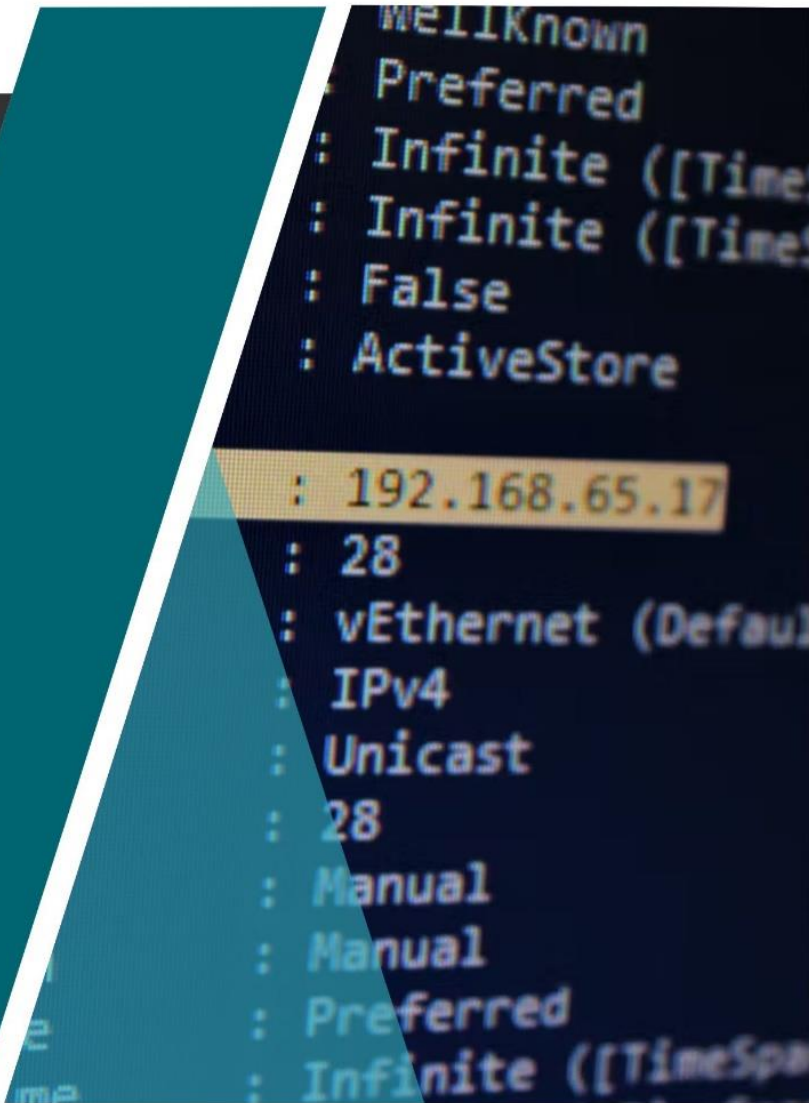




Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan
Pusat Asesmen dan Pembelajaran

MODUL AJAR

DASAR-DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI



SMK KELAS X

Program Keahlian
Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Elemen :
Media dan Jaringan Telekomunikasi

Penyusun :
Tri Hidayatul Ahmad Ismail S.Kom

INFORMASI UMUM PERANGKAT AJAR DASAR – DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

A. Identitas

Nama Penyusun : Tri Hidayatul Ahmad Ismail S.Kom
 Instansi : SMK Muhammadiyah 1 Ajibarang
 Jenjang/Kelas : SMK / X
 Mapel : Dasar – dasar Program Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
 Alokasi Waktu : 24JP (6x45 Menit)
 Jumlah Siswa : 36 Siswa
 Fase : E
 Kode : M.4.2_Hidayatul1_A.4.2_Naku1
 Moda : PJJ Daring/Paduan antara tatap muka dan PJJ (Blended)

B. Profil Pelajar Pancasila yang berkaitan

KEGIATAN	PROFIL PELAJAR PPANCASILA	PRAKTIK INTI
Diskusi, praktik	Mandiri	Mengemukakan ide pada saat diskusi dan praktikum
Diskusi, praktik	Kreatif	Membuat presentasi hasil diskusi
Diskusi, praktik	Berfikir Kritis	a. Mencari Informasi yang dapat diperoleh dari internet

		b. Membedakan kalimat yang bernilai benar dan salah
Diskusi, praktik	Bergotong Royong	Siswa bersama kelompok secara sukarela melakukan kegiatan penyelesaian tugas dapat dikerjakan dan berjalan lancar, mudah dan ringan. Masingmasing siswa dapat dengan mudah berkolaborasi, saling peduli dan berbagi.

C. Capaian Pembelajaran

Siswa mampu memahami proses bisnis pada bidang teknik komputer dan telekomunikasi, meliputi perencanaan, analisis kebutuhan pelanggan, strategi implementasi (instalasi dan konfigurasi), dan perancangan prosedur kepuasan pelanggan termasuk di dalamnya penerapan budaya mutu.

D. Tujuan Pembelajaran

- TP35.** Memahami prinsip dasar system IPV4/IPV6
- TP36.** Memahami prinsip dasar system TCP IP
- TP37.** Memahami prinsip dasar system networking service
- TP38.** Memahami prinsip dasar system keamanan jaringan telekomunikasi
- TP39.** Memahami prinsip dasar system seluler
- TP40.** Memahami prinsip dasar system VSAT IP
- TP41.** Memahami prinsip dasar system Optik
- TP42.** Memahami prinsip dasar system WLAN

E. Pertanyaan Pemantik

Apakah Anda mengetahui Media dan jaringan telekomunikasi?

F. Sarana Prasarana

- Bahan : Modul Ajar dan Video Tutorial
- Alat : Laptop/Komputer, HP, dan Jaringan Internet
- Media Aplikasi : Whatsapp , Google Suite, LMS dan Website

G. Karakter Peserta Didik

Peserta Didik Reguler/tipikal

H. Target Peserta Didik

Memahami prinsip dasar sytem IPv4/IPv6, TCP IP, Networking service, keamanan jaringan telekomunikasi, system seluler, VSAT IP, Optik dan WLAN

I. Kata Kunci

IPv4/IPv6, TCP IP, Networking service, keamanan jaringan telekomunikasi, system seluler, VSAT IP, Optik dan WLAN

Materi Ajar

IPv4/IPv6, TCP IP, Networking service, keamanan jaringan telekomunikasi, system seluler, VSAT IP, Optik dan WLAN

L. Kegiatan Pembelajaran Utama

Pengaturan siswa (individu,berkelompok) Metode (Diskusi, presentasi, demonstrasi Project)

M. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	
KEGIATAN AWAL	
1. Memberi Salam 2. Guru meminta peserta didik memimpin doa 3. Guru mengabsen, memeriksa kerapian berpakaian, kebersihan kelas.	10menit

4. Guru menyampaikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai 5. Guru memberikan penjelasan tentang tahapan kegiatan pembelajaran 6. Guru melakukan apersepsi 7. Guru memberikan pertanyaan arahan (Guide Questions) : a. Apa manfaat dan fungsi belajar Perkembangan teknologi? b. Seberapa tahu kah kita tentang perkembangan teknologi ? c. Seberapa tahukah kita tentang macam-macam perkembangan teknologi? 8. Guru memberi motivasi kepada peserta didik	
KEGIATAN INTI	
A. Orientasi peserta didik pada masalah 1. Guru memberikan kepada peserta didik sebuah gambaran atau deskripsi tentang perkembangan teknologi dimana teknologi bergerak sangat cepat dengan menggunakan Teknologi Informasi yang semakin berkembang disertai juga mengajak siswa untuk Tanya jawab terkait pengetahuan siswa tentang IPv4/IPv6, TCP IP, Networking service, keamanan jaringan telekomunikasi, system seluler, VSAT IP, Optik dan WLAN - Peserta didik mendengarkan kalimat yang diutarakan oleh guru. - Peserta didik diminta memberikan tanggapan dan pendapat terhadap pertanyaan-pertanyaan guru. 2. Guru menugaskan peserta didik agar membentuk kelompok, tiap kelompok terdiri maksimal 4 orang. Guru membagikan lembar kerja secara berkelompok yang berisi permasalahan yang ditetapkan dalam pertanyaanpertanyaan yang diajukan dan	160menit

tugas membuat ringkasan materi untuk dipresentasikan. Guru membuka akses koneksi internet untuk peserta didik.

- Peserta didik segera membentuk kelompok sesuai instruksi dan dalam kelompok masing-masing siswa membaca dan mengamati aktivitas pembelajaran yang diberikan. Peserta didik melakukan eksplorasi melalui internet untuk mencari dan menemukan referensi pendukung.

3. Guru memberikan kesempatan peserta didik bertanya dengan menanyakan bagian yang belum dipahami pada LKPD

- Peserta didik bertanya tentang bagian yang belum dipahami.

