COMMONROOM
NETWORKS FOUNDATION
www.commonroom.info

Sekolah Internet Komunitas

Pengantar Jaringan Komputer untuk Pemula



Seri Buku Sekolah Internet Komunitas

Editor: Tisha Anwar

COMMONROOM
NETWORKS FOUNDATION
www.commonroom.info

Sekolah Internet Komunitas

Pengantar Jaringan Komputer untuk Pemula



Seri Buku Sekolah Internet Komunitas

Editor: Tisha Anwar

Seri Buku Sekolah Internet Komunitas

Pengantar Jaringan Komputer untuk Pemula

©2021

Koordinator Program
Gustaff H. Iskandar

Koordinator Pelaksana
Ressa Ria

Penyunting Utama
Tisha Anwar

Administrasi
Reina Wulansari
Daffa Naufal
Sara Verawati

Kontributor
ICT Watch Indonesia
Heru Tjatur, Donny B.U., dan Mataharitimoer

Relawan TIK
Fajar Eri Diyanto

APJII
Andri Aslan

Institut Teknologi Garut (ITG)
Ade Sutedi, Adi Susetyaningsih, Andri Ikhwana, Dedi Sadudin Taptajani, Dewi Rahmawati, Dewi Tresnawati, R. Dini Destiani Siti F., Eko Walujodjati, Leni Fitriani, Ridwan Setiawan, Muhammad Rikza N., dan Rinda Cahyana

PokdarTIK
Erni Sulistyowati

Phytonesia
Andri Johandri

Bitread
Auliya Millatina Fajwah, Anita Khairunnisa, Acep Zaelani, Nana Sukmana, dan Nakita Rizky Oktaviani

Pengarah Artistik
Gustaff H. Iskandar

Desain Grafis & Tata Letak
Afandi

Ilustrasi
Sam dan Ridha Kelana

Perancang Sampul
Ridha Kelana

Penerbit
Common Room Networks Foundation (Common Room)

Alamat
Common Room Networks Foundation (Common Room)
Jl. Cigadung Asri I No.3, Kel. Cigadung, Kec. Cibeunying Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat 40191
URL: http://www.commonroom.info
Surel/email: email.commonroom@gmail.com
t/ig: @commonroom_id

Diterbitkan atas dukungan dari Association for Progressive Communications (APC)

Buku ini dilisensikan di bawah lisensi Creative Commons Atribusi-NonKomersial-BerbagiSerupa 4.0 Internasional (CC BY-NC-SA 4.0). Untuk melihat salinan lisensi ini, silahkan kunjungi laman berikut: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.id

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/.

E-ISBN: 978-623-93650-9-7
E-Book | Cetakan Pertama | Desember 2021
Ukuran | 14,8 cm x 21 cm

MERINTIS SEKOLAH INTERNET KOMUNITAS DI INDONESIA

Selama masa penyebaran pandemi global Covid-19 yang mulai mewabah di Indonesia pada awal tahun 2020, infrastruktur dan layanan internet menjadi kebutuhan utama yang perlu dipenuhi. Bukan hanya untuk melayani kebutuhan untuk komunikasi sehari-hari, tapi hampir di semua aspek kehidupan kita. Mulai dari urusan pelayanan publik, pembelajaran jarak jauh (PJJ), pelayanan kesehatan dan penanganan pandemi Covid-19, dsb.

Meski dalam beberapa tahun terakhir telah terjadi peningkatan sebaran infrastruktur dan layanan internet di Indonesia, tantangan kesenjangan digital masih merupakan masalah nyata yang dihadapi oleh masyarakat kebanyakan. Hal ini terutama dirasakan oleh warga yang tinggal di wilayah pedesaan dan tempat terpencil. Selain karena kondisi geografis yang demikian beragam, tantangan kesenjangan digital juga disebabkan oleh minimnya infrastruktur, ketiadaan perangkat, biaya bandwidth, minimnya keterampilan & literasi digital, terbatasnya konten lokal, sampai pada masalah kesenjangan gender.

Program Sekolah Internet Komunitas dirintis di Indonesia sebagai salah satu upaya untuk mengatasi tantangan kesenjangan digital secara gotong royong. Inisiatif ini dikembangkan secara bersama oleh Common Room dan Association for Progressive Communications (APC), yang juga didukung oleh Foreign, Commonwealth, & Development Office (FCDO - UK). Dalam prosesnya, persiapan dan pengembangan program Sekolah Internet Komunitas juga melibatkan beberapa lembaga dan komunitas yang di antaranya adalah ICT Watch, Relawan TIK, Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), Institut Teknologi Garut (ITG).

Seri buku ini merupakan bagian dari kerangka kurikulum dan materi pelatihan yang akan dikembangkan di dalam program Sekolah Internet Komunitas. Secara umum seri buku ini terdiri dari 10 tema, mulai dari aspek kebijakan dan regulasi, pengetahuan dasar mengenai komputer dan jaringan internet, sampai pada pemanfaatan internet untuk berbagai keperluan. Dalam hal ini, kurikulum dan materi pelatihan Sekolah Internet Komunitas ditujukan bagi masyarakat umum yang tertarik untuk mempelajari dasar-dasar pengetahuan mengenai pengembangan dan pemanfaatan infrastruktur serta layanan internet berbasis komunitas. Ke depan, kerangka kurikulum dan materi pelatihan Sekolah Internet Komunitas diharapkan dapat terus berkembang mengikuti dinamika dan kebutuhan yang ada.

Kami sangat berharap seri buku ini dapat memberi kontribusi bagi proses panjang untuk mengatasi tantangan kesenjangan digital di Indonesia melalui upaya peningkatan keterampilan, pengetahuan dan literasi digital, khususnya bagi masyarakat yang berada di wilayah pedesaan dan tempat terpencil. Dalam kesempatan ini, kami haturkan ungkapan rasa terima kasih yang mendalam untuk semua lembaga, komunitas, serta rekan-rekan yang terlibat dalam penyusunan buku

ini. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih dan apresiasi atas dukungan dari Ditjen APTIKA, Kementerian Komunikasi dan Informasi, serta Pusat Peningkatan Daya Saing Desa, Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi.

Bandung, Desember 2021

Gustaff H. Iskandar (Common Room)

DAFTAR ISI

Kata Pengantar iii

01

Pengenalan Komputer 1
A. Sekilas Tentang Komputer 2
B. Konsep Dasar Sistem Komputer 4
C. Mengenal Jaringan Komputer 5
D. Pentingnya Jaringan Komputer 6
E. Jenis-Jenis Jaringan Komputer 9

02

Perangkat Jaringan dan Komputer 17
A. Pengertian Perangkat Jaringan 18
B. Mengenal Beberapa Jenis Perangkat Jaringan 18

03

Topologi Jaringan 27
A. Sekilas Tentang Topologi Jaringan 28
B. Mengenal Berbagai Jenis Topologi Jaringan Komputer 28

04

Sistem Pengalamatan dan Keamanan Jaringan 35

A. Sistem Pengalamatan Jaringan 36

B. Prinsip Kerja *IP Address* 37

C. *IP Address Version 4 (IPV4)* 38

E. *Network Layer* 40

05

Instalasi Jaringan 43

06

Sistem Keamanan Jaringan 49

A. Mengenal Sistem Keamanan Jaringan 50

B. Jenis-Jenis Serangan Keamanan Jaringan 52

C. *Firewall* 56

07

IP Routing 59

A. Sekilas Tentang *IP Routing* 60

B. Konfigurasi *Routing* 61

Daftar Pustaka 67

01



PENGENALAN KOMPUTER

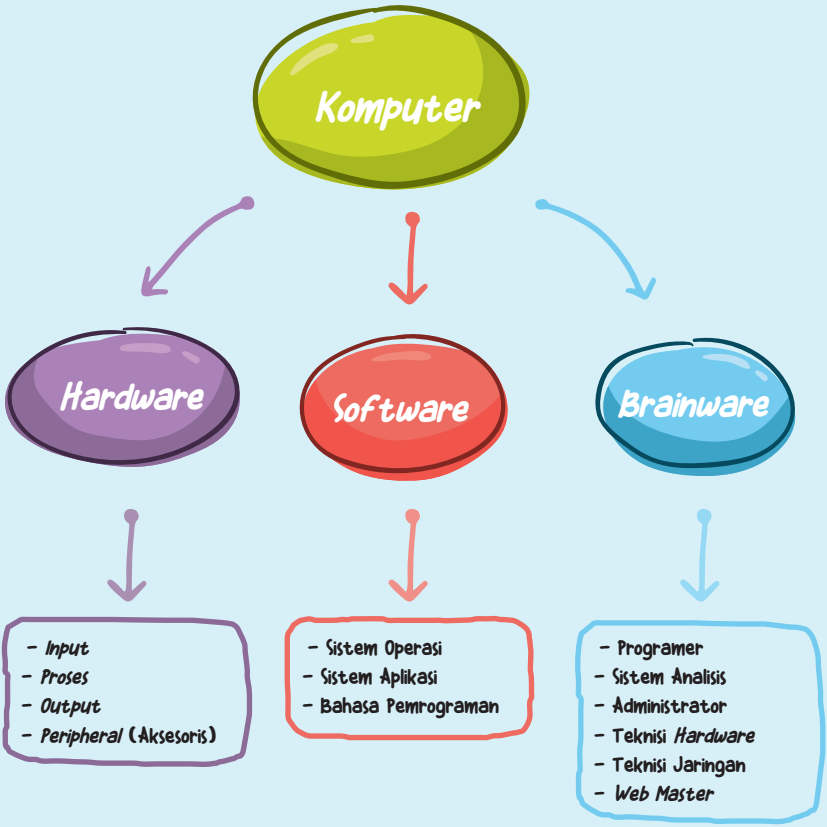
A. SEKILAS TENTANG KOMPUTER

Apa yang terbesit dalam pikiranmu ketika pertama kali mendengar kata 'komputer'? Apakah sebuah mesin teknologi yang bisa menghitung? Jika ya, kamu benar. Istilah komputer berasal dari bahasa Latin, *computare*, yang berarti "menghitung". Jadi, komputer adalah serangkaian mesin elektronik yang terdiri atas jutaan komponen yang saling bekerja sama membentuk suatu sistem kerja yang teratur.



Pada dasarnya, komputer dapat mengoperasikan pekerjaan secara otomatis berdasarkan instruksi atau program yang diberikan oleh operatornya.

Komputer terdiri atas *hardware* (perangkat keras), *software* (perangkat lunak), dan *brainware*. *Hardware* atau perangkat keras komputer adalah benda yang secara fisik dapat dipegang, dipindahkan, atau dilihat. Sementara itu, *software* atau perangkat lunak komputer merupakan kumpulan instruksi (program atau prosedur) untuk melakukan perintah kerja secara otomatis dengan cara mengolah atau memproses kumpulan instruksi (data) yang diberikan. Adapun *brainware* merujuk pada individu yang mengoperasikan komputer (manusia).



