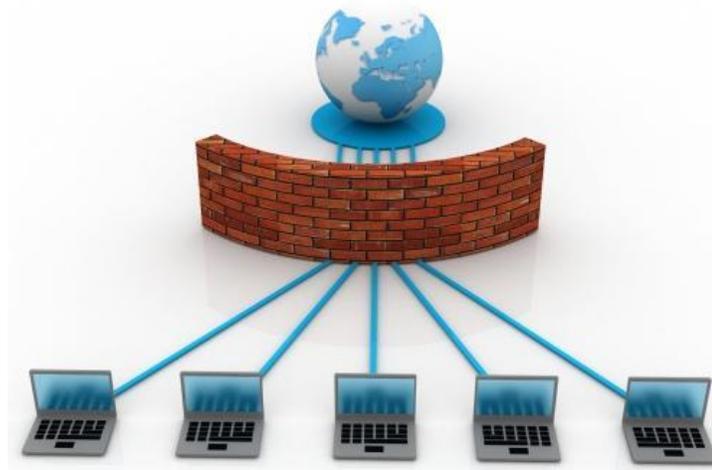
2.6. Sistem Keamanan Jaringan

1. Keamanan Sistem

Menurut Utomo (2011:91) “Pada dasarnya sistem jaringan komputer merupakan sistem jaringan yang terbuka, artinya pengguna (*user*) dalam jaringan tersebut dapat mengakses *device/resource* yang tersedia”. Kadang kita ingin agar data yang dikirim atau diterima tidak diketahui oleh orang lain. *Email* yang kita kirim, baca, atau terima tidak ingin diketahui atau diubah oleh seseorang. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pengamanan jaringan yang akan melindungi aktivitas kita selama dalam jaringan. Pada tahun belakangan ini, penggunaan dan perkembangan *internet* sangat pesat. Hal ini ditandai dengan semakin bertambahnya komunitas-komunitas diskusi di internet. Sebagai contoh, banyak pengguna sekarang yang menggunakan *e-commerce* sebagai salah satu cara yang mudah untuk berbelanja melalui internet (*shopping online*).

2. Firewall

Menurut Sofana (2008:164) “Sebuah *firewall* digunakan untuk melindungi jaringan komputer, khususnya LAN dari berbagai serangan (*intrusions*) yang dapat menyebabkan data corrupt atau service menjadi macet”. Sebuah firewall dapat berupa komputer biasa yang telah dikonfigurasi menggunakan software tertentu, bisa juga hardware/device khusus. Sekurang-kurangnya firewall memiliki dua buah interface. Salah satu interface dihubungkan dengan jaringan private (yang akan dilindungi, biasanya LAN), sedangkan interface yang lain dihubungkan dengan jaringan public (biasanya internet).



Sumber: <http://www.cloudhance.com/IT/managedfirewallsecurityservices>

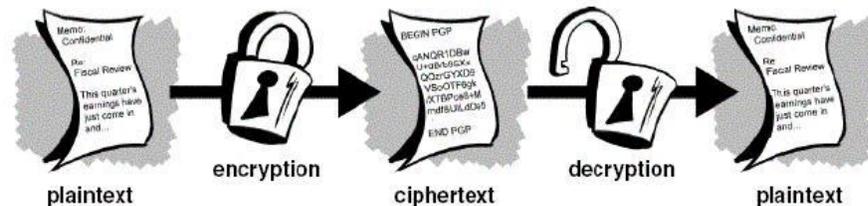
Gambar II.36

Firewall

3. Kriptografi

Menurut Utomo (2011:92) “Kriptografi merupakan metode yang digunakan untuk mengacak data, sehingga orang lain tidak dapat membaca data yang dikirimkan”. Data yang diacak tersebut dinamakan dengan *plain text*. Data tersebut diacak dengan menggunakan kunci enkripsi (*encryption key*). Proses pengacakannya disebut dengan enkripsi. Sedangkan data hasil pengacakan disebut dengan *chipper text*. Proses pengembalian data dari *chipper text* ke *plain text* disebut dengan deskripsi (*decryption*). Salah satu cara yang digunakan untuk mengamankan data yang dikirim atau diterima adalah dengan enkripsi dan deskripsi data. Dasar dari enkripsi-deskripsi ini adalah, pengirim menjalankan fungsi enkripsi pada pesan *plain text*, *chipper text* yang dihasilkan akan dikirim lewat jaringan, kemudian

penerima menjalankan deskripsi (*decryption*) untuk mendapatkan format *plain text* seperti semula.