B. Mengorganisasi peserta didik dalam belajar

4. Guru memastikan setiap anggota memahami tugas yang ahrus diselesaikan secara kelompok dengan mandiri, bergotongroyong, bernalar kritis dan kreatif .

- Peserta didik dalam kelompok dengan musyawarah mufakat mennetukan tugas masing-masing anggota kelompok.

B. Membimbing penyelidikan peserta didik secara mandiri maupun kelompok

5. Guru memantau perkembangan penyelesaian tugas oleh kelompok peserta didik selama pengerjaan masalah (penyelidikan) sampai masing-masing kelompok mampu menyelsaikan tugasnya dengan mandiri, bergotongroyong, bernalar kritis dan kreatif

- Peserta didik dapat menunjukan kemandirian dan bergotong royong dalam mencari sumber-sumber informasi terkait, bernalar kritis dalam berdiskusi atas kajian berbagai referensi yang ditemukan, serta kreatif dalam menyusun bahan presentasi.

- Kelompok menentukan atau memutuskan opsi jawaban yang dianggap paling sesuai dan memiliki referensi pendukung dianggap paling rasional melalui musyawarah mufakat. - Hasil dikumpulkan C. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya 6. Guru menilai hasil sajian setiap kelompok dan melakukan penyamaan persepsi dengan melakukan tanya jawab kepada beberapa peserta didik 7. Kelompok menyajikan hasil diskusi dan jawaban beserta argumen pendukung yang mendasari jawaban.	
KEGIATAN PENUTUP	
1. Peserta didik bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil pembelajaran 2. Refleksi 3. Melanjutkan Aktivitas selanjutnya	15menit

N. Asesmen

- Penilaian (Asesmen individu dan kelompok)
- Jenis (Performa, tertulis, observasi)

O. Refleksi Siswa

Aspek	Refleksi Peserta Didik
Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?
Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?
Penguasaan materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini

	a. Baik b. Cukup c. kurang
Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dalam pembelajaran hari ini? Apakah saya menyumbangkan ide dalam proses pembuatan presentasi?
Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?

P. Refleksi Guru

Refleksi Pendidik
Apakah ada kendala dalam pembelajaran?
Apakah semua siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran?
Apa saja kesulitan siswa yang dapat diidentifikasi pada kegiatan pembelajaran?
Apakah siswa yang memiliki kesulitan ketika berkegiatan dapat teratasi dengan baik?
Apa level pencapaian rata-rata siswa dalam kegiatan pembelajaran ini?

Lembar Kerja Peserta Didik

Kegiatan 1 :

a) Petunjuk Kerja :

- Buat kelompok yang terdiri dari 3-4 orang
- Siapkan *software* untuk presentasi

b) Soal : Buatlah sebuah pemaparan tentang IPv4/IPv6 dan TCP IP dalam bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kemudian dipresentasikan

c) **Rubrik Penilaian Presentasi Kelompok**

Nama Kelompok :

Waktu Presentasi :

Materi :

Anggota :

No	Kriteria Penilaian	Kurang (20-39)	Cukup 40-59	Baik 60-79	Sangat Baik 80-100
1	Penguasaan Materi				
2	Alat Peraga & Presentasi				
3	Kekompakan Pembagaan Kerja				
4	Pernyampaian				

Tes Formatif

1. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang IPv4! (skor 20)
2. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang IPv6! (skor 20)
3. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang TCP IP!! (skor 20)
4. Jelaskan cara kerja IP! (20)
5. Jelaskan fungsi dari TCP IP! (20)

Kegiatan 2 :

a) Petunjuk Kerja :

- Buat kelompok yang terdiri dari 3-4 orang
- Siapkan *software* Presentasi

b) Soal : **Buatlah** pemaparan tentang Networking Service dan Keamanan jaringan telekomunikasi dalam bidang Teknik Jaringan omputer dan Telekomunikasi. Kemudian dipresentasikan

c) Rubrik Penilaian Presentasi Kelompok

Nama Kelompok :

Waktu Presentasi :

Materi :

Anggota :

No	Kriteria Penilaian	Kurang (20-39)	Cukup 40-59	Baik 60-79	Sangat Baik 80-100
1	Penguasaan Materi				
2	Alat Peraga & Presentasi				
3	Kekompakan Pembagaan Kerja				
4	Pernyampaian				

Tes Formatif

1. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang Networking service! (skor 20)
2. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang Keamanan jaringan telekomunikasi! (skor 20)
3. Sebutkan kelebihan Networking Service!! (skor 20)
4. Sebuatkan kelebihan keamanan jaringan telekomunikasi! (20)
5. Jelaskan fungsi dari Network! (20)

Kegiatan 3 :

a) Petunjuk Kerja :

- Buat kelompok yang terdiri dari 3-4 orang
- Siapkan *software* Presentasi

b) Soal : **Buatlah** pemaparan tentang System seluler dan VSAT IP dalam bidang Teknik Jaringan omputer dan Telekomunikasi. Kemudian dipresentasikan

c) Rubrik Penilaian Presentasi Kelompok

Nama Kelompok :

Waktu Presentasi :

Materi :

Anggota :

No	Kriteria Penilaian	Kurang (20-39)	Cukup 40-59	Baik 60-79	Sangat Baik 80-100
1	Penguasaaan Materi				
2	Alat Peraga & Presentasi				
3	Kekompakan Pembagaan Kerja				
4	Pernyampaian				

Tes Formatif

1. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang System seluler! (skor 20)
2. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang VSAT IP! (skor 20)
3. Sebutkan kelebihan system seluler! (skor 20)
4. Sebuatkan kelebihan VSAT IP! (20)
5. Jelaskan fungsi dari System seluler! (20)

Kegiatan 4 :

a) Petunjuk Kerja :

- Buat kelompok yang terdiri dari 3-4 orang
- Siapkan *software* Presentasi

b) Soal : **Buatlah** pemaparan tentang Optik dan WLAN dalam bidang Teknik Jaringan komputer dan Telekomunikasi. Kemudian dipresentasikan

c) Rubrik Penilaian Presentasi Kelompok

Nama Kelompok :

Waktu Presentasi :

Materi :

Anggota :

No	Kriteria Penilaian	Kurang (20-39)	Cukup 40-59	Baik 60-79	Sangat Baik 80-100
1	Penguasaan Materi				
2	Alat Peraga & Presentasi				
3	Kekompakan Pembagaan Kerja				
4	Pernyampaian				

Tes Formatif

1. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang Optik! (skor 20)
2. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang WLAN! (skor 20)
3. Sebutkan kelebihan optik! (skor 20)
4. Sebuatkan kelebihan WLAN! (20)
5. Jelaskan fungsi dari WLAN! (20)

R. Pengayaan dan Remedial

- a. Pengayaan diberikan dalam bentuk materi yang lebih kompleks dan tambahan latihan-latihan dibidang Bisnis
- b. Remedial diberikan dalam bentuk lembar kerja atau tugas yang belum dicapai oleh masing-masing peserta didik yang berbeda.

MEDIA DAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI

DESKRIPSI AKTIVITAS

Teknologi adalah salah satu unsur pokok dalam pembangunan yang terencana. Tanpa adanya perkembangan teknologi, maka perubahan zaman tidak akan secepat dan secanggih seperti sekarang. Adapun kecanggihan teknologi informasi yang kita nikmati saat ini merupakan buah hasil yang dimulai dari proses panjang puluhan atau bahkan ratusan tahun kebelakang.

Terlepas dari pesatnya evolusi teknologi, dampak positif maupun negatif di lingkungan pun tidak bisa dihindarkan. Tidak hanya berdampak ke sektor komunikasi, namun juga terasa hingga sektor pendidikan, manufaktur, kesehatan, hingga sistem pertahanan.



MATERI PEMBELAJARAN

A. Memahami prinsip dasar system media dan jaringan telekomunikasi

1. IPv4 dan IPv6

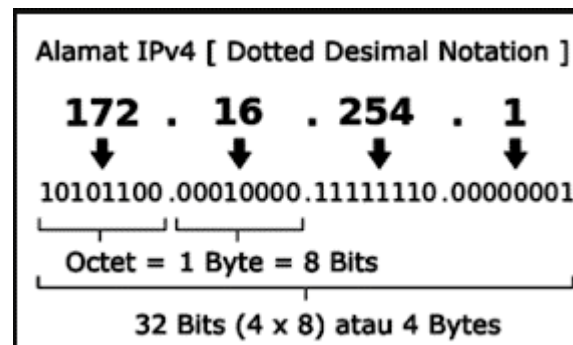
IPv4 vs IPv6		
IPv4	Perbedaan	IPv6
32 Bit	Kapasitas	128 Bit
20 Oktet	Ukuran Header	40 Oktet
Manual	Konfigurasi	Otomatis
Terbatas kemampuan roaming	Mobilitas	Tetap terjaga
Menurun	Routing	Efisien
1981	Dipergunakan	1999
Opsional	IPSec	Mendukung

Internet Protocol (IP) adalah protokol jaringan yang menyediakan pengalamatan untuk setiap host dalam jaringan komputer. IP merupakan protokol yang bekerja pada Layer 3 yaitu Network Layer. Sangat saya sarankan teman-teman pahami dulu Model OSI dan TCP/IP agar nantinya tidak bingung saat ada istilah-istilah seperti nama layer, protokol, dsb.