Gambar 1.1 Pengenalan Komputer
Sumber: Dokumentasi Pribadi

B. KONSEP DASAR SISTEM KOMPUTER

Pada dasarnya, setiap sistem komputer memiliki perangkat keras masukan (*input/input device system*), perangkat keras pemrosesan (*processing/central processing unit*), perangkat keras keluaran (*output/output device system*), perangkat tambahan yang sifatnya opsional (*peripheral*), dan tempat penyimpanan data (*storage device system/external memory*).

1. Perangkat Keras Masukan (*Input Device System*)

Perangkat keras masukan berfungsi untuk memasukkan data ke dalam komputer. Jenis *input device* yang dimiliki oleh komputer cukup banyak, di antaranya *keyboard, mouse, touchscreen, scanner, scanner barcode, finger print, camera,* dan *microphone*.

2. Perangkat Pemrosesan (*Central Processing Unit*)

Central Processing Unit (CPU) berfungsi sebagai tempat pengolahan data atau dapat dikatakan sebagai otak dari komputer. *CPU* membantu segala aktivitas pengolahan, seperti penghitungan, pengurutan, pencarian, penulisan, pembacaan, dan sebagainya. *CPU* terdiri atas sejumlah komponen perangkat, seperti *processor, random access memory (RAM), read only memory (ROM), motherboard,* dan *cache memory*.

3. Perangkat Keras Keluaran (*Output Device System*)

Sistem perangkat keluaran berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan *CPU*, seperti tulisan (huruf, angka, karakter khusus, simbol lain), grafik, gambar, suara, dan bentuk khusus yang dapat dibaca oleh mesin. Jenis *output device* yang dimiliki oleh komputer cukup banyak, di antaranya monitor atau layar, *speaker, printer, plotter,* dan mesin faks.

4. Perangkat Keras Tambahan (*Peripheral/ Accessories Device System*)

Perangkat ini difungsikan sebagai penambahan kemampuan dari sistem komputer, misalnya berbagi *file* dan data antarkomputer. Yang termasuk perangkat ini, antara lain modem, *ethernet/ network card*, *TV card, VGA card,* dan *sound card.*

5. Sistem Perangkat Keras Cadangan (*Secondary Storage/ Backing Storage/ External Memory*)

Sistem perangkat ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan data, *file*, dan program yang berada di luar sistem utama. Contoh perangkat keras cadangan ini adalah *hard disk, flash disk*, dan *CD*.

C. MENGENAL JARINGAN KOMPUTER



Jaringan komputer dapat diartikan sebagai dua perangkat atau lebih yang saling terkoneksi, baik secara fisik maupun logika.

Jaringan komputer menjadi awal mula munculnya teknologi internet yang saat ini sangat berpengaruh bagi kehidupan kita. Pengetahuan tentang jaringan komputer menjadi modal dasar dalam mengembangkan teknologi masa depan yang berjalan dengan memanfaatkan internet.

Jaringan komputer dapat terbentuk jika memenuhi beberapa syarat berikut:



Jaringan komputer memiliki sifat-sifat khusus, seperti *scalability, resource sharing, connectivity*, dan *reliability. Scalability* artinya jaringan komputer dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan teknologi. *Resource sharing* berarti jaringan komputer dapat melakukan pertukaran data dan sumber daya, baik *hardware* maupun *software. Connectivity* berarti jaringan komputer harus terhubung. Sementara itu, *reliability* berarti jaringan komputer dapat diukur performa dan keandalannya.

D. PENTINGNYA JARINGAN KOMPUTER

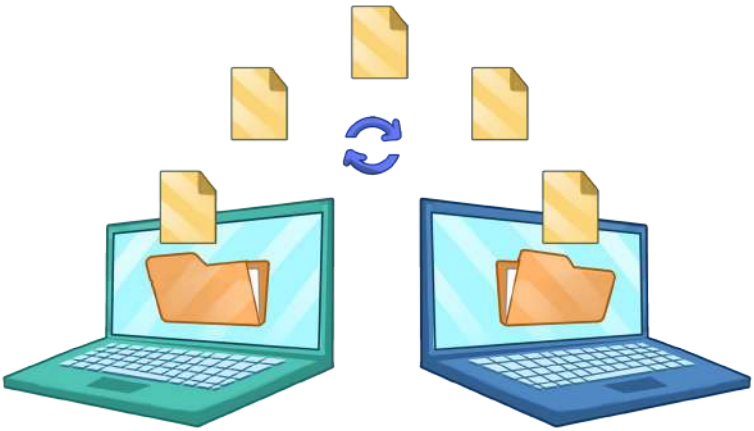
Percaya atau tidak, jaringan komputer akan memudahkan kita dalam mengakses data. Berbagai data yang sudah dipublikasi, bisa kita akses dan bagikan kepada orang lain. Saat kita menggunakan media sosial dalam proses komunikasi jarak jauh, artinya kita sedang memanfaatkan peranan jaringan komputer.

Jaringan komputer mengacu pada cara bertukar data atau informasi secara cepat dan efektif dari pengirim dan penerima.

Secara spesifik, jaringan komputer melakukan tiga pertukaran informasi, yaitu *file*, sumber daya, dan program. Penjelasan umumnya adalah sebagai berikut:

1. **Bertukar *File***

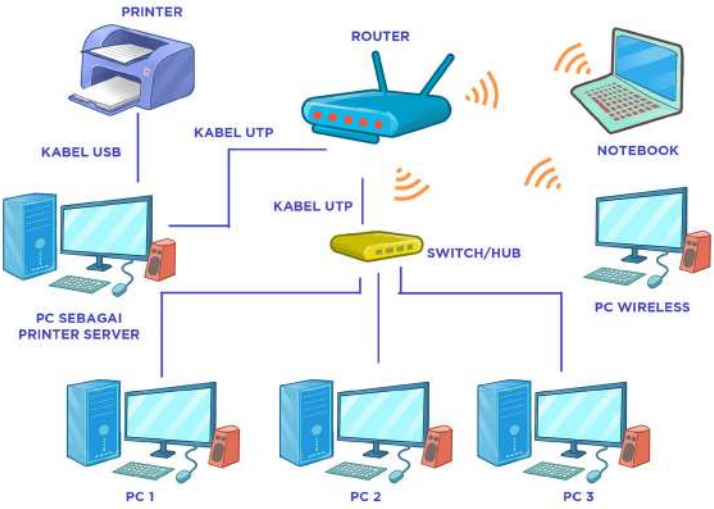
   File atau dokumen, merupakan kumpulan informasi yang berbentuk data. Perlu diakui bahwa saat ini kebutuhan untuk berbagi *file* sangatlah tinggi. Jaringan komputer memungkinkan perangkat yang terhubung di dalam jaringan dapat saling bertukar *file* dalam berbagai format secara cepat.



Gambar 1.2 *File Transfer*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

2. Sumber Daya

Dengan adanya jaringan komputer, pengguna dapat menambahkan *printer* atau *hard disk (memory device)* untuk digunakan secara bersama-sama oleh komputer yang terhubung dalam jaringan tersebut. Nantinya, mungkin saja semua benda atau peralatan sehari-sehari juga dapat dihubungkan dengan jaringan komputer (*internet of things*).



Gambar 1.3 Berbagi Sumber Daya *Server* dan *Printer*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3. Bertukar Program

Jaringan komputer mampu membuat perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) saling berkomunikasi untuk menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat, efektif, dan efisien. Saat ini, komputer sudah saling terhubung antara satu jaringan dengan jaringan lainnya di seluruh dunia.

E. JENIS-JENIS JARINGAN KOMPUTER

Pernahkah kamu membahas topik terkait komputer ataupun internet? Perlu diketahui bahwa jaringan komputer terdiri atas berbagai jenis yang dapat dibedakan berdasarkan area, media transmisi, dan hal lainnya. Mari kita bahas satu per satu.

1. JENIS JARINGAN BERDASARKAN AREA

Pengertian jaringan berdasarkan areanya dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yakni *LAN, MAN, WAN, PAN, SAN, EPN*, dan *VPN*. Pengertian umumnya adalah sebagai berikut.

a. *Local Area Network (LAN)*



LAN **adalah sekumpulan komputer yang saling terhubung membentuk jaringan melalui media yang sama.**

LAN hanya terbentuk dari beberapa komputer yang jaraknya dekat atau terdapat di satu area. Pernah main komputer atau *game* di warnet? Nah, jaringan yang terbentuk dari komputer-komputer yang terhubung tersebut adalah jaringan *LAN*. Selain warnet, umumnya sekolah, kantor, kafe, dan laboratorium juga memanfaatkan jaringan *LAN*. Karena kemampuan jarak terhubungnya yang dekat, *LAN* memiliki jaringan yang sangat terbatas.

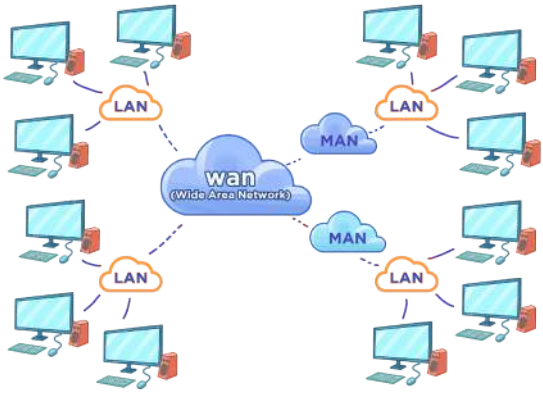
LAN terdiri atas beberapa komputer dalam satu area, dengan jumlah maksimal 100 komputer yang saling terhubung dan memanfaatkan media kabel. Umumnya, kabel yang digunakan adalah *UTP/STP* yang terdiri atas satu atau beberapa *switch* dengan teknologi berbasis IEEE 802.3 Ethernet.

Pada perkembangannya, jaringan *LAN* dapat dibangun menggunakan *wi-fi (wireless fidelity*) dengan menggunakan teknologi 802.11b. Jaringan *LAN* yang menggunakan media *wi-fi* disebut dengan jaringan *WLAN (wireless local area network).* Kecepatan transfer jaringan *LAN* beragam, mulai dari 10, 100, hingga 1.000 Mbit/detik.

b. *Metropolitan Area Network (MAN)*

Dibandingkan *LAN*, daerah jangkauan *MAN* lebih luas, bisa mencapai 5-50 km. Biasanya beberapa organisasi menggunakan jaringan ini untuk memudahkan koordinasi di lapangan. Jaringan *MAN* terbentuk dari sekumpulan jaringan *LAN* yang saling terhubung. Tujuan jaringan *MAN* adalah menghubungkan jaringan komputer yang ada di suatu kota menjadi sebuah jaringan yang lebih besar. *MAN* sangat cocok diterapkan di kampus atau perusahaan yang memiliki cabang di beberapa lokasi. Jaringan ini juga dapat dibentuk dengan menggunakan *media unguided/wireless.*

c. *Wide Area Network (WAN)*



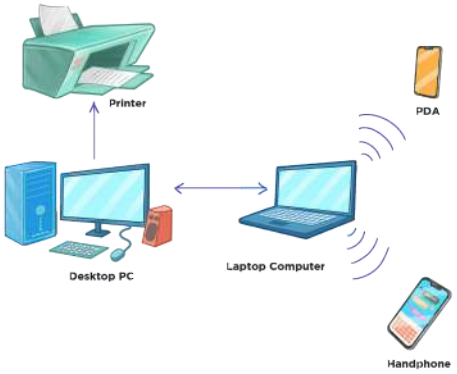
Gambar 4. Jaringan Berdasarkan Areanya
Sumber: Dokumentasi Pribadi

WAN adalah jaringan yang cakupannya lebih luas dari *LAN* dan *MAN*. *WAN* bahkan mampu menghubungkan beberapa macam *LAN* yang berbeda. Jaringan *WAN* dapat menghubungkan pengguna antarkota,

negara, bahkan benua. Jaringan ini terdiri atas jaringan-jaringan berbeda yang saling terhubung.