Sumber: <https://iqbal1.wordpress.com/2010/05/24/catatan-sistem-kriptografi/>

Gambar II.37

Kriptografi

2.6.2. Jenis Ancaman

Ada beberapa jenis ancaman yang dapat terjadi pada jaringan komputer, antara lain:

1. DOS/DDOS (*Denial of Service/Distributed Denial of Service*)

Menurut Utomo (2011:93) “*DOS/DDOS* adalah bentuk serangan pada jaringan komputer yang berusaha untuk menghabiskan sumber daya sebuah peralatan komputer, sehingga jaringan komputer menjadi terganggu”.

2. Paket Sniffing

Menurut Utomo (2011:94) “*Sniffing* adalah metode serangan dengan cara mendengarkan seluruh paket yang lewat pada sebuah media komunikasi, baik itu media kabel maupun radio”. Setelah paket-paket yang lewat tersebut didapatkan, maka paket-paket tersebut akan disusun ulang sehingga data-data yang dikirimkan dapat dicuri oleh pihak yang tidak berwenang.

3. IP spoofing

Menurut Utomo (2011:95) “*IP spoofing* adalah model serangan yang bertujuan untuk menipu seseorang”. Serangan ini dilakukan dengan cara mengubah alamat asal sebuah paket sehingga dapat melewati firewall yang telah dipasang.

4. DNS forgery

Menurut Utomo (2011:95) “*DNS forgery* yaitu melakukan penipuan data-data DNS”. Seperti sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa cara kerja DNS adalah sederhana, yaitu sebuah *host* mengirimkan paket (biasanya dengan tipe UDP) yang pada *header* paket tersebut berisikan alamat *host* penanya, alamat DNS *resolver*, pertanyaan yang diinginkan, dan sebuah nomor identitas.

5. DNS cache poisoning

Menurut Utomo (2011:96) “*DNS cache poisoning* yaitu metode dengan memanfaatkan *cache* dari setiap *server* DNS yang merupakan tempat penyimpanan sementara data-data domain yang bukan tanggung jawab *server* DNS tersebut.

6. Worm

Menurut Utomo (2011:97) “*Worm* merupakan program yang menyebar sendiri dengan cara mengirimkan dirinya sendiri ke sistem”. *Worm* tidak akan menyisipkan dirinya ke obyek lain. Penyebaran *worm* saat ini banyak disebabkan karena pengguna tidak melakukan *update* terhadap aplikasi (*software*) yang digunakan.

7. Virus

Menurut Utomo (2011:97) “*Virus* merupakan program yang dapat menyisipkan dirinya ke obyek lain, seperti pada *file-file executable (.exe)* dan beberapa jenis dokumen yang sering digunakan, seperti *.doc*”. Selain dapat mereplikasi dirinya sendiri, *virus* juga dapat menyimpan dan menjalankan tugas khusus, seperti merusak *file/dokumen*, menampilkan sesuatu pada layar monitor, bahkan yang lebih parah lagi dapat melakukan format *harddisk* tanpa diketahui oleh pemilik komputer.

8. Trojan

Menurut Utomo (2011:97) “Jenis *trojan* ini sangat berbahaya karena si pembuat program tersebut dapat menyusup ke sistem jaringan yang telah tersusupi oleh *trojan*.”

9. Junk mail

Menurut Utomo (2011:98) “Disebut juga dengan ‘surat sampah’, penyebaran *virus* dan *worm* melalui *email* dan yang perlu diwaspadai adalah *file attachment* yang menyertainya”. Dengan adanya *junk mail* ini juga akan memperbesar kapasitas *inbox email*, sehingga *email-email* lain yang penting tidak dapat masuk karena kapasitas *inbox*-nya telah penuh (biasa disebut dengan *email bounce*).