IP Address adalah deretan angka biner berukuran 32 bit atau 128 bit yang digunakan sebagai alamat suatu perangkat dalam jaringan komputer. Jika dalam kehidupan nyata IP Address bisa diibaratkan sebagai alamat rumah yang dibutuhkan saat mengirim surat atau barang. Saat ini terdapat dua jenis IP Address, yakni IP

Address versi 4 (IPv4) dan IP Address versi 6 (IPv6). Dan yang akan kita bahas di sini adalah IPv4.

1# Struktur IPv4



Internet Protocol version 4 atau IPv4 adalah pengalamatan IP berukuran 32 bit yang dibagi menjadi 4 oktet. Jadi setiap oktet terdiri dari 8 bit.

Sebelum kita lanjut, teman-teman yang baru di dunia komputer mungkin ada yang bertanya-tanya **bit itu apa sih?**

Bit adalah satuan data digital. Kalo di kehidupan nyata ada meter sebagai satuan panjang, gram untuk satuan massa, dsb. Kenapa harus bit? Karena komputer hanya bisa membaca data digital berbentuk binary yaitu angka 0 dan 1. Meskipun data yang kita lihat berupa gambar, teks, video, dsb, tapi data itu akan diubah ke binary (angka 0 dan 1) saat diproses komputer entah itu mau dieksekusi, ditransfer, atau yang lainnya.

1 bit itu sama dengan 1 digit angka biner entah itu 0 atau 1. Jika 2 bit berarti ada 2 digit angka biner apakah itu 00, 01, 10, atau 11. Nah, IPv4 ini panjangnya 32 bit. Artinya ada 32 angka biner. Akan tetapi agar mempermudah user (manusia) dalam penulisannya digunakanlah bilangan desimal (0-9) dan setiap oktet dipisahkan dengan tanda titik (.). Contoh IPv4 adalah 192.168.10.1.

Perhatikan tabel di atas adalah contoh pembagian oktet alamat IP dalam bentuk desimal dan biner. Dalam IP Address ada istilah-istilah seperti ini :

- **Network ID** : IP yang digunakan sebagai alamat jaringan. Kalo di dunia nyata kita bisa ibaratkan Network ID atau Network Address ini dengan nama jalan atau nama perumahan
- **Host ID** : IP yang digunakan sebagai alamat suatu perangkat jaringan (seperti router, pc, dll). Nah kalo ini bisa diibaratkan sebagai nomor rumah dalam suatu jalan/perumahan (jaringan).
- **Broadcast ID** : IP yang digunakan untuk mengirim ke semua host.
- **Network Mask (Netmask)** : Penulisananya seperti format penulisan IP, Netmask digunakan untuk menentukan nilai Network ID dan biasa disebut juga subnetmask. Contoh netmask 255.255.255.0, 255.255.0.0, dsb. Kita akan pelajari hal ini di materi subnetting.
- **Prefix** : Angka yang mewakili nilai netmask. Contoh ada ip 192.168.1.28/16. Penulisan "/16" menandakan ip tersebut prefixnya yaitu "16" yang artinya 16 bit pertama ip tersebut adalah Network ID. Jika ditulis dalam format ip menjadi 255.255.0.0. Kita akan belajar tentang prefix ini juga di materi subnetting.

2# Pembagian Class IPv4

IPv4 Address Classes

Class	Range IP Address (desimal)	Range IP Address (binary)	Penggunaan
A	0.0.0.0 - 126.255.255.255	00000000.00000000.00000000.00000000 - 01111110.11111111.11111111.11111111	Unicast
B	128.0.0.0 - 191.255.255.255	10000000.00000000.00000000.00000000 - 10111111.11111111.11111111.11111111	Unicast
C	192.0.0.0 - 223.255.255.255	11000000.00000000.00000000.00000000 - 11011111.11111111.11111111.11111111	Unicast
D	224.0.0.0 - 239.255.255.255	11100000.00000000.00000000.00000000 - 11101111.11111111.11111111.11111111	Multicast
E	240.0.0.0 - 255.255.255.255	11110000.00000000.00000000.00000000 - 11111111.11111111.11111111.11111111	Experimental

Berdasarkan kelas-nya (class) IPv4 digolongkan menjadi beberapa class sebagai berikut :

IP Address class A memiliki default netmask 255.0.0.0 atau prefix 8. Artinya 8 bit pertama (oktet 1) dari IP Class A adalah Network ID. Sekali lagi, ini aturan default yang akan berubah jika kita menerapkan subnetting, prefixnya akan diganti sesuai kebutuhan.

IP Address Class B memiliki default netmask 255.255.0.0 atau prefix 16. Artinya 16 bit pertama (oktet 1 dan 2) dari IP Class B adalah Network ID.

Sedangkan IP Address Class C memiliki default netmask 255.255.255.0 atau prefix 24. Artinya 24 bit pertama (oktet 1,2 dan 3) dari IP Class C adalah Network ID.

Mungkin ada yang bertanya apa itu unicast, multicast, broadcast? Begini penjelasan singkatnya.

Unicast

Unicast adalah alamat ip yang digunakan pada setiap host (perangkat) untuk saling berkomunikasi poin to point (one to one).

Multicast

Multicast adalah alamat ip yang digunakan untuk mengirim paket ke beberapa host yang sama-sama *listen* di ip multicast group yang sama (one to many). Biasanya digunakan pada protokol routing.

Broadcast

Broadcast adalah alamat ip yang digunakan untuk mengirim paket ke semua host (one to all).

3# IPv4 Reserved Address

IPv4 juga mempunyai alamat ip yang reserved atau istilahnya "*sudah dipesan*", alamat ini tidak digunakan pada pengalamatan pada umumnya. Hanya digunakan di area lokal tertentu atau dengan tujuan tertentu. Berikut ini range IP Reserved :

4# IPv4 Private Address

Selain itu, ada juga istilah IP Private. Karena di internet banyak sekali komputer yang terhubung. Maka disediakan IP Private yang digunakan pada jaringan yang tidak terhubung langsung ke internet, biasa disebut jaringan lokal. Jadi, IP Private adalah IP yang disediakan khusus untuk digunakan pada jaringan lokal. Range IP Private dapat dilihat di table berikut.

Tabel di atas adalah ip private, ip class A, B, dan C yang tidak termasuk IP di atas disebut IP Public. IP Public yaitu IP yang digunakan di jaringan internet, menghubungkan beberapa ISP dan server di internet sehingga bisa diakses secara public.

Apa Itu IPv6?

IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah versi IP address yang menggunakan 128 bit. Ia terdiri dari delapan kumpulan angka dan huruf yang masing-masing merupakan representasi desimal 16 angka biner.

Contoh IPv6 adalah 2001:cdba:0000:0000:0000:0000:3257:9652. Atau, bisa ditulis lebih singkat 2001:cdba::3257:9652.

Dengan sistem 128 bit, ia dapat memiliki kombinasi hingga **340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 alamat!** Wow!

Tak heran, ia digadang-gadang akan menggantikan IPv4 yang hanya terbatas 4,29 miliar IP address saja. Jadi, jika kebutuhan IP semakin meningkat, tak perlu khawatir akan kehabisan IP address.

Sayangnya, saat ini penggunaannya masih 35% saja di seluruh dunia. Artinya, masih cukup banyak yang setia dengan IPv4.

Ada juga IP address versi 5 atau IPv5. Namun, karena secara teknologi tak jauh berbeda dengan penggunaan sistem 32 bit-nya, IPv5 dianggap belum mampu menjadi solusi bagi keterbatasan IPv4.