Untuk membangun jaringan *WAN*, dibutuhkan *intermediate device*, yaitu *router. WAN* juga membutuhkan perangkat lain, seperti modem, *CSU/DSU, access server, communication server, WAN switch*, dan *core router*. Sementara itu, protokol yang digunakan oleh jaringan *WAN* adalah *HDLC (high-level data link control), PPP (point to point protocol), x25 protocol, frame relay,* dan *ISDN (integrated services digital network).* Jaringan *WAN* biasanya digunakan untuk saluran komunikasi publik.

d. *Personal Area Network (PAN)*



Gambar 1.5 PAN
Sumber: Dokumentasi Pribadi

PAN merupakan jaringan yang menyambungkan komputer dengan perangkat, seperti *printer, speaker, handphone*, dan lain sebagainya. *PAN* memiliki jangkauan jaringan yang sangat dekat sehingga tidak bisa dimanfaatkan untuk berkomunikasi jarak jauh.

Fungsi utama *PAN* adalah melakukan komunikasi antarperangkat pribadi. Bisa kita asumsikan bahwa *PAN* merupakan pusat atau titik akses dari berbagai perangkat yang tersambung dengannya. *PAN* hanya dimiliki oleh satu orang dan berada dalam lingkup area sangat kecil. Jaringan ini dapat membantu seseorang dalam menyelesaikan

pekerjaannya. Komunikasi antarperangkat dapat memanfaatkan *bluetooth*, *wi-fi,* atau kabel data.

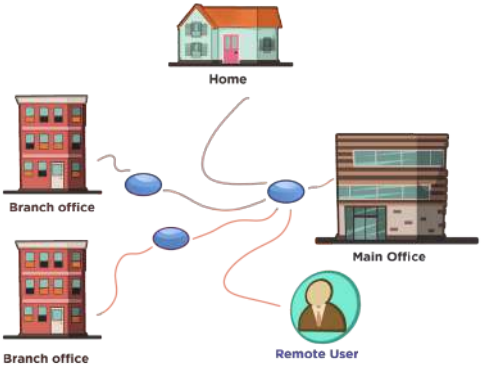
e. *Storage Area Network (SAN)*

Pada zaman modern ini, banyak sekali perusahaan yang memiliki *database* dalam jumlah besar. Mereka mengandalkan teknologi *storage* sebagai solusi penyimpanan data perusahaan, salah satunya adalah *storage area network (SAN).*

SAN adalah jaringan yang memiliki kecepatan sangat tinggi dan khusus, terdiri atas beberapa *server* dan media penyimpanan atau *storage*. *SAN* terdiri atas *host, switch, storage element,* dan *storage device*, yang saling terkoneksi menggunakan variasi teknologi, topologi, dan *protocol*. *SAN* berfungsi untuk menangani *traffic* data dalam jumlah yang sangat besar tanpa mengurangi *bandwidth* yang ada di dalam *LAN/WAN*.

f. *Enterprise Private Network (EPN)*

Bagaimana sebuah perusahaan besar menghubungkan kantor administrasi, gudang produksi, toko, dan tempat operasi lainnya dengan tujuan berbagi sumber daya jaringan? *Enterprise private network (EPN)* adalah jaringan yang diandalkan untuk menghubungkannya.



Gambar 1.6 EPN
Sumber: Dokumentasi Pribadi

EPN dibuat untuk melayani jaringan privat. Prosesnya, data privat disimpan dan sumber daya dibagikan oleh suatu lembaga atau perusahaan. *EPN* merupakan contoh dari progresivitas teknologi informasi dalam menambah nilai dunia bisnis.

g. *Virtual Private Network (VPN)*

Pernahkah kamu mengalami kebocoran atau pencurian data digital, seperti yang banyak diberitakan di televisi atau media sosial? Di era digital saat ini, komunikasi melalui jaringan komputer adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari. Dalam penggunaannya, diperlukan keamanan data. Dengan begitu, data dalam suatu sistem dapat terlindungi sehingga mampu melawan otorisasi tidak sah, perusakan, dan penggunaan tidak sah (modifikasi). *Virtual private network* atau *VPN* adalah cara aman untuk mengakses *local area network (LAN)* yang berada pada jangkauan tertentu dengan menggunakan internet atau jaringan umum lainnya. Tujuannya untuk melakukan transmisi data paket secara pribadi dan aman.

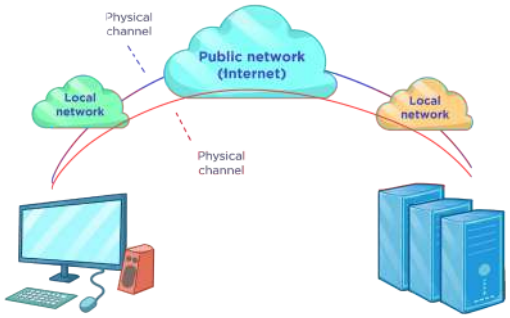


VPN membentuk sebuah terowongan atau *tunnel* virtual yang melewati jaringan publik. *Tunnel* ini dapat memberi jaminan komunikasi lebih aman dan privat. Saat menggunakan *VPN*, kita mendapat perlindungan data digital berupa *confidentiality* (kerahasiaan), *data integrity* (keutuhan data), dan *origin authentication* (autentikasi sumber).

Pertama, *confidentiality* yang berarti kerahasiaan. Karena menggunakan jaringan publik yang rawan pencurian data, *VPN* menerapkan sistem kerja dengan cara mengenkripsi semua data yang lewat melaluinya. Teknologi enkripsi tersebut dapat menjaga kerahasiaan data. Dengan begitu, ketika ada pihak yang menyadap data, belum tentu ia dapat membaca data tersebut karena telah teracak. Dengan menerapkan sistem enkripsi, tidak ada satu pun orang yang dapat mengakses dan membaca data dengan mudah.

Kedua, *data integrity*. Ketika data melewati jaringan internet, sebenarnya data telah berjalan sangat jauh melintasi berbagai negara. Dalam perjalanan tersebut, berbagai gangguan dapat terjadi terhadap isinya, mulai dari hilang, rusak, hingga dimanipulasi oleh pihak lain. Pada *VPN* terdapat teknologi yang dapat menjaga keutuhan data, mulai dari pengiriman data hingga sampai di tempat tujuan.

Ketiga, *origin authentication*. Teknologi *VPN* memiliki kemampuan untuk melakukan autentikasi terhadap sumber-sumber pengirim data yang akan diterimanya. *VPN* akan melakukan pemeriksaan terhadap semua data yang masuk dan mengambil informasi dari sumber datanya. Kemudian, alamat sumber data tersebut akan disetujui apabila proses autentikasinya berhasil.



Gambar 1.7 VPN
Sumber: Dokumentasi Pribadi



VPN menjamin semua data yang dikirim dan diterima berasal dari sumber yang seharusnya. Tidak ada data yang dipalsukan atau dikirim oleh pihak-pihak lain.

2. JENIS JARINGAN BERDASARKAN MEDIA TRANSMISI

Jaringan berdasarkan media transmisi dibagi menjadi dua jenis, yakni jaringan kabel (*wired*) dan jaringan nirkabel (*wireless*). Pengertian umumnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Jaringan Kabel (*Wired*)

Jaringan kabel adalah jaringan komputer yang menggunakan media transmisi kabel. Jaringan ini disebut juga dengan jaringan *guided*. Terdapat berbagai jenis kabel yang digunakan, antara lain kabel *coaxial*, *twisted pair*, dan fiber optik. Kabel *coaxial* adalah kabel yang terdiri atas dua penghantar, di mana salah satu penghantarnya berada di tengah kabel dan dikelilingi oleh penghantar satunya lagi dengan pola melingkar. Kabel *twisted pair* adalah kabel yang di dalamnya terdiri atas beberapa kabel yang saling berpasangan. Kabel fiber optik berbeda dengan dua kabel sebelumnya. Kabel ini terbuat dari serat kaca atau plastik yang sangat tipis, sehingga sinyal yang dikirim oleh kabel fiber optik ini berupa cahaya dari sumber ke tujuan.

b. Jaringan Nirkabel (*Wireless*)

Jaringan nirkabel atau *wireless* adalah jaringan komputer dengan media udara yang menghantarkan gelombang elektromagnetik untuk menghubungkan antar perangkat. Salah satu jaringan tanpa kabel yang sangat kita kenal adalah *bluetooth*.

02



PERANGKAT JARINGAN DAN KOMPUTER

A. PENGERTIAN PERANGKAT JARINGAN

Perangkat merupakan sebuah perlengkapan, sedangkan jaringan merupakan dua atau lebih item yang tersusun membentuk sistem. Dua komputer atau lebih dapat saling terhubung dan berbagi sumber data karena adanya perangkat jaringan yang menghubungkan dua komputer tersebut.

Untuk membangun jaringan komputer, diperlukan beberapa perangkat pokok yang mempunyai fungsi spesifik. Pada bab ini, akan dijelaskan secara singkat tentang beberapa perangkat jaringan komputer yang berperan dalam terciptanya suatu jaringan yang menghubungkan antarkomputer.

B. MENGENAL BEBERAPA JENIS PERANGKAT JARINGAN

1. *SERVER*

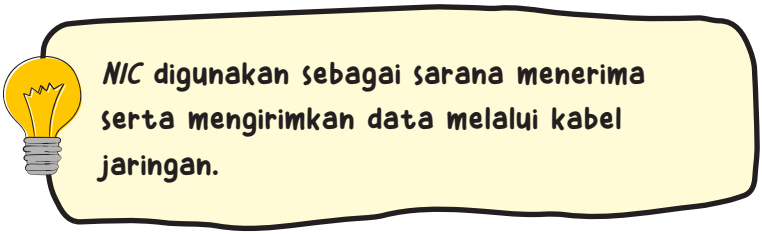
Kata '*server*' mungkin tidak asing lagi di telinga kita, tetapi tahukah kamu apa yang dimaksud dengan *server*? *Server* dalam bahasa Indonesia disebut peladen, merupakan suatu sistem komputer yang memiliki layanan khusus berupa penyimpanan data. Salah satu jenis *server* yang umum digunakan adalah *web server*.

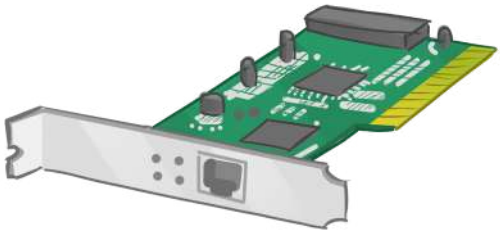
Pernahkah kamu berpikir bagaimana sebuah *website* menyimpan data yang dapat kita akses kapan pun dan di mana pun, baik berupa informasi, foto, maupun video? Nah, itulah fungsi dari *web server*, sebuah jaringan komputer yang melayani khusus permintaan HTTP dan HTTPS. *Web server* akan menerima kode sedemikian rupa dari *browser*, lalu mengirimnya kembali dalam bentuk laman *web*. Laman *web* tersebut akan kembali dikirim oleh *web server* dalam bentuk dokumen HTML dan CSS. Kemudian, *browser* akan memrosesnya menjadi laman-laman *web* yang menarik dan mudah dibaca oleh pengguna.

2. *NETWORK INTERFACE CARD (NIC)*

Secara sederhana, *network interface card (NIC)* adalah sebuah kartu jaringan yang menghubungkan komputer ke sebuah jaringan. *NIC* membuat komputer dapat berkomunikasi di dalam jaringan. Tanpa *NIC*, komputer tidak dapat saling terhubung satu sama lain.

Umumnya, saat membeli komputer atau laptop secara *built-in* (bawaan dari pabrik), *NIC* termasuk di dalamnya. Meski begitu, komputer dapat dipasangi lebih dari satu *NIC* apabila ingin terkoneksi dengan lebih dari satu simpul atau node.





Gambar 2.1. Network Interface Card
Sumber: Dokumentasi Pribadi

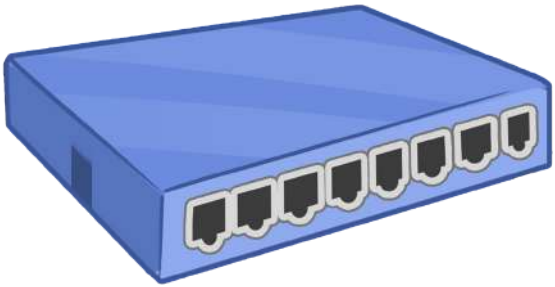
3. *REPEATER*

Repeater berfungsi untuk memberikan kemudahan akses sinyal *wi-fi* dari *server* utama dan memperluas jangkauan sinyal dari *wi-fi* utama.

Repeater tidak hanya berfungsi untuk memperkuat sinyal *wi-fi*, tetapi ada pula jenis *repeater* yang digunakan untuk memperkuat sinyal data yang ditransmisikan melalui kabel jaringan. Kita bisa menggunakan *repeater* kabel agar sinyal data tetap kuat ketika bermasalah dengan jarak pemasangan *wi-fi* atau sumber jaringan lainnya.

4. HUB

Hub bisa diartikan sebagai *multiport repeater* atau *repeater* yang mempunyai banyak *port.* Hub dapat menghubungkan dua buah komputer atau lebih dalam sebuah sistem jaringan, sehingga dapat melakukan komunikasi dan bertukar data satu sama lain. Hub memiliki banyak *port ethernet* dan setiap perangkat yang terhubung pada *port* tersebut akan tersambung pada sebuah jaringan LAN. Perangkat lain, seperti *printer, router,* dan modem dapat kita hubungkan dengan hub apabila perangkat tersebut memiliki *port ethernet* yang cocok.



Gambar 2.2. Hub
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Apa saja manfaat hub*?* Hub berfungsi sebagai penerima sinyal dari satu perangkat komputer dan mentransmisikannya ke perangkat komputer lainnya. Juga sebagai penghubung antarperangkat

komputer dalam sebuah jaringan, penyedia fasilitas penambah dan pengurang perangkat yang terhubung dalam jaringan, menambah kekuatan sinyal pada kabel UTP, serta sebagai sentral manajemen jaringan lokal.

Hub terdiri atas dua tipe, yakni *active hub* dan *passive hub. Active hub* adalah hub yang memiliki catu daya sendiri. Hub ini dapat membersihkan, meningkatkan, dan menyampaikan sinyal bersama dengan jaringan. *Active hub* dapat digunakan untuk memperluas jarak maksimum antarnode (titik-titik yang menghubungkan satu perangkat dengan perangkat lainnya). Sementara *passive hub* adalah hub yang mengumpulkan kabel dari node dan catu daya dari *active hub. Passive hub* tidak dapat digunakan untuk memperluas jarak antarnode.

5. *BRIDGE*

Bridge adalah alat yang mampu menghubungkan antarjaringan *LAN* dengan protokol yang sama. Komputer dengan *LAN* berlainan tidak dapat saling terhubung tanpa menggunakan *bridge*. Adapun fungsi dari bridge adalah sebagai berikut:

a. Menghubungkan dua LAN yang sejenis sehingga berkapasitas lebih besar.
b. Menghubungkan beberapa jaringan komputer yang terpisah, baik dari tipe jaringan yang sama maupun berbeda.
c. Bisa digunakan sebagai *router* pada jaringan komputer yang terbilang luas, dengan istilah *bridge router.*
d. Menyalin *frame* data dari sebuah jaringan ke jaringan yang lain, dengan kondisi jaringan tetap terhubung.

Dua Tipe *Bridge*

a. *Transparent Bridge*

Bridge yang menjadi penghubung atau konektor yang tidak diketahui oleh *station*.

b. *Source Routing Bridge*

Tipe ini dapat menemukan *frame* dengan cara menyebarkan *special frame (discover frame)* ke seluruh jaringan.

6. *ROUTER*

Router merupakan perangkat keras untuk menghubungkan jaringan internet. *Router* dapat mentransmisikan paket data dari jaringan internet hingga ke tujuan melalui proses *routing*, yakni meneruskan paket jaringan melalui sambungan *internetwork*.

Umumnya, *router* menghubungkan *LAN* dan *WAN* secara bersama-sama dan mampu memperbaharui *routing table* secara dinamis. Proses *routing* sangat erat hubungannya dengan *IP address*. Dalam proses *routing, router* akan berbagi informasi atau bahan untuk menentukan ke mana sebuah paket data akan dikirimkan. Informasi *routing* disimpan oleh *router* di dalam *routing table.*



Gambar 2.3. *Router*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

7. *ACCESS POINT*

Access point atau yang sering disebut dengan *wireless access point (WAP)* adalah alat yang terdiri atas antena, *transceiver*, dan *port* RJ-45 yang berfungsi untuk membuat jaringan nirkabel atau *WLAN*. *Transceiver* pada *access point* bertugas memancarkan sinyal dan menerima sinyal dari *client* dan *server. Port* RJ-45 di dalam *access point* berfungsi mengoneksikan kabel yang menghubungkan antara *router* dengan *switch* atau *router* di atasnya.

Access point (AP) terdiri atas 3 jenis, yaitu:

a. *Access Point Indoor*

AP yang digunakan untuk ruangan tertutup dengan cakupan yang tidak luas. *AP* jenis ini biasa digunakan di kafe atau warnet.

b. *Access Point Outdoor*

AP yang digunakan untuk ruang terbuka dengan area cakupan yang luas. *AP* jenis ini biasa digunakan di kampus, gedung, atau perusahaan.

c. *Access Point Router*

AP yang dapat digunakan di dalam maupun di luar ruangan, tetapi AP jenis ini khusus digunakan untuk jaringan *client server.*



Gambar 2.4. *Device Acces Point*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

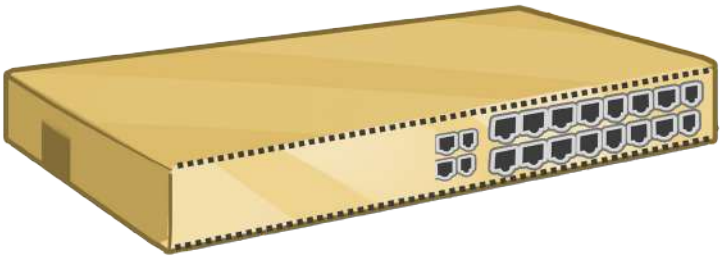
Sementara itu, mode *access point* mempunyai beberapa tipe yang dapat dipilih, yaitu *access point mode (AP mode), repeater mode, bridge mode, client mode, wireless router mode,* dan *AP client router mode*.

8. *SWITCH*

Switch merupakan komponen jaringan komputer yang digunakan untuk menghubungkan beberapa perangkat komputer. Dengan begitu, pertukaran paket data dapat dilakukan. *Switch* juga dapat diartikan sebagai komponen yang menghubungkan beberapa hub untuk membentuk jaringan komputer yang lebih besar. Meski begitu, untuk mengimbanginya diperlukan *bandwidth* yang besar pula.

Posisi *switch* berada pada *layer* data *link*. *Switch* dapat melakukan pengecekan kesalahan sebelum data diteruskan sehingga menjadi sangat efisien. *Switch* membagi *collision domain* dari *host*, dan memiliki satu *broadcast domain*. Perangkat ini sudah mampu berkomunikasi secara *full-duplex* sehingga mampu melakukan komunikasi dua arah dalam waktu yang sama tanpa mengalami tabrakan data. *Switch* dalam konsep *OSI* berada di dalam *layer* 1, yaitu *physical layer*. Selain itu, ada pula *switch layer 3* yang terkadang disebut dengan *switch routing*. Jenis *switch* ini berada pada *network layer (layer 3*). Fungsinya adalah mengoper (*forwarding*) paket data yang melewatinya dengan menggunakan *IP address.*

Switch dibagi menjadi dua, yaitu *managed switch* dan *unmanaged switch. Managed switch* memiliki beberapa antarmuka yang dapat mengatur cara kerja *switch. Switch* jenis ini disertai fitur tambahan, seperti *VLAN* dan *STP*. Sementara itu, *unmanaged switch* adalah *switch* dengan fungsi dasar, tanpa dapat mengatur komponen sesuai keinginan kita, sehingga *switch* jenis ini mempunyai harga lebih murah.



Gambar 2.5. *Device Switch*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

03



TOPOLOGI JARINGAN

A. SEKILAS TENTANG TOPOLOGI JARINGAN

Tahukah kamu apa yang dimaksud dengan topologi jaringan? Topologi jaringan adalah metode yang digunakan untuk menghubungkan beberapa komputer. Adapun jaringan yang digunakan untuk menghubungkannya bisa berupa kabel ataupun nirkabel (tanpa kabel). Topologi jaringan komputer berfungsi untuk mengetahui bagaimana setiap komputer atau *host* dalam jaringan komputer dapat saling berkomunikasi satu sama lain.

B. MENGENAL BERBAGAI JENIS TOPOLOGI JARINGAN KOMPUTER

Topologi jaringan komputer terdiri atas beberapa jenis, di antaranya sebagai berikut:

1. TOPOLOGI *RING*

Topologi *ring* adalah topologi yang mempunyai desain jaringan seperti cincin, yang berarti setiap node terhubung dengan dua titik, kiri dan kanannya, dan menyambungnya menjadi sebuah lingkaran. Pada topologi *ring*, setiap node yang terhubung di dalam jaringan juga berfungsi sebagai *repeater* atau penguat sinyal yang melaluinya. Setiap node dalam topologi *ring* membutuhkan 2 NIC.