Perbedaan IPv4 dan IPv6

Berikut perbedaan paling mencolok di antara kakak-beradik IP address tersebut:

Perbedaan	IPv4	IPv6
Panjang angka	32-bit	128-bit
Jenis angka	Menggunakan angka saja (numeric)	Terdiri dari angka dan huruf (<i>alphanumeric</i>)
Contoh alamat	172.16.254.1	2001:0db8:0000:0000:ff00:0042:7879
Dukungan alamat unik	Max. 4,29 miliar	Max. 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456
Jumlah class alamat IP	Lima kelas, A sampai E	Tanpa batasan
DNS record	A	AAAA

Kelebihan dan Kekurangan IPv6 dan IPv4

Setiap versi IP address memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Ini dia kelebihan dan kekurangan IPv6 yang paling kentara:

Kelebihan

Berikut beberapa kelebihan IPv6 selain ketersediaan alamat unik yang banyak:

- **Lebih Cepat** — tak bergantung dengan NAT (Network-Address Translation). Hal ini membuat proses transfer data bisa lebih cepat.
- **Lebih Efektif** — memiliki ukuran *routing table* lebih sedikit dari IPv4. Ini membuat proses *routing* lebih tersusun rapi dan efektif

- **Lebih Aman** — dibekali kemampuan enkripsi untuk membuat proses pertukaran data lebih aman. Lalu, juga lebih siap menangkal serangan ke ARP (Address Resolution Protocol) yang bisa mengalihkan trafik dan memanipulasinya.
- **Bandwidth Lebih Hemat** — mendukung *multicast* sehingga membuat penggunaan bandwidth lebih hemat. Sebab, pertukaran data yang rakus bandwidth bisa dikirim ke berbagai tujuan secara bersamaan.
- **Konfigurasi Lebih Mudah** — Konfigurasi IP address berjalan secara otomatis sehingga jauh lebih mudah dan praktis.
- **Lebih Cocok untuk Mobile** — Koneksi pada perangkat mobile bisa lebih cepat. Sebab, koneksinya tak perlu melewati NAT yang akan memakan waktu.

Kekurangan

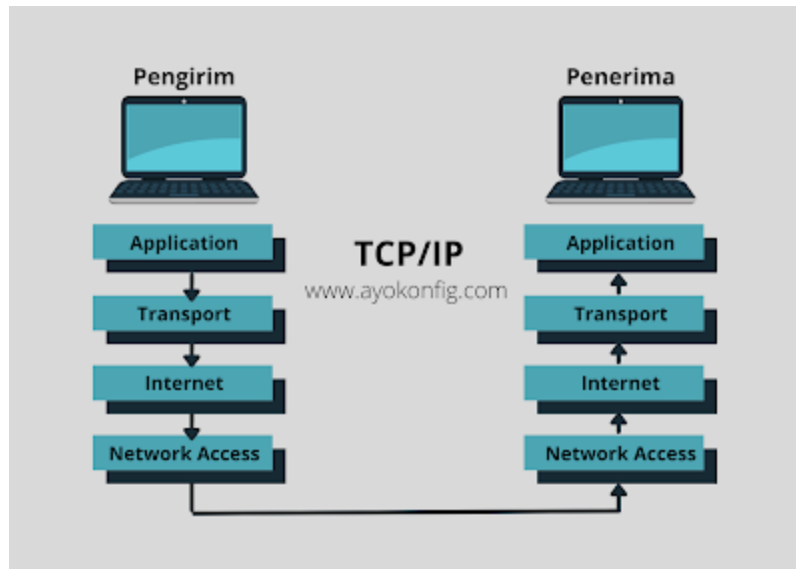
Berikut beberapa kekurangan IPv6 dibanding IPv4:

- **Kompatibilitas belum optimal** — kebanyakan perangkat yang mengakses internet masih menggunakan IPv4. Jadi, dukungan infrastruktur dan jaringan IPv6 belum menyeluruh.
- **Tren peralihan yang lambat** — walaupun sudah dikenalkan sejak 1995, penggunaan IPv6 baru mencapai 35% saja di dunia.

IPv6 pada Website

Dengan kelebihan yang ditawarkan IPv6, banyak website populer dunia yang mulai mengadopsi nya. Contohnya Facebook (2a03:2880:f12c:83:face:b00c:0:25de) dan Wikipedia (2620:0000:0861:ed1a:0000:0000:0000:0001).

2. TCP/IP



TCP/IP adalah standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan Internet. Protokol ini tidaklah dapat berdiri sendiri, karena memang protokol ini berupa kumpulan protokol (*protocol suite*). Protokol ini juga merupakan protokol yang paling banyak digunakan saat ini. Data tersebut diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak (*software*) di sistem operasi. Istilah yang diberikan kepada perangkat lunak ini adalah TCP/IP stack.

Protokol TCP/IP dikembangkan pada akhir dekade 1970-an hingga awal 1980-an sebagai sebuah protokol standar untuk menghubungkan komputer-komputer dan jaringan untuk membentuk sebuah jaringan yang luas (WAN). TCP/IP merupakan sebuah standar jaringan terbuka yang bersifat independen terhadap mekanisme transport jaringan fisik yang digunakan, sehingga dapat digunakan di mana saja. Protokol ini menggunakan skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai alamat IP (*IP Address*) yang mengizinkan hingga beberapa ratus juta komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya di Internet. Protokol ini juga bersifat *routable* yang berarti protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda (seperti Microsoft Windows dan keluarga UNIX) untuk membentuk jaringan yang heterogen.

Keunggulan TCP/IP adalah sebagai berikut:

- a. Open Protocol Standard, yaitu tersedia secara bebas dan dikembangkan independen terhadap komputer hardware ataupun sistem operasi apapun. Karena didukung secara meluas, TCP/IP sangat ideal untuk menyatukan bermacam hardware dan software, walaupun tidak berkomunikasi lewat internet.
- b. Independen dari physical network hardware. Ini menyebabkan TCP/IP dapat mengintegrasikan bermacam network, baik melalui ethernet, token ring, dial-up, X.25/AX.25 dan media transmisi fisik lainnya.
- c. Skema pengalamatan yang umum menyebabkan device yang menggunakan TCP/IP dapat menghubungi alamat device-device lain di seluruh network, bahkan Internet sekalipun.
- d. High level protocol standar, yang dapat melayani user secara luas

Cara Kerja TCP/IP

- a. Untuk memindahkan data antara dua komputer yang berbeda dalam suatu jaringan yang terdiri dari banyak komputer, dibutuhkan alamat tujuan dan perantara untuk memindahkan sinyal elektronik pembentuk data secara aman dan langsung.
- b. Internet menggunakan protokol untuk menjamin sampainya data secara aman di tempat tujuan.
- c. Saat seorang pengguna Internet mengirim sekelompok teks ke mesin lain, TCP/IP mulai bekerja. TCP membagi teks tersebut menjadi paket-paket data kecil, menambahkan beberapa informasi (dapat dianggap sebagai pengiriman barang), sehingga komputer penerima memastikan bahwa paket yang diterimanya tidak mengalami kerusakan sepanjang pengiriman. IP menambahkan label yang berisikan informasi alamat pada paket tersebut.
- d. Deretan paket-paket TCP/IP berjalan menuju tujuan yang sama dengan menggunakan berbagai jalur yang berbeda. Sebuah perangkat khusus yang

disebut *router* dipasang di titik persimpangan antar jaringan dan memutuskan jalur mana yang paling efisien yang menjadi langkah berikut dari sebuah paket. Router membantu mengatur arus lalu lintas di Internet dengan membagi beban, sehingga menghindari kelebihan beban pada suatu bagian dari sistem yang ada.

- e. Saat paket-paket TCP/IP tiba di tempat tujuannya, komputer akan membuka label alamat IP lalu menggunakan daftar pengiriman yang ada pada paket TCP untuk memeriksa apakah ada kerusakan paket yang terjadi selama pengiriman, dan menyusun kembali paket-paket tsb menjadi susunan teks seperti aslinya. Saat komputer penerima menemukan paket yang rusak, komputer tsb akan meminta komputer pengirim untuk mengirim salinan baru dari paket yang rusak.
- f. Sebuah perangkat khusus yang disebut *gateway* memungkinkan beragam tipe jaringan yang ada di horison elektronik untuk berkomunikasi dengan Internet menggunakan TCP/IP. Gateway menerjemahkan protokol asli jaringan komputer tersebut menjadi TCP/IP dan sebaliknya.
- g. Bagi seorang pemakai, Internet hadir seperti jaringan global raksasa yang tidak terbatas, yang langsung merespon jika diminta. Komputer, gateway, router, dan protokol yang membuat ilusi ini bekerja.

Macam-Macam Layer pada TCP/IP

1. Physical Layer

- Physical layer mendefinisikan karakteristik yang dibutuhkan hardware untuk membawa sinyal data transmisi. Hal hal seperti level tegangan, nomor dan lokasi pin interface, didefinisikan pada layer ini.

2. Network Access Layer

- Protokol pada layer ini menyediakan media bagi system untuk mengirimkan data ke device lain yang terhubung secara langsung. Dalam literatur yang digunakan dalam tulisan ini, Network Access Layer merupakan gabungan antara Network, Data Link dan Physical layer.

Fungsi Network Access Layer dalam TCP/IP disembunyikan, dan protokol yang lebih umum dikenal (IP, TCP, UDP, dll) digunakan sebagai protokol-level yang lebih tinggi.