Pada topologi *ring*, setiap node yang terhubung di dalam jaringan, mempunyai fungsi sebagai *repeater* bagi node lainnya. Topologi *ring* biasa digunakan pada jaringan komputer kecil. Untuk membangun topologi ini, biasanya membutuhkan kabel berjenis UTP.

Setiap node memiliki penguat sinyal di kedua sisinya. Maka dari itu, setiap perangkat saling bekerja sama untuk menguatkan sinyal. *Tool* bernama *token ring* akan membantu saat proses penerimaan dan

penerusan data (*data forwarding*). *Token ring* juga berfungsi sebagai pengantar data jika data dibutuhkan oleh suatu node.

Salah satu kelebihan topologi *ring* adalah mudah untuk dibangun dan data yang mengalir di topologi ini bersifat satu arah. Dengan begitu, *collision data* dapat dihindari, hemat kabel, biaya instalasi lebih mudah dan murah, serta mudah untuk mencari kesalahan pada jaringan.

2. TOPOLOGI BINTANG

Topologi bintang menghubungkan setiap node atau *workstation* dengan menggunakan kabel ke konsentrator jaringan, yaitu hub atau *switch*. Topologi bintang sangat mengandalkan kemampuan hub atau *switch* yang dapat menghubungkan dan menjaga lalu lintas komunikasi antarnode. Biasanya topologi ini dipakai di jaringan sekolah, warnet, dan perkantoran.

Berikut ini langkah-langkah untuk membangun jaringan dengan topologi bintang:

a. Hub/*switch* sudah tersambung dengan listrik dan *power* dalam kondisi *on*.

b. Hubungkan setiap node dengan hub/*switch* menggunakan kabel UTP yang sudah terpasang RJ45. Masukkan salah satu ujung ke *port hub/switch* dan ujung lainnya ke *LAN card* yang terpasang di tiap node.

c. Tersedia atau tidaknya koneksi dapat dilihat pada lampu indikator di hub/*switch.* Lakukan uji coba pengiriman data.

d. Masukkan *IP address* di tiap node. Syaratnya, *IP address* harus berada dalam satu jaringan (*network address*).

e. Uji coba konektivitas dengan menggunakan *tool ping*.

Berikut ini beberapa kelebihan topologi bintang:

a. Dalam satu jaringan dapat terdiri atas *node server* maupun *node client.*
b. *Maintenance* atau pengelolaannya mudah, yaitu hanya pengecekan pada kondisi kabel, *port*, atau langsung pada kondisi *server*-nya.
c. Jika terjadi masalah dalam satu node, node lainnya tidak terpengaruh. Untuk melakukan perbaikan, seperti mengganti kabel, dapat langsung dilakukan perbaikan tanpa khawatir akan mengganggu koneksi node lainnya.
d. Antarkomputer mempunyai kecepatan jaringan yang sama ketika melakukan pengiriman dan penerimaan data melalui kabel. Kecepatan sangat dipengaruhi pada kemampuan konsentrator.
e. Mudah dalam pengembangan, misalnya penambahan jumlah *node client* ataupun *server*, tanpa mengganggu jaringan, karena setiap node independen.
f. Tingkat keamanan baik.

Meski begitu, topologi bintang tidak luput dari kekurangan, antara lain sebagai berikut:

a. Membutuhkan kabel di setiap penambahan *workstation* atau node. Semakin banyak node yang terhubung, semakin banyak pula kabel yang dibutuhkan.
b. *Central node* menjadi bagian yang sangat penting sehingga membutuhkan *device* yang sangat baik. Kemampuan *switch* akan sangat berpengaruh pada proses transfer data.
c. Biaya pembuatan jaringan cukup mahal karena membutuhkan banyak kabel dan hub/*switch*.

3. TOPOLOGI *MESH*

Topologi *mesh* dibangun dengan menghubungkan node satu dengan node lainnya secara langsung di dalam jaringan dengan menggunakan media kabel. Berikut ini beberapa karakteristik topologi *mesh*.

a. Antara node satu dengan node lainnya terhubung secara langsung dengan menggunakan media kabel.
b. Setiap node dapat mempunyai lebih dari 1 NIC.
c. Semakin banyak node yang terhubung, semakin banyak pula kabel yang dibutuhkan.
d. Setiap node harus dikonfigurasi sesuai node yang terhubung dengannya.
e. Setiap node mempunyai posisi sama, yaitu sebagai *client* sekaligus *server*.
f. Mempunyai dua tipe topologi, yaitu *full connected mesh* dan *partial connected.*

Cara kerjanya, setiap node dalam topologi *mesh* akan saling terhubung satu sama lain dengan menggunakan kabel. Jika setiap node melakukan komunikasi data, maka akan secara langsung node menuju tujuannya tanpa melewati node lainnya. Dengan begitu, proses pengiriman data dari sumber ke tujuan menjadi lebih cepat, karena dikirimkan secara langsung dan tanpa perantara *device* atau *central node*.

Berikut ini beberapa kelebihan yang dimiliki oleh topologi *mesh*:

a. Dapat lebih cepat mendeteksi kesalahan yang terjadi dalam jaringan.
b. Jika terjadi kesalahan atau *error* pada suatu node, tidak akan mengganggu node lainnya.
c. Pengiriman data antarkomputer dalam jaringan lebih cepat karena tidak harus melewati *central node*.

Meski begitu, topologi *mesh* juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain sebagai berikut:

a. Membutuhkan biaya besar karena membutuhkan banyak kabel.
b. Instalasi menjadi lebih rumit karena banyaknya kabel, mengingat setiap node dapat terdiri atas 2 NIC atau lebih.
c. Tidak praktis untuk digunakan di dalam kantor.
d. Hanya cocok pada jaringan kecil.

4. TOPOLOGI BUS

Topologi bus adalah topologi yang menghubungkan setiap node dengan menggunakan kabel BNC atau *coaxial*. Topologi bus berfungsi sebagai penghubung antarjaringan sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran data atau informasi. Untuk menghubungkan setiap node, digunakan alat yang disebut dengan *T-connector* atau *T-junction*. Sementara itu, di tiap ujung kabel diberi terminal. Satu kabel di tengah berfungsi sebagai *backbone* atau jalan utama yang menghubungkan node-node dengan kabel tersebut.

Topologi bus terdiri atas dua jenis. Pertama, *linier bus*, yaitu seluruh perangkat terhubung langsung pada satu kabel utama dengan dua titik akhir pada masing-masing ujung kabel. Kedua, *distributed bus*, pada jenis ini, terdapat cabang yang dibentuk pada kabel utama, sedangkan tiap cabang tersebut memiliki titik terminal sendiri.

Ketika akan melakukan pengiriman data, maka akan dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu apakah kabel *backbone* dipakai oleh node lain atau tidak. Jika ada yang memakainya untuk pengiriman data, maka node harus mengantre hingga kabel *backbone* dalam kondisi *free*. Topologi bus menggunakan *protocol CSMA/CD (carrier sense multiple access/collision detection)* untuk mengatur lalu lintas data di kabel *backbone* agar tidak terjadi tabrakan data.

Berikut ini beberapa kelebihan yang dimiliki oleh topologi bus:

a. Instalasi mudah.
b. Tidak membutuhkan banyak kabel sehingga lebih efisien.
c. Mudah untuk dikembangkan dan tidak mengganggu kondisi jaringan.
d. Tidak membutuhkan konsentrator, seperti hub/*switch*.

Beberapa kekurangan yang dimiliki oleh topologi bus, antara lain sebagai berikut:

a. Sulit untuk mendeteksi kesalahan pada jaringan.
b. Jika jalur kabel *backbone* mengalami kesalahan, keseluruhan jaringan akan terganggu.

c. Menggunakan *repeater* untuk memperkuat sinyal.
d. Semakin banyak node yang terhubung pada jaringan akan memengaruhi komunikasi data pada kabel *backbone*.

5. TOPOLOGI *TREE*

Topologi *tree* atau topologi pohon adalah topologi jaringan komputer yang dibentuk oleh kombinasi antara topologi *star* dan topologi bus. Topologi ini disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat (*hierarchy*). Topologi *tree* dapat digunakan untuk membangun jaringan pada skala besar.

Topologi *tree* mempunyai sistem bercabang dan bertingkat. Proses dimulai pada node atau hierarki paling tinggi lalu berurutan menuju node paling kecil. Topologi ini mengombinasikan karakter dari topologi linier bus dan *star*.

Berikut ini beberapa kelebihan topologi *tree*:

a. Mudah untuk dikembangkan, misalnya untuk penambahan node.
b. Jika salah satu node bermasalah, maka tidak akan mengganggu node lainnya. Hal ini dapat mempermudah proses manajemen jaringan.
c. Mudah dalam mendeteksi kesalahan.
d. Pengelolaan data mudah.
e. Susunan data terpusat secara hierarki.

Adapun kekurangan yang dimiliki oleh topologi *tree*, antara lain sebagai berikut:

a. Kinerja tergolong lambat.
b. Menggunakan cukup banyak kabel.
c. Rawan terjadi kemacetan data di kabel *backbone* jika *traffic* sangat padat.
d. Perawatan yang tidak mudah.
e. Kinerja semakin melambat jika semakin banyak node atau semakin besar jaringan.

04



SISTEM PENGALAMATAN DAN KEAMANAN JARINGAN

A. SISTEM PENGALAMATAN JARINGAN

Apa itu *IP address*? Tiap komputer, *router, printer*, atau perangkat jaringan lainnya memiliki *IP address* unik yang digunakan untuk mengirimkan paket data pada jalur dan tujuan yang tepat. Tiap *IP address* memiliki struktur yang spesifik dan terdiri atas berbagai kelas.



IP address (internet protocol address) adalah identitas angka yang digunakan semua perangkat komputer agar saling berhubungan dalam jaringan internet.

Ada banyak aspek pada sistem pengalamatan *IP (IP addressing)*, contohnya perhitungan untuk konstruksi *IP address*, kelas *IP address* yang digunakan untuk tujuan *routing*, serta *IP public vs IP private*. Pada perkembangannya, sekarang ini terdapat dua tipe *IP address*, yaitu *IPv4* dan *IPv6*. *IPv4 address* (32-bit) merupakan *IP address* yang paling umum digunakan sekarang. Sementara itu, *IPv6 address* (128-bit) adalah *IP address* yang paling berpotensi banyak digunakan di masa depan.

Protokol TCP/IP menggunakan *32-bit logical address* yang dikenal sebagai *IP address.* Dengan analogi pengalamatan sebuah surat pada tujuan dengan menggunakan alamat yang unik dan berbeda, maka surat tersebut akan terkirim ke alamat tujuan secara benar. Tiap *host*, komputer, perangkat jaringan, atau periferal lain yang terkoneksi dengan internet memiliki *IP address 32-bit* yang membedakannya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah struktur untuk mengalokasikan *IP address* tersebut.

IP address terdiri atas dua bagian berikut:

a. *Network ID*

Merupakan jaringan yang menjadi lokasi *IP address. Router* menjaga informasi tentang pengiriman data pada tiap jaringan. *Network ID* adalah bagian dari *IP address* yang memberitahu di mana jaringan itu aktif. Contohnya, *Network ID* pada *IP address* 192(dot)168(dot)38.1. ditunjukkan dengan tiga angka di awal.

b. *Host ID*

Merupakan sebuah *endpoint*, dapat berupa *server*, komputer, atau perangkat lainnya yang terhubung pada jaringan. *Host ID* adalah bagian dari *IP address* yang merujuk pada identitas perangkat dalam jaringan.

IP address terdiri atas sekumpulan angka-angka yang dikelompokkan menjadi empat. Setiap kelompok angka tersebut terdiri atas 1 sampai 3 digit angka. Rentang angka dalam *IP address* berkisar antara 0 sampai dengan 255.



***Network ID* dapat dianalogikan sebagai sebuah perumahan, sedangkan *host ID* adalah nomor-nomor rumah yang ada dalam perumahan tersebut.**

B. PRINSIP KERJA *IP ADDRESS*

Saat mengirim *e-mail*, kita mengakses jaringan yang terhubung ke internet. Proses ini akan terhubung ke *provider* internet (*ISP*) apa

pun yang kita gunakan. Saat proses ini berlangsung, komputer kita menggunakan protokol internet, dan *IP address* kita digunakan sebagai alamat pengirim virtual untuk membuat koneksi. *IP address* dibagi menjadi dua bagian, yaitu alamat jaringan dan alamat *host*. Dalam proses inilah semuanya datang bersamaan.

IP address suatu jaringan memiliki oktet atau suatu blok angka. Jika kita menggunakan *IPv4* maka *IP address* tersebut terdiri dari 4 oktet. Misalnya, sebuah *IP address* untuk komputer 183.167.1.3 maka dapat diasumsikan menjadi oktet berikut:

Oktet pertama adalah 183
Oktet kedua adalah 167
Oktet ketiga adalah 1
Oktet keempat adalah 3

Beberapa oktet pertama dalam *IP address* mengidentifikasi jaringan. Jumlah oktet yang tepat bergantung pada kelas jaringan. Misalnya, dalam alamat kelas A, bagian jaringan terkandung dalam oktet pertama, sedangkan sisa alamat digunakan untuk menunjukkan subnet dan *host*. Dalam alamat kelas B, dua oktet pertama adalah bagian jaringan, sedangkan sisanya untuk subnet dan *host*.

C. IP ADDRESS VERSION 4 (IPV4)

IPV4 terdiri atas 4 oktet. Nilai 1 oktet adalah 255, maka 4 oktet sama dengan 255x255x255x255. Dengan begitu, *IP address* tersebut harus dibagi-bagikan ke seluruh pengguna jaringan internet. Untuk mempermudah pembagiannya, maka *IP address* dikelompokkan dalam kelas-kelas khusus agar memudahkan juga dalam distribusi pendaftaran *IP address.*

1. Kelas A

Format	:	0nnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh
Bit pertama	:	0
Panjang *Net ID*	:	8 bit
Panjang *Host ID*	:	24 bit (Bit pertama: 0-127)
Jumlah	:	126 kelas A (0 dan 127 dicadangkan)
Range IP	:	1.xxx.xxx.xxx sampai 126.xxx.xxx.xxx
Jumlah *IP*	:	16.777.214 *IP address* pada setiap kelas A
Deskripsi	:	*IP address* ini diberikan untuk jaringan dengan jumlah *host* yang besar.
Cara Membaca	:	Misalkan *IP address* kelas A 113.46.5.6 (*network ID*: 113, *host ID*: 46.5.6)

2. Kelas B

Format	:	10nnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh
Bit pertama	:	10
Panjang *Net ID*	:	16 bit
Panjang *Host ID*	:	16 bit
Bit pertama	:	128-191
Jumlah	:	16.384 kelas B
Range IP	:	128.0.xxx.xxx sampai 191.155.xxx.xxx
Jumlah *IP*	:	65.532 *IP address* pada setiap kelas B
Deskripsi	:	*IP address* ini dialokasikan untuk jaringan besar dan sedang.

3. Kelas C

Format	:	110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh
Bit pertama	:	110
Panjang *Net ID*	:	24 bit
Panjang *Host ID*	:	8 bit
Bit pertama	:	192-223
Jumlah	:	2.097.152 kelas C
Range IP	:	1.xxx.xxx.xxx sampai 223.255.255.xxx
Jumlah *IP*	:	254 *IP address* pada setiap kelas C
Deskripsi	:	*IP address* ini digunakan untuk jaringan berukuran kecil.

4. Kelas D

Format	:	1110mmmm.mmmmmmmm. mmmmmmmm. mmmmmmmm
Bit pertama	:	1110
Bit *multicast*		28 bit
Bit inisial	:	224-247
Deskripsi	:	Kelas D digunakan untuk keperluan *IP multicasting* (RFC 1112)

5. Kelas E

Format	:	1111rrrr.rrrrrrrr. rrrrrrrr. Rrrrrrrr
Bit pertama	:	1111
Bit cadangan		28 bit
Bit inisial	:	248-255
Deskripsi	:	Kelas E dicadangkan untuk keperluan eksperimental.

E. *NETWORK LAYER*

Pernahkah kamu mendengar tentang *network layer? Layer* ini bertugas menangani rute atau jalur jaringan dari satu komputer ke komputer lainnya. Pada *layer* ini terdapat protokol *IP* dan *IPX*, serta *hardware router* dan *brouter*. Lantas, apa fungsi dari *network layer*? *Layer* ini berfungsi untuk pengalamatan *logical (logical addressing)*. Fungsi lainnya adalah *routing*, yaitu menemukan *path* yang cocok yang berada di keseluruhan jaringan.

Routing

Routing adalah protokol yang menentukan rute mana yang paling sesuai untuk mengirimkan data dari sumber *(source)* ke tujuan *(destination).*

Logical Addressing

Untuk dapat mengidentifikasi *device-device* pada jaringan, *network layer* mendefinisikan skema pengalamatan (*addressing scheme*). *IP address* dari pengirim dan penerima diletakkan di dalam *header* oleh *network layer*.

05



INSTALASI JARINGAN

Instalasi perangkat *LAN* tersusun dari beberapa elemen dasar yang meliputi komponen *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak). Komponen *hardware* meliputi *personal computer (PC), network interface card (NIC),* dan kabel. Adapun komponen *software*, meliputi sistem operasi jaringan, *network adapter driver*, dan protokol jaringan.

A. KOMPONEN *HARDWARE*

1. *Personal Computer*

Komputer yang memiliki kualitas yang tinggi akan mampu mengirim dan mengakses data dalam jaringan dengan cepat. Jadi, pemilihan tipe personal komputer dalam hal ini sangat berpengaruh.

2. *Network Internet Card (NIC)*

Topologi yang digunakan adalah tipe topologi bus. Berdasarkan tipe bus, ada dua tipe *NIC* yang digunakan yaitu *industry standard architecture (ISA)* dan *peripheral component interconnect (PCI).* Jenis *network card* atau *NIC* yang sering digunakan saat ini adalah *PCI*.

3. Kabel

Pemilihan jenis kabel sangat bergantung pada tipe topologi. Karena topologi yang digunakan adalah topologi bus, maka kabel yang bisa digunakan adalah kabel jenis *coaxial, twisted pair*, dan fiber.

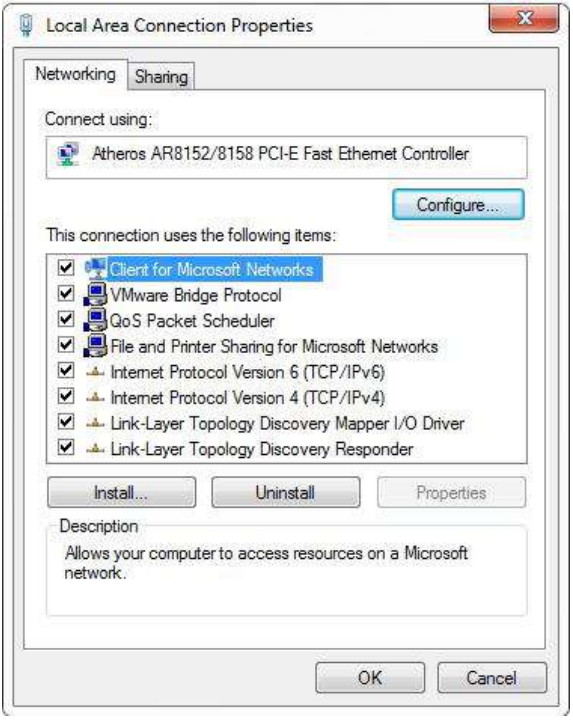
B. LANGKAH PEMASANGAN

Untuk mengonfigurasi *TCP/IP*, langkah-langkah yang harus kamu lakukan adalah sebagai berikut:

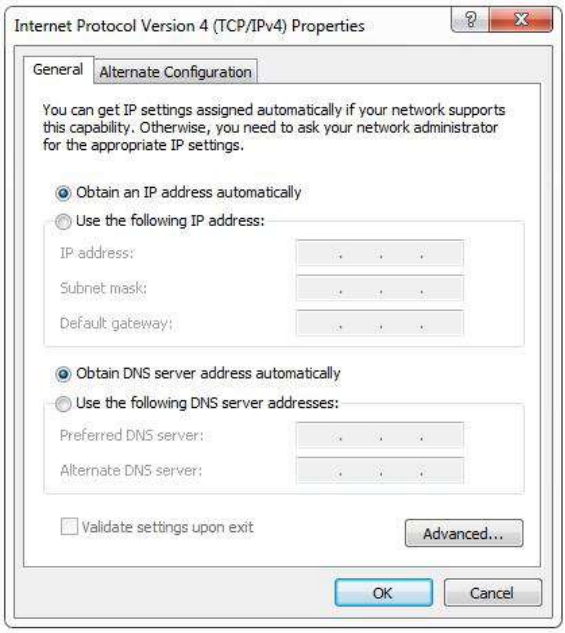
1. Pada ***Control Panel*** → ***Network Connections***, akan muncul gambar seperti di bawah ini:



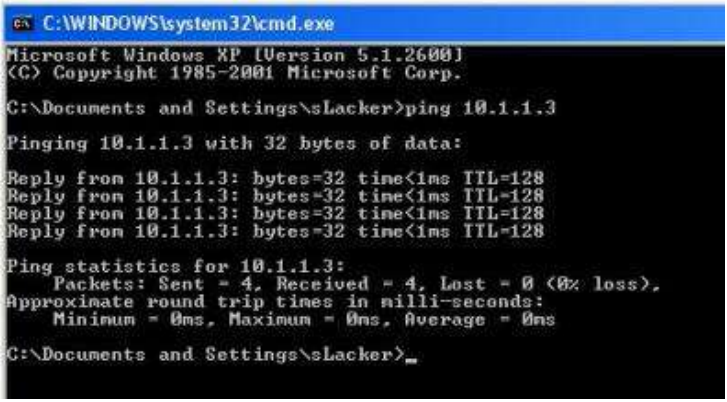
2. Klik kanan gambar di atas, kemudian pilih ***disable***. Kemudian, klik kanan lagi gambar di atas dan pilih ***properties***, maka akan muncul gambar seperti di bawah ini. Klik ganda ***Internet Protocol*** seperti pada gambar.