Fungsi dalam layer ini adalah mengubah IP datagram ke frame yang ditransmisikan oleh network, dan memetakan IP Address ke physical address yang digunakan dalam jaringan. IP Address ini harus diubah ke alamat apapun yang diperlukan untuk physical layer untuk mentransmisikan datagram

3. **Internet Layer**

- Diatas Network Access Layer adalah Internet Layer. Internet Protocol adalah jantung dari TCP/IP dan protokol paling penting pada Internet Layer (RFC 791). IP menyediakan layanan pengiriman paket dasar pada jaringan tempat TCP/IP network dibangun. Seluruh protokol, diatas dan dibawah Internet layer, menggunakan Internet Protokol untuk mengirimkan data. Semua data TCP/IP mengalir melalui IP, baik incoming maupun outgoing, dengan mengabaikan tujuan terakhirnya.

4. **Transport Layer**

- Dua protokol utama pada layer ini adalah Transmission Control Protocol (TCP) dan User Datagram Protocol (UDP). TCP menyediakan layanan pengiriman data handal dengan end-to-end deteksi dan koreksi kesalahan. UDP menyediakan layanan pengiriman datagram tanpa koneksi (connectionless) dan low-overhead. Kedua protokol ini mengirmkan data diantara Application Layer dan Internet Layer. Programmer untuk aplikasi dapat memilih layanan mana yang lebih dibutuhkan untuk aplikasi mereka.

5. **Application Layer**

- Pada sisi paling atas dari arsitektur protokol TCP/IP adalah Application Layer. Layer ini termasuk seluruh proses yang menggunakan transport

layer untuk mengirimkan data. Banyak sekali application protocol yang digunakan saat ini. Beberapa diantaranya adalah :

- a. TELNET, yaitu Network Terminal Protocol, yang menyediakan remote login dalam jaringan.
- b. FTP, File Transfer Protocol, digunakan untuk file transfer.
- c. SMTP, Simple Mail Transfer Protocol, digunakan untuk mengirimkan electronic mail.
- d. DNS, Domain Name Service, untuk memetakan IP Address ke dalam nama tertentu.
- e. RIP, Routing Information Protocol, protokol routing.
- f. OSPF, Open Shortest Path First, protokol routing.
- g. NFS, Network File System, untuk sharing file terhadap berbagai host dalam jaringan.
- h. HTTP, Hyper Text Transfer Protokol, protokol untuk web browsing.

Memahami Penggunaan dari Model OSI Layer pada Jaringan Komputer

Jaringan komputer dari tahun ke tahun mengalami banyak sekali perkembangan. Sehingga, setiap pengguna (*user*) di seluruh penjuru dunia dapat melakukan komunikasi dengan cepat dan optimal. Untuk saat ini, telah ada standarisasi khusus untuk penggunaan jaringan komputer sebagai alat komunikasi melalui OSI Layer.

Bagi yang belum mengetahui apa itu OSI Layer, kami akan membahasnya secara lebih detail sehingga anda dapat mengetahui setiap bagian dan cara kerja kerangka konseptual tersebut. Sebelum masuk pada pembahasan mengenai penjelasan tentang OSI Layer, kami akan memberikan informasi terkait sejarah singkat dari model tersebut.

Pada tahun 1970, terdapat organisasi yang bernama *International Organization for Standardization* (ISO) yang berlokasi di eropa, telah

mengembangkan sebuah model arsitektural jaringan yang diberi nama *OSI Reference Model for Open Networking* (Model Jaringan Terbuka OSI). Dimana, OSI tersebut mempunyai 7 *layer* yang memiliki fungsi masing – masing.

Pengertian OSI Layer

Open System Interconnection atau OSI adalah model referensi yang diciptakan dari sebuah kerangka yang bersifat konseptual. Namun, saat ini telah berkembang dan menjadi sebuah standarisasi khusus berkaitan dengan koneksi komputer.

Tujuan dari pembuatan OSI Layer adalah menjadi model rujukan bagi setiap vendor atau developer, sehingga produk atau perangkat lunak yang dibuat memiliki sifat *interpolate*. Yang berarti, user dapat melakukan kerja sama dengan produk atau sistem tanpa perlu melakukan penanganan secara khusus atau special.

7 Model OSI Layer

LAYER	FUNGSI	CONTOH
Application (7)	Menunjang aplikasi untuk berkomunikasi melalui jaringan	SMTP
Presentation (6)	Memformat data sehingga dapat dikenali oleh penerima	JPG, GIF, HTTPS, SSL, TLS
Session (5)	Membentuk koneksi, kemudian memutuskan ketika seluruh data telah terkirim	NetBIOS, PPTP
Transport (4)	Mengatur flow control, acknowledgment dan mengirim ulang data jika diperlukan	TCP, UDP
Network (3)	Menambahkan alamat jaringan pada paket	Router, Layer 3 Switch
Data Link (2)	Menambahkan MAC address pada paket	Switch
Physical (1)	Mengirimkan data melalui media transmisi	Hub, NIC, Kabel

NESABAMEDIA.COM

Berikut ini merupakan tujuh model OSI Layer, yang mana pada setiap lapisan mempunyai tugas dan fungsi masing – masing sesuai dengan penggunaannya terkait dengan kebutuhan koneksi antar perangkat komputer.

1. *Application Layer* (Lapisan ke-7)

Application layer adalah lapisan yang menjadi pusat (*center*) terjadinya suatu interaksi antara pengguna (*end user*) dengan aplikasi yang bekerja menggunakan fungsionalitas sebuah jaringan. Selain itu juga mempunyai fungsi untuk melakukan konfigurasi mengenai bagaimana cara aplikasi dapat bekerja menggunakan *resource* jaringan.

Dan kemudian, dapat memberikan pesan saat terjadi sebuah kesalahan pada proses pengaturan jaringan. Contoh beberapa services dan protokol yang berada pada application layer adalah HTTP, SMTP, FTP, dan lain – lain.

2. *Presentation Layer* (Lapisan ke-6)

Lapisan yang keenam adalah presentation layer, dimana mempunyai fungsi untuk mentranslasikan format data yang akan ditransmisikan oleh aplikasi melalui jaringan, ke dalam format yang dapat ditransmisikan oleh sebuah jaringan.

Pada *layer* ini, data juga akan ter- enkripsi dan dekripsi melalui sistem. Contoh protokol yang berada pada presentation layer adalah MIME, SSL, TLS, dan lain sebagainya.

3. *Session Layer* (Lapisan ke-5)

Session layer merupakan lapisan yang berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana sebuah koneksi dapat dibuat, dikelola, dan dikembangkan. Contoh protokol yang berada pada session layer adalah NFS, SMB, RTP, dan lain – lain.

4. *Transport Layer* (Lapisan ke-4)

Transport layer mempunyai fungsi untuk memecah data menjadi paket – paket data, serta memberikan nomor urut untuk setiap paketnya. Sehingga, nantinya dapat disusun kembali saat sampai pada tujuan. Pada *layer* ini juga menentukan protokol yang akan digunakan untuk mentransmisikan data, seperti protokol TCP.

Protokol tersebut akan mengirimkan paket data, sekaligus memastikan bahwa setiap paket telah diterima dengan sukses dan tepat sasaran. Selain itu, juga dapat mentransmisikan ulang terhadap paket yang hilang atau rusak ketika proses pengiriman.

5. *Network Layer* (Lapisan ke-3)

Tugas dari network layer adalah membuat *header* untuk paket yang berisi informasi IP (*Internet Protocol*), baik IP pengirim atau IP tujuan data. Pada suatu kondisi, network layer juga melakukan proses *routing* melalui *internetworking* dengan menggunakan bantuan router dan switch pada layer ke-3.

6. *Data-Link Layer* (Lapisan ke-2)

Pada data-link layer memiliki tugas untuk menentukan setiap bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut dengan frame. Pada level ini juga terjadi koreksi kesalahan, *flow control*, pengalamatan *hardware* atau perangkat keras (seperti halnya pada MAC Address (*Media Access Control Address*)).

Serta, menentukan bagaimana perangkat jaringan seperti hub, repeater, bridge, dan switch pada layer 2 dapat beroperasi. Untuk spesifikasi IEEE 802, dapat membagi tingkatan menjadi 2 level, yaitu lapisan *Media Access Control* (MAC) dan lapisan *Logical Link Control* (LLC).

7. *Physical Layer* (Lapisan ke-1)

Dan model OSI Layer terakhir dan yang paling utama adalah physical layer. Fungsinya adalah untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, sinkronisasi bit, metode pensinyalan, serta membangun arsitektur jaringan seperti pengkabelan dan topologi jaringan.

Pada tahapan atau level ini juga mendefinisikan mengenai bagaimana sebuah NIC (*Network Interface Card*) dapat berinteraksi secara langsung dengan media kabel dan perangkat radio. Untuk setiap pengiriman data melalui tiap layer, dapat dianalogikan seperti anda mengirim surat.

Cara Kerja OSI Layer

Untuk memahami cara kerja dari OSI Layer sendiri, anda dapat membayangkan dengan tahapan dalam mengirim surat. Agar surat sampai kepada penerima dengan baik dan tepat, maka harus melewati berbagai tahapan pengiriman sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut ini merupakan beberapa penjelasan mengenai cara kerja OSI Layer.

1. Pertama, Application layer akan mengirimkan data yang dikirim pengguna kepada perangkat komputer penerima data.
2. Kedua, pada presentation layer terjadi konversi email menjadi sebuah format jaringan.
3. Ketiga, pada session layer akan membentuk sesi perjalanan data hingga seluruh proses pengiriman data selesai dilaksanakan.
4. Yang keempat, di dalam transport layer pengirim melakukan pemecahan data. Kemudian, data tersebut dikumpulkan pada transport layer penerima.
5. Kelima, network layer membuat sebuah alamat sehingga dapat menuntut dan mengarahkan data hingga sampai pada tujuan yang benar.
6. Selanjutnya, di dalam data-link layer akan dilakukan pembentukan data menjadi bentuk frame, serta alamat fisik.
7. Dan pada lapisan utama tepatnya physical layer, data akan dikirim melalui medium (perantara) jaringan menuju lapisan transport penerima.
8. Langkah yang terakhir, alur jalannya proses akan berbalik dari physical layer menuju application layer. Nantinya akan mengarah pada jaringan komputer penerima.

3. Networking Service



Pengertian Jaringan Komputer (Network)

Jaringan komputer (Network) adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat komputer tambahan serta perangkat jaringan lainnya seperti kabel, switch, HUB, router, dll. Yang dimana semua itu nantinya akan saling terhubung dengan menggunakan media tertentu dengan aturan yang sama dan bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama.

Kemudian untuk tujuan dari jaringan komputer sebagai berikut :

- a. Pembagian sumber daya : Yaitu berbagi pemakaian printer, CPU, memori, dan harddisk.
- b. Komunikasi : Surat elektronik, instant messaging, dan chatting.
- c. Akses informasi : Web browsing.
- d. Membantu mempertahankan informasi agar tetap handal dan selalu update.
- e. Sistem penyimpanan data terpusat ataupun terdistribusi yang dikelola dengan baik memungkinkan banyak pengguna mengakses data dari berbagai lokasi yang berbeda, dan membatasi akses ke data sewaktu sedang diproses.

Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer akan meminta dan memberikan layanan (service). Pihak yang meminta layanan disebut klien (client) dan yang memberikan layanan disebut pelayan (server). Arsitektur ini disebut dengan sistem client-server, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer.

Ada 3 macam jenis Jaringan/ Network yaitu :

1. Local Area Network (LAN)/ Jaringan Area Lokal

Local Area Network (LAN) adalah sebuah jaringan yang dibatasi oleh area yang relatif kecil. Pada umumnya dibatasi oleh area lingkungan seperti sebuah perkantoran dalam sebuah gedung atau sekolah, dan biasanya tidak lebih dari sekitar 1 km persegi.

2. Metropolitan Area Network (MAN)/ Jaringan area Metropolitan

Metropolitan Area Network (MAN) biasanya meliputi area yang lebih besar dari LAN, misalnya antar wilayah dalam satu propinsi. Dalam hal ini jaringan menghubungkan beberapa buah jaringan-jaringan kecil ke dalam lingkungan area yang lebih besar. Sebagai contoh yaitu : jaringan Bank dimana beberapa kantor cabang sebuah bank di dalam sebuah kota besar dihubungkan antara satu dengan lainnya.

3. Wide Area Network (WAN) / Jaringan area Skala Besar

Wide Area Networks (WAN) adalah jaringan yang lingkupnya biasanya sudah menggunakan sarana Satelit ataupun kabel bawah laut. Sebagai contoh keseluruhan jaringan suatu bank yang ada di Indonesia ataupun yang ada di negara-negara lain menggunakan sarana WAN untuk saling terhubung. Biasanya WAN cukup rumit dan sangat kompleks sekali, dan selain itu juga menggunakan banyak sarana untuk menghubungkan antara LAN dan WAN ke dalam Komunikasi Global seperti Internet.

Tapi bagaimanapun juga antara LAN, MAN dan WAN tidak banyak berbeda dalam beberapa hal, hanya lingkup areanya saja yang berbeda satu diantara yang lainnya.

Apa itu Internet? Jadi, Internet adalah salah satu contoh jaringan nyata di dunia, internet merupakan gabungan dari jaringan-jaringan kecil yang ada di dunia yang bergabung menjadi satu jaringan yang besar di dunia. Selama sobat microcyber2.com terkoneksi ke jaringan besar internet, maka sobat bisa mengambil manfaat darinya.

Beberapa aplikasi utama jaringan internet :

1. *Electronic Mail*, memungkinkan kita untuk saling berkirim surat dengan teman di seluruh dunia.

2. *Web*, dengan web akan memungkinkan pengambilan informasi yang kita perlukan yang disharing oleh orang-orang yang ada di dunia.
3. *Electronic Conference*, memungkinkan melakukan rapat dengan kolega yang ada dimanapun.
4. *File Transfer*, melakukan pengiriman file.
5. *Remote Komputer*, bisa menjalankan komputer dari jarak jauh.
6. *Database Akses*, mengakses database dari jarak jauh, dll.

Susunan Lapisan Network

Aturan dari lapisan jaringan untuk tiap-tiap End System adalah untuk membentuk hubungan end to end. Bisa jadi hubungan ini berbentuk CON atau CLNS. Dalam kedua bentuk tersebut, NS_user akan berhubungan tidak peduli berapa banyak tipe jaringan yang terlibat. Untuk itu diperlukan router. Untuk mencapai tujuan interkoneksi yang demikian ini, maka sesuai model referensi OSI, lapisan network tiap-tiap ES dan IS tidak hanya terdiri dari sebuah protokol tetapi paling tidak tiga (sublayer) protokol. Masing-masing protokol ini akan membentuk aturan yang lengkap dalam sistem pelayanan antar lapisan jaringan.

Dalam terminologi ISO, masing-masing jaringan yang membangun internet yang dikenal sebagai subnet, memiliki tiga protokol penting yaitu :

- Subnetwork independent convergence Protocol (SNICP)
- Subnetwork dependent convergence protocol (SNDCCP)
- Subnetwork dependent access protocol (SNDAP)

Pengertian dan Macam-macam Topologi Jaringan Komputer

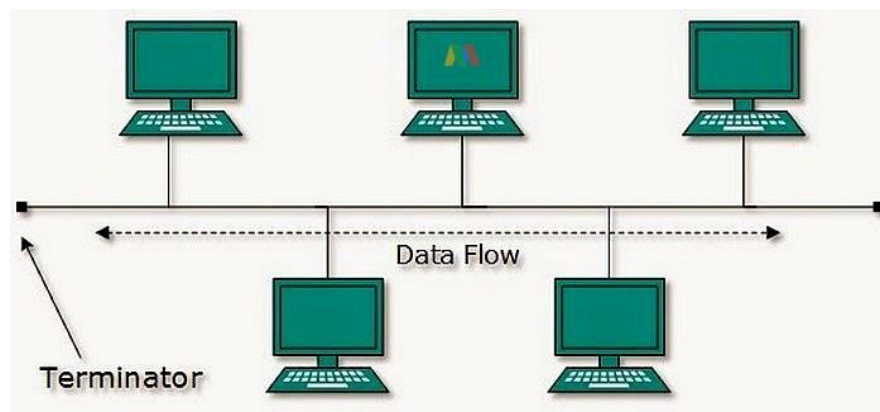
Jaringan komputer berfungsi untuk menghubungkan 2 komputer atau lebih. Dalam implementasinya ada beberapa topologi jaringan yang digunakan.

Topologi jaringan sendiri adalah suatu cara / konsep yang digunakan untuk menghubungkan dua komputer atau lebih, berdasarkan hubungan geometris antara unsur-unsur dasar penyusun jaringan, yaitu node, link, dan station.

Pemilihan topologi jaringan didasarkan pada skala jaringan, biaya, tujuan, dan pengguna. Topologi pertama kali yang digunakan adalah topologi bus. setiap topoologi memiliki kekurangan dan kelebihanannya masing-masing.

Berikut Macam-macam Topologi Jaringan Komputer

1. Topologi BUS



Topologi ini adalah topologi yang pertama kali digunakan untuk menghubungkan komputer. dalam topologi ini masing-masing komputer aka terhubung ke satu kabel panjang dengan beberapa terminal, dan pada akhir dari kable harus di akhiri dengan satu terminator. Topologi ini sudah sangat jarang digunakan didalam membangun jaringan komputer biasa karena memiliki beberapa kekurangan diantaranya kemungkinan terjadi nya tabrakan aliran data, jika salah satu perangkat putus atau terjadi kerusakan pada satu bagian komputer maka jaringan langsung tidak akan berfungsi sebelum kerusakan tersebut di atasi.