3. Langkah selanjutnya adalah isi ***IP address*** dan ***subnet mask***. Sebagai contoh, komputer yang terhubung pada jaringan komputermu adalah *range IP address* 192.168.0.1–192.168.0.200 dan menggunakan *subnet mask* 255.255.255.0.



4. Klik *OK*. Kemudian, klik 2x gambar no. a di atas, maka *LAN* akan *enable*.
5. Langkah berikutnya adalah memeriksa apakah komputer kamu sudah terhubung dengan komputer lain atau belum. Bagaimana caranya? Kamu bisa menggunakan perintah *ping*. Buka *command prompt: RUN*, ketikkan cmd dan tekan *enter*.



Misalnya, kamu ingin memeriksa apakah komputer dengan *IP address* 192.168.0.2 terhubung dengan komputer yang memiliki *IP address* 192.168.0.1. Yang harus kamu lakukan hanyalah mengetikkan *ping* 192.168.0.2 pada *command prompt*. Jika tidak berhasil, akan muncul pesan *Request Timed Out.* Jika berhasil maka akan muncul pesan *reply*.

06



SISTEM KEAMANAN JARINGAN

A. MENGENAL SISTEM KEAMANAN JARINGAN

Masalah keamanan menjadi salah satu hal terpenting dalam penggunaan jaringan komputer. Keamanan jaringan komputer terdiri atas langkah-langkah yang diambil untuk memantau dan mencegah akses yang tidak diizinkan baik penyerang dari dalam maupun dari luar. Tingkat keamanan bergantung pada besarnya jaringan komputer yang ada atau keinginan tingkat proteksi dari pemiliknya. Administrator jaringan memegang peran utama dalam sistem keamanan jaringan komputer.

Berikut ini sifat-sifat yang ada dalam sistem keamanan jaringan:

1. ***Privacy***

   Dalam hal ini, *privacy* mengacu pada kerahasiaan antara pengirim dan penerima. Artinya, hanya pengirim dan penerima yang dapat memahami pesan yang ditransmisikan. Agar *privacy* terjaga, dilakukan enkripsi data. Tujuannya adalah menjaga kerahasiaan data sehingga pihak lain di luar pengirim dan penerima tidak dapat memahami data tersebut.



Gambar 6.1 *Privacy*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

2. ***Message Integrity***

Integritas data yang dimaksud adalah data harus sampai ke penerima persis seperti yang dikirimkan. Di dalam jaringan internet, data yang dikirim bisa jadi diubah oleh pengguna internet sehingga data yang diterima menjadi berbeda.



Gambar 6.2 *Meesage Integrity*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3. ***Endpoint Authentication***

Autentikasi dilakukan agar penerima mengetahui dan yakin dengan identitas pengirim pesan atau data.



Gambar 6.3 *End Point Authentication*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

4. ***Non-Repudiation***

   Hal ini mencegah sebagian atau salah satu pihak menyangkal komitmen atau tindakan yang dilakukan sebelumnya.



Gambar 6.4 *Non-Repudation*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

B. JENIS-JENIS SERANGAN KEAMANAN JARINGAN

Apakah jaringan komputer 100% aman? Tentu saja tidak. Perlu diketahui bahwa terdapat beberapa jenis serangan dalam jaringan komputer, antara lain sebagai berikut:

1. ***Spoofing***

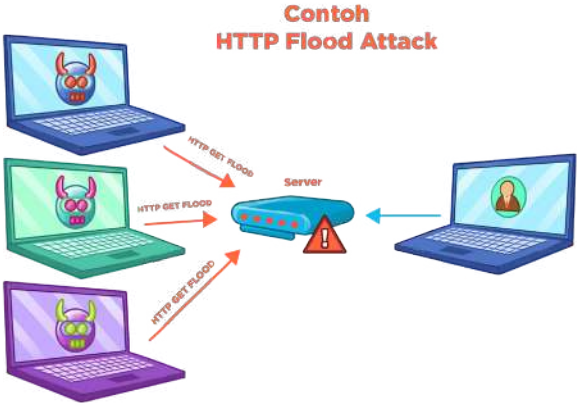
   Spoofing adalah teknik serangan yang dilakukan dengan cara memalsukan data sehingga penyerang dapat terlihat seperti *host* biasa. Terdapat beberpa jenis *spoofing*, yaitu *IP spoofing, DNS spoofing, identity spoofing, email spoofing,* dan *web spoofing.*



Gambar 6.5 *Spoofing*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

2. *DDoS (Distributed Denial of Service)*

DDoS adalah jenis serangan terhadap *server* pada suatu jaringan dengan menggunakan metode menghabiskan *resource* yang dimiliki oleh *server* sampai tidak dapat menjalankan fungsinya.

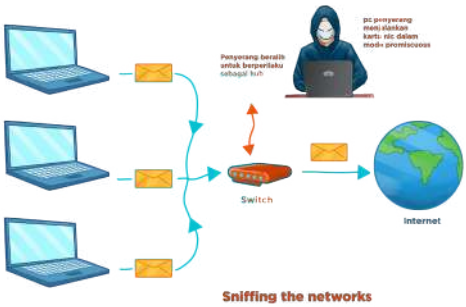


Gambar 6.6 *DdoS*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3. *Packet Sniffing*

Packet sniffing adalah pencurian data dengan cara memonitoring dan menganalisis setiap paket data yang dilewatkan dari *client* ke *server*. Tahap-tahap dalam *packet sniffing* adalah sebagai berikut:

a. *Collecting*
b. *Conversion*
c. *Analysis*
d. *Data breaching* (pencurian data)



Gambar 6.7 *Packet Sniffing*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

4. *DNS Poisoning*



Gambar 6.8 *DNS Poisoning*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

DNS poisoning adalah jenis serangan dengan cara memberikan informasi *IP address* yang palsu, yang bertujuan untuk mengalihkan trafik pada paket data dari tujuan yang sebenarnya.

5. *Trojan Horse*

Trojan horse adalah jenis serangan yang digunakan untuk memperoleh informasi dari target, seperti *password*, *system log*, dan lainnya. *Trojan horse* adalah salah satu *malicious software (malware)* yang dapat merusak sebuah sistem.



Gambar 6.9 *Trojan Horse*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

6. *SQL Injection*

SQL injection adalah salah satu teknik penyalahgunaan celah keamanan yang ada di *SQL* pada lapisan basis data suatu aplikasi. Celah ini terjadi karena *input* dari *user* tidak difilter secara benar dan dalam pembuatannya menggunakan *form* yang salah. Sampai saat ini *SQL injection* masih menjadi favorit *hacker* untuk melakukan serangan pada *website*.

Contohnya, ketika kita membuat sebuah Google Form, misal *form username* seharusnya diisi dengan karakter saja, tetapi *form* tersebut bisa diisi dengan karakter lain, celah itulah yang dimanfaatkan *hacker* untuk menyisipkan karakter seperti (:;-,=')

sehingga *hacker* bisa memasukan *query SQL injection*, akibatnya *website* kita sudah bisa ditembus oleh *hacker* tersebut.

C. *FIREWALL*



Firewall **atau tembok api adalah sebuah sistem yang dirancang untuk mencegah akses yang tidak diinginkan dari atau dalam suatu jaringan.**

Firewall dapat berwujud *hardware* atau *software* yang melakukan *monitoring* semua aliran *traffic incoming* (masuk) dan *outgoing* (keluar) berdasarkan konfigurasi aturan keamanan (*rule security*) yang terdiri atas beberapa bagian berikut:



Accept



Reject



Drop

- ***Accept***, yaitu mengizinkan trafik melewati *firewall*.
- ***Reject***, yaitu memblok trafik, tetapi melakukan *reply* dengan pesan "*unreachable error".*
- ***Drop***, yaitu memblok trafik tanpa melakukan *reply*.

Jadi, tugas *firewall* adalah membangun penghalang (*barrier*) antarjaringan internal sehingga terlindungi dari jaringan luar yang tidak aman atau tidak dapat dipercaya, seperti internet.

Firewall terdiri atas dua jenis, yakni:

1. Host Based Firewall

Personal firewall adalah sebuah sistem pengamanan pribadi pada komputer yang bertujuan untuk mencegah terjadinya upaya hacking atau kegiatan yang bertujuan untuk merusak. *Personal firewall* bertujuan untuk mencegah orang-orang yang tidak bertanggung jawab menerobos keamanan pribadi komputer seseorang.

2. Network Based Firewall

Network firewall adalah sebuah sistem untuk memproteksi jaringan secara menyeluruh dari berbagai serangan, baik dari dalam maupun dari luar jaringan.

07



IP ROUTING

A. SEKILAS TENTANG *IP ROUTING*

IP routing merupakan bagian yang sangat penting untuk dipahami di dalam jaringan komputer. Tanpa memahami *routing*, desain dari komunikasi data di jaringan komputer tidak dapat berjalan dengan baik. Seorang administrator jaringan wajib menguasai teknik *routing*, baik *routing* statis maupun *routing* dinamis. Penentuan apakah akan menggunakan *routing* statis atau *routing* dinamis didasarkan pada kebutuhan dan penyesuaian dengan perangkat jaringan yang sudah ada. Beberapa jenis *routing* yang dikenal di antaranya sebagai berikut:

1. *Default Routing*

Merupakan salah satu jenis *routing* yang digunakan untuk melakukan *routing* tanpa harus menambahkan *IP* spesifik. *Default routing* berfungsi untuk mengakses seluruh jaringan. Konfigurasi *default routing* dapat diwakilkan dengan *IP* 0.0.0.0/0 (pada *IPv4*). *IP* 0.0.0.0 ini dapat mewakili seluruh *IP address*. Sementara itu, /0 mewakili semua *network*. *Default route* digunakan untuk mengoper (*forwarding*) paket jika tujuan *IP address*-nya tidak ada yang sesuai dengan *routing table*.

2. *Routing* Statis

Routing statis adalah salah satu teknik *routing* yang dilakukan secara manual yang hampir sama dengan *default routing*. Namun, *routing* statis harus mendefinisikan *IP address* spesifik. *Routing* statis biasa digunakan untuk melakukan perancangan rute pada jaringan lokal, dan cenderung tidak berkembang cepat.

3. *Routing* Dinamis

Routing dinamis adalah teknik *routing* yang dilakukan secara dinamis dengan bantuan *routing protocol*. Teknik *routing* ini sering digunakan dalam jaringan komputer yang berkembang dan besar, yang tidak efektif jika menggunakan *routing* statis.