Karakteristik Topologi BUS:

- Node – node dihubungkan secara serial sepanjang kabel, dan pada kedua ujung kabel ditutup dengan terminator.

- Sangat sederhana dalam instalasi.
- Sangat ekonomis dalam biaya.
- Paket-paket data saling bersimpangan pada suatu kabel.
- Tidak diperlukan hub, yang banyak diperlukan adalah Tconnector pada setiap ethernet card.
- Problem yang sering terjadi adalah jika salah satu node rusak, maka jaringan keseluruhan dapat down, sehingga seluruh node tidak bisa berkomunikasi dalam jaringan tersebut.

Kelebihan Topologi BUS

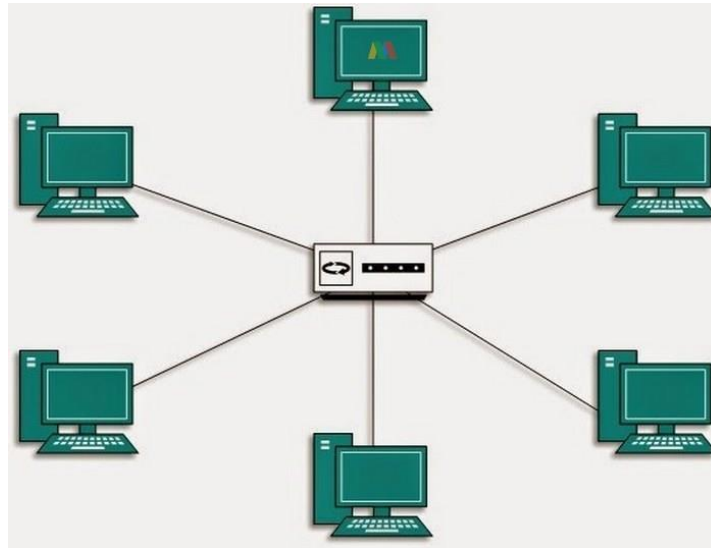
Tidak memerlukan sumber daya kabel yang banyak

- Biayanya juga lebih murah dibanding dengan topologi lainnya
- tidak terlalu rumit jika kita ingin menambah jangkauan jaringan
- Sangat sederhana

Kekurangan Topologi BUS

- Tidak cocok untuk Trafic(lalu lintas) jaringan yang padat.
- Setiap barrel connector yang digunakan sebagai penghubung memperlemah sinyal elektrik yang dikirimkan, dan kebanyakan akan menghalangi sinyal untuk dapat diterima dengan benar.
- Sangat sulit untuk melakukan troubleshoot pada bus.
- Lebih lambat dibandingkan dengan topologi yang lain.

2. Topologi STAR



Seperti namanya susunan pada topologi STAR sama seperti lambang bintang yang biasa kita buat. topologi ini memiliki node inti/tengah yang disambungkan ke node lainnya.

Karakteristik Topologi Star :

- Setiap node berkomunikasi langsung dengan konsentrator (HUB).
- Bila setiap paket data yang masuk ke concentrator (HUB) kemudian di broadcast keseluruh node yang terhubung sangat banyak (misalnya memakai hub 32 port), maka kinerja jaringan akan semakin turun.
- Sangat mudah dikembangkan.
- Jika salah satu ethernet card rusak, atau salah satu kabel pada terminal putus, maka keseluruhan jaringan masih tetap bisa berkomunikasi atau tidak terjadi down pada jaringan keseluruhan tersebut.
- Tipe kabel yang digunakan biasanya jenis UTP.

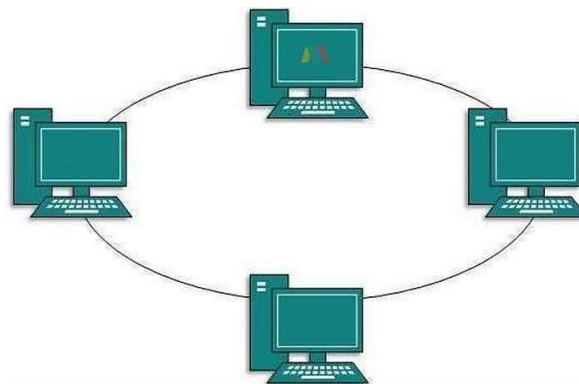
Kelebihan Topologi Star :

- Cukup mudah untuk mengubah dan menambah komputer ke dalam jaringan yang menggunakan topologi star tanpa mengganggu aktivitas jaringan yang sedang berlangsung.
- Apabila satu komputer yang mengalami kerusakan dalam jaringan maka komputer tersebut tidak akan membuat mati seluruh jaringan star.
- Kita dapat menggunakan beberapa tipe kabel di dalam jaringan yang sama dengan hub yang dapat mengakomodasi tipe kabel yang berbeda.

Kekurangan Topologi Star :

- Memiliki satu titik kesalahan, terletak pada hub. Jika hub pusat mengalami kegagalan, maka seluruh jaringan akan gagal untuk beroperasi.
- Membutuhkan lebih banyak kabel karena semua kabel jaringan harus ditarik ke satu central point, jadi lebih banyak membutuhkan lebih banyak kabel daripada topologi jaringan yang lain.
- Jumlah terminal terbatas, tergantung dari port yang ada pada hub.
- Lalulintas data yang padat dapat menyebabkan jaringan bekerja lebih lambat.

3. Topologi RING



Topologi ring digunakan dalam jaringan yang memiliki performance tinggi, jaringan yang membutuhkan bandwidth untuk fitur yang time-sensitive seperti video dan audio, atau ketika performance dibutuhkan saat komputer yang terhubung ke jaringan dalam jumlah yang banyak.

Pada Topologi cincin, masing-masing titik/node berfungsi sebagai repeater yang akan memperkuat sinyal disepanjang sirkulasinya, artinya masing-masing perangkat saling bekerjasama untuk menerima sinyal dari perangkat sebelumnya kemudian meneruskannya pada perangkat sesudahnya, proses menerima dan meneruskan sinyal data ini dibantu oleh TOKEN.

Karakteristik Topologi Ring :

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

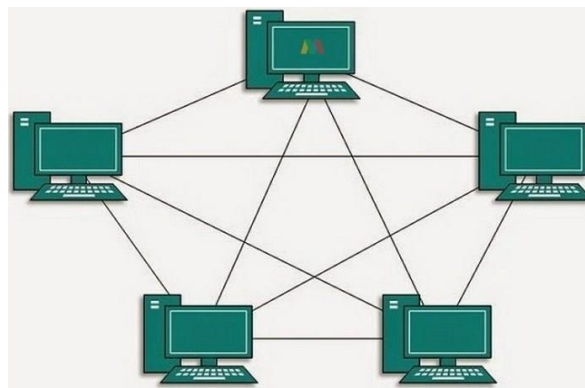
Kelebihan Topologi Ring :

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

Kekurangan Topologi Ring :

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

4. Topologi MESH



Topologi mesh adalah topologi gabungan dari topologi Ring dan Star yang sudah saya jelaskan diatas. Topologi mesh adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan. Akibatnya, dalam topologi mesh setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (dedicated links).

Karakteristik Topologi Mesh :

- Topologi mesh memiliki hubungan yang berlebihan antara peralatan-peralatan yang ada.
- Susunannya pada setiap peralatan yang ada didalam jaringan saling terhubung satu sama lain.
- Jika jumlah peralatan yang terhubung sangat banyak, tentunya ini akan sangat sulit sekali untuk dikendalikan dibandingkan hanya sedikit peralatan saja yang terhubung.

Kelebihan Topologi Mesh :

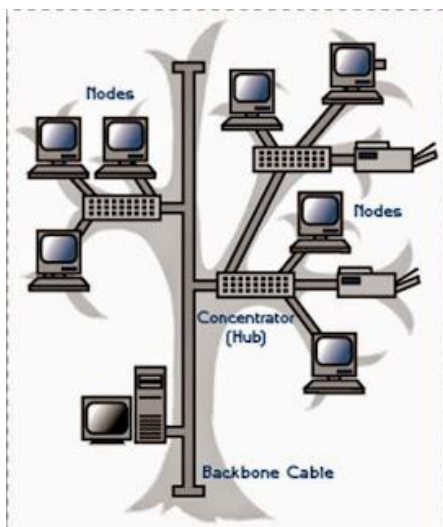
- Keuntungan utama dari penggunaan topologi mesh adalah fault tolerance.
- Terjaminnya kapasitas channel komunikasi, karena memiliki hubungan yang berlebih.
- Relatif lebih mudah untuk dilakukan troubleshoot.