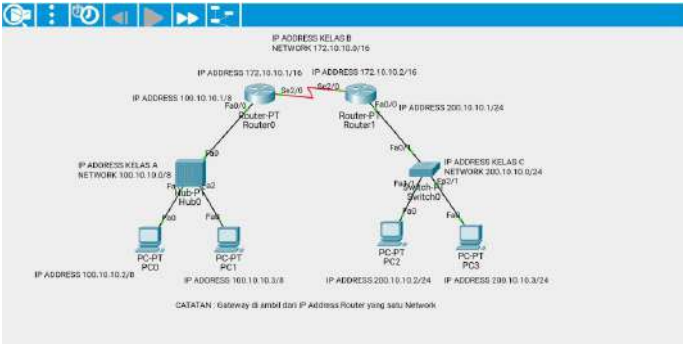
Routing dinamis akan selalu melakukan *update routing table*. Dengan begitu, jika terjadi perubahan, baik penambahan *station* atau *router*, maupun terjadi masalah konektivitas, maka akan dapat dideteksi dengan cepat dan melakukan *update routing table*-nya. *Routing* dinamis terdiri atas dua jenis, yaitu *interior gateway protocol (IGP),* dan *exterior gateway protocol (EGP).*

B. KONFIGURASI *ROUTING*

Berikut ini contoh konfigurasi *routing static* menggunakan dua buah *router* di aplikasi Cisco Packet Tracer atau Cisco Packet Tracer Mobile:

1. Pastikan aplikasi Cisco Packet Tracer telah terpasang kemudian buka aplikasi tersebut.

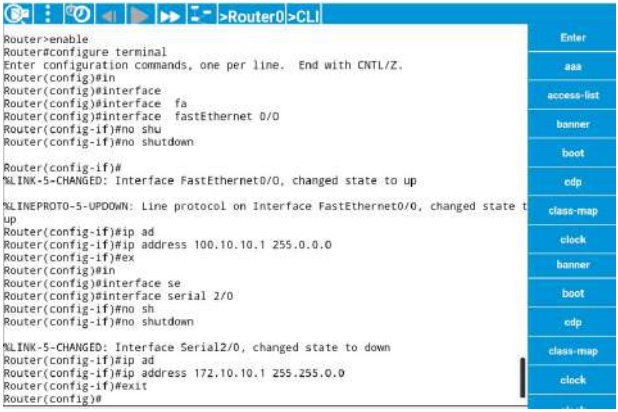
2. Buat topologi sesuai yang diinginkan dan tentukan *IP address* yang akan dipakai.



Gambar. 7.2.1 Topologi
sumber: smkn1panjalu.sch.id

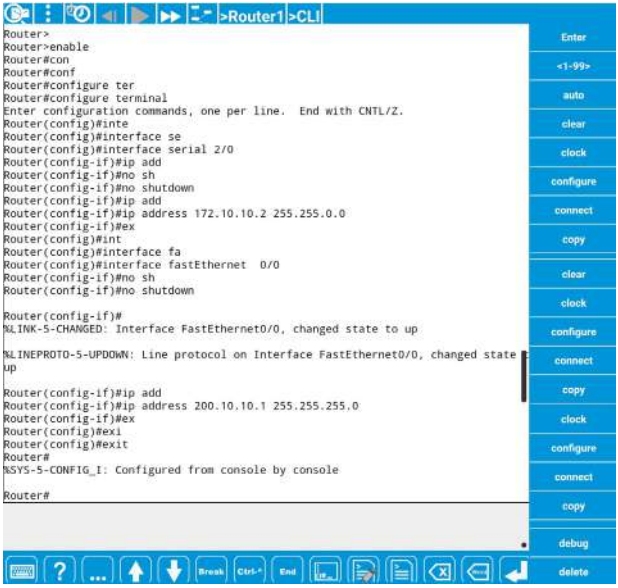
3 Setelah menentukan topologi dan *IP address* yang akan digunakan, selanjutnya lakukan konfigurasi pada setiap perangkat PC, mulai dari *IP address, subnet mask*, dan *gateway*.

4 Pada *router0* silakan konfigurasi sesuai topologi dan *IP address* yang telah ditentukan sebelumnya.



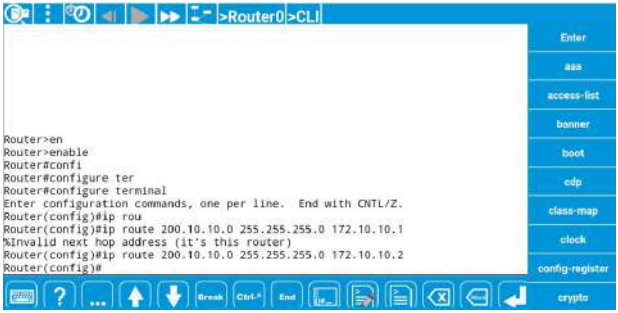
Gambar. 7.2.2 *Router0*
sumber: smkn1panjalu.sch.id

5 Selanjutnya, konfigurasi juga pada *router1* sesuai topologi dan *IP address* yang telah ditentukan.



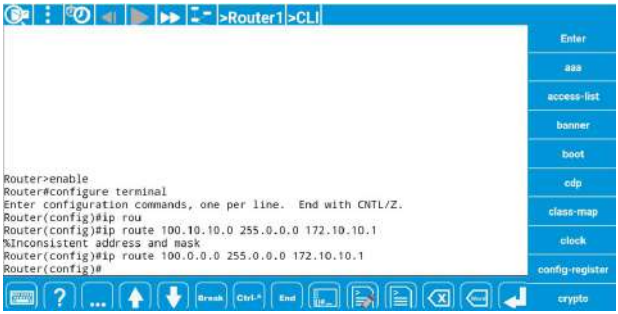
Gambar. 7.2.3 *Router1*
sumber: hsmkn1panjalu.sch.id

6 Setelah selesai mengonfigurasi setiap perangkat, selanjutnya lakukan konfigurasi *routing* statis pada *router0* dan *router1*.



Gambar. 7.2.4 *Router0*
sumber: smkn1panjalu.sch.id

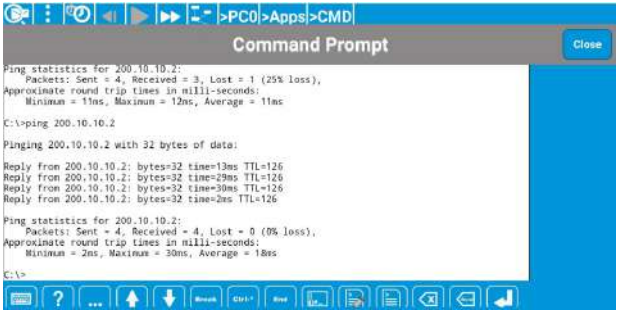
Pada *router0*: *#ip route* (isi dengan *IP* dan *netmask* yang dituju) *IP* yang dilalui contoh: *#ip route* 200.10.10.0 255.255.255.0 172.10.10.2. Kemudian, *Enter*.



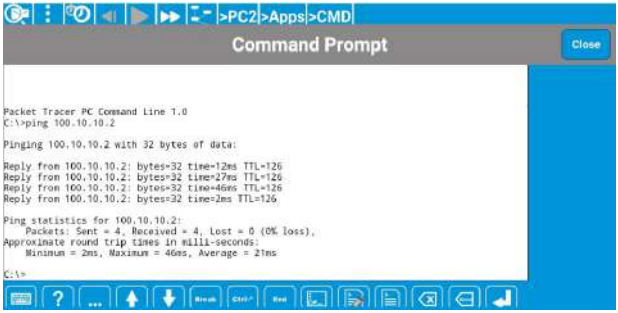
Gambar. 7.2.5 *Router1*
sumber: smkn1panjalu.sch.id

Pada *router1*: *#ip route* (isi dengan *IP* dan *netmask* yang dituju) *IP* yang dilalui contoh : *#ip route* 100.0.0.0 255.0.0.0 172.10.10.1. Kemudian, *Enter* (karena *IP* yang dituju adalah kelas A, maka *network default*-nya hanya satu segmen:100.0.0.0 dengan *netmask default* 255.0.0.0)

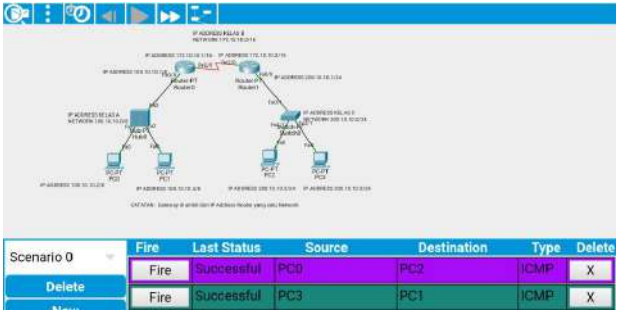
7 Konfigurasi telah selesai. Selanjutnya, silakan uji koneksi melalui *CLI (command-line-interface)* atau bisa langsung kirim pesan.



Gambar. 7.2.6 PC0
sumber: smkn1panjalu.sch.id



Gambar. 7.2.7 PC2
sumber: smkn1panjalu.sch.id



Gambar. 7.2.8 Scenario0
sumber: smkn1panjalu.sch.id

Praktik mengenai *routing* statis dan cara mengonfigurasinya bisa kamu coba sendiri menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer pada *smartphone* atau laptop. Kamu dapat membuat desain dan topologi sendiri serta menggunakan *IP address* yang lain, boleh kelas A, B, atau C.



DAFTAR PUSTAKA

Prabowo. 2020. *Pengantar Jaringan Komputer*. Yogyakarta: Deepublish.

Sari R.P. 2013. *Laporan Praktikum Instalasi Jaringan Komputer*. Padang: Universitas Negeri Padang.

Yahfizham. 2019. *Dasar-Dasar Komputer*. Medan: Perdana Publishing.

SMKN 1 Panjalu. 2020. *Konsep, Prinsip, Cara Kerja dan Konfigurasi Routing Statis.* Melalui https://smkn1panjalu.sch.id/konsep-prinsip-dan-cara-kerja-routing-statis-administrasi-infrastruktur-jaringan-smk-tkj/ diakses pada 13 Sep 2021 pukul 08.00 WIB.


UKaid
from the British people


ICT watch!
INDONESIA


RelawanTIK


APJII
Asosiasi
Penyelenggara
Jasa
Internet
Indonesia


Medco
Foundation


isif asia


INSTITUT TEKNOLOGI
ITG
GARUT


bitread

Pengantar Jaringan Komputer untuk Pemula

Dewasa ini internet menjadi salah satu kebutuhan utama masyarakat. Penggunaan internet tidak hanya sebatas pada kebutuhan sehari-hari, tetapi juga pada sebagian besar aspek kehidupan kita. Pandemi Covid-19 yang mengharuskan masyarakat untuk mengurangi intensitas pertemuan tatap muka dan menggantinya dengan tatap maya, membuat penggunaan internet semakin tinggi. Tentu saja hal ini tidak terlepas dari penggunaan jaringan komputer sebagai awal mula munculnya teknologi internet yang ada saat ini. Pengetahuan tentang jaringan komputer menjadi sebuah modal dasar dalam pengembangan teknologi masa depan yang serba mengutamakan penggunaan internet.

Seri Buku Sekolah Internet Komunitas: Pengantar Jaringan Komputer untuk Pemula ini memuat informasi mengenai jaringan komputer. Lebih jauh lagi, buku ini berisi tentang pengenalan komputer, perangkat jaringan dan komputer, topologi jaringan, sistem pengalamatan dan keamanan jaringan, hingga *IP routing* yang tentu akan bermanfaat bagi pemula dalam mengenal dan mempelajari jaringan komputer.

COMMONROOM NETWORKS FOUNDATION www.commonroom.info

Sekolah Internet Komunitas

NONFIKSI
ISBN 978-623-93650-9-7 (PDF)
9 786239 365097