Kekurangan Topologi Mesh :

- Sulitnya pada saat melakukan instalasi dan melakukan konfigurasi ulang saat jumlah komputer dan peralatan-peralatan yang terhubung semakin meningkat jumlahnya.
- Biaya yang besar untuk memelihara hubungan yang berlebih.

5. Topologi Tree

Topologi jaringan komputer Tree merupakan gabungan dari beberapa topologi star yang dihubungkan dengan topologi bus, jadi setiap topologi star akan terhubung ke topologi star lainnya menggunakan topologi bus, biasanya dalam topologi ini terdapat beberapa tingkatan jaringan, dan jaringan yang berada pada tingkat yang lebih tinggi dapat mengontrol jaringan yang berada pada tingkat yang lebih rendah.



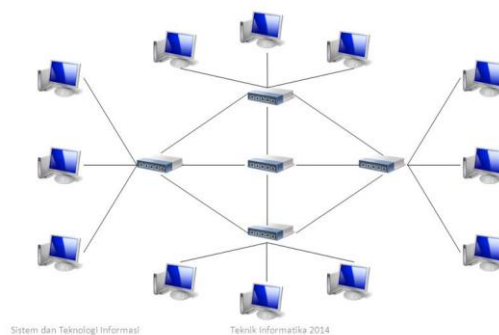
Kelebihan topologi tree adalah mudah menemukan suatu kesalahan dan juga mudah melakukan perubahan jaringan jika diperlukan.

Kekurangan nya yaitu menggunakan banyak kabel, sering terjadi tabrakan dan lambat, jika terjadi kesalahan pada jaringan tingkat tinggi, maka jaringan tingkat rendah akan terganggu juga

6. Topologi Extended Star

merupakan perkembangan lanjutan dari topologi star dimana karakteristiknya tidak jauh berbeda dengan topologi star yaitu

TOPOLOGI EXTENDED STAR



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

Keunggulan:

- Jika satu kabel sub node terputus maka sub node yang lainnya tidak terganggu, tetapi apabila central node terputus maka semua node disetiap sub node akan terputus

Kelemahan:

- Tidak dapat Digunakan kabel yang "kelas rendah" karena hanya menghandel satu traffic node, karena untuk berkomunikasi antara satu node ke node lainnya membutuhkan beberapa kali hops.

4.Keamanan Jaringan

Pengertian Network Security

Keamanan jaringan juga bisa disebut sebagai sebuah aturan dan konfigurasi yang berfungsi untuk melindungi integritas, kerahasiaan, serta ketersediaan aksesibilitas jaringan komputer dan data.

Network security akan mengurangi resiko dan ancaman-ancaman yang mungkin Anda dapatkan dari dunia maya sekarang ini.

Manfaat Keamanan Jaringan

Banyak manfaat yang bisa Anda dapatkan dari network security, beberapa di antaranya adalah:

- Mengurangi resiko terjadinya pencurian dan sabotase data.
- Membantu melindungi jaringan sistem dari spyware dan virus berbahaya lainnya.
- Memastikan bahwa data yang ada pada jaringan tetap utuh dan aman tanpa modifikasi.

Konsep Network Security

Nah untuk menjaga keamanan jaringan ada beberapa konsep atau hukum dasar yang terdiri dari: confidentiality, integrity, & availability.

Confidentiality (kerahasiaan) adalah aturan yang membatasi pihak ketiga akan akses ke informasi. Konsep ini dirancang untuk mencegah informasi sensitif diakses orang yang salah.

Integrity (integritas) menjamin bahwa informasi yang ada bisa dipercaya dan akurat. Konsep ini melibatkan penjagaan konsistensi, akurasi, dan kepercayaan data.

Menurut konsep ini, data yang ada di sebuah jaringan tidak bisa diubah oleh pihak manapun. Biasanya ini dilakukan melalui enkripsi data sebuah jaringan.

Sedangkan, **availability** atau ketersediaan adalah konsep yang memastikan bahwa informasi yang ada di jaringan akan selalu tersedia saat dibutuhkan oleh orang yang memiliki akses.

Konsep ini termasuk pemeliharaan dan perbaikan perangkat keras (hardware), sistem software, dan juga lingkungan sistem operasi yang digunakan.

Jenis-Jenis Network Security

Sebenarnya ada banyak aplikasi dan sistem yang bisa dikategorikan sebagai salah satu jenis dan tipe dari network security lho Golden friends!

Nah berikut adalah beberapa jenis-jenis keamanan jaringan yang mungkin akan sering Anda temui nantinya.

Firewall



Salah satu contoh network security yang paling sering ditemui adalah firewall. Firewall merupakan sebuah alat yang menjadi penghalang antar jaringan internal dan eksternal.

Firewall memastikan bahwa koneksi yang dilakukan tetap aman dengan memastikan keamanan dari jaringan eksternal yang dituju. Pendek kata, firewall beroperasi sebagai pengaman perangkat Anda dari ancaman-ancaman yang ada di jaringan asing internet. Meskipun firewall bisa berupa hardware dan software, sebagian besar Firewall yang digunakan sekarang adalah software yang dipasang pada komputer, web server, maupun perangkat lainnya.

Anti-Virus & Anti-Malware



Jika Anda pernah membaca artikel kami tentang malware, pastinya Anda tahu bahwa malware bisa sangat merugikan sistem jaringan Anda.

Saat sebuah malware menginfeksi sistem jaringan, waktu yang digunakan untuk mengembalikan jaringan tersebut bisa berjam-jam sampai berminggu-minggu.

Aplikasi anti-malware yang baik biasanya tidak hanya digunakan untuk mencegah masuknya malware tapi juga menelusuri file yang sudah ada untuk memastikan bahwa semua file aman.

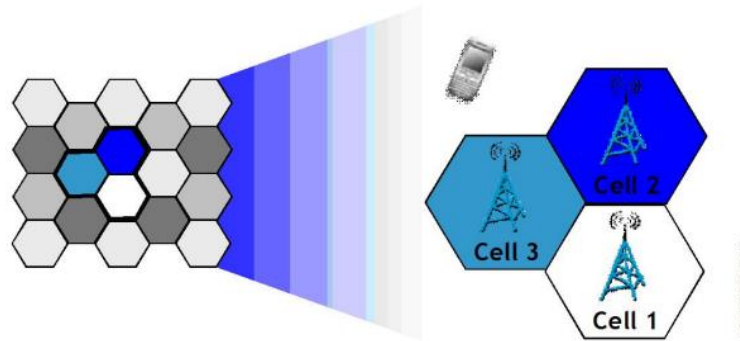
Email Security



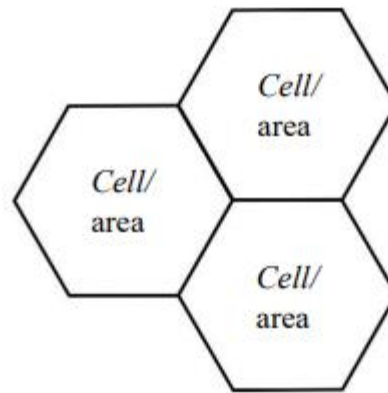
Email juga merupakan salah satu sistem jaringan yang sering menjadi sasaran cyber crime. Hacker bisa menggunakan email untuk mencuri informasi dan data-data pribadi pengguna. Informasi pribadi ini bisa digunakan untuk menipu melalui teknik social engineering maupun phishing yang berisi dengan email berbahaya.

Maka dari itu, jaringan email juga harus mempunyai network security yang kuat dan bagus. Biasanya, email mempunyai software anti-spam untuk melindungi penggunaanya.

5.SYSTEM SELULER



Konsep dasar dari suatu sistem seluler adalah pembagian pelayanan telekomunikasi menjadi daerah-daerah kecil yang disebut sebagai cell. Tujuannya agar pelanggan mampu melakukan komunikasi secara bebas didalam area layanan tanpa terjadi pemutusan hubungan. Setiap cell mempunyai daerah cakupannya masing-masing. Jumlah cell pada suatu daerah geografis ditentukan berdasarkan jumlah user atau pelanggan yang sedang beroperasi di daerah tersebut. Suatu cell pada dasarnya merupakan pusat komunikasi radio yang berhubungan dengan pusat pembangunan hubungan telekomunikasi atau MSC (Mobile Switching Center) dalam pengaturan panggilan yang masuk. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi jangkauan pengiriman sinyal pada sistem telekomunikasi bergerak seluler dapat diterima dengan baik yaitu kuat sinyal batasan cell dari para pelanggan dan faktor geografis di area tersebut. Pembagian beberapa cell dalam sistem seluler berbentuk heksagonal. Cell merupakan gambaran dari cakupan area (coverage). Tiap cell nya mengacu pada satu frekuensi kanal dan setiap masing-masing kanal tidak boleh memiliki frekuensi yang berdekatan atau sama agar tidak terjadi gangguan pada sinyal. (Adam Kurnia, 2019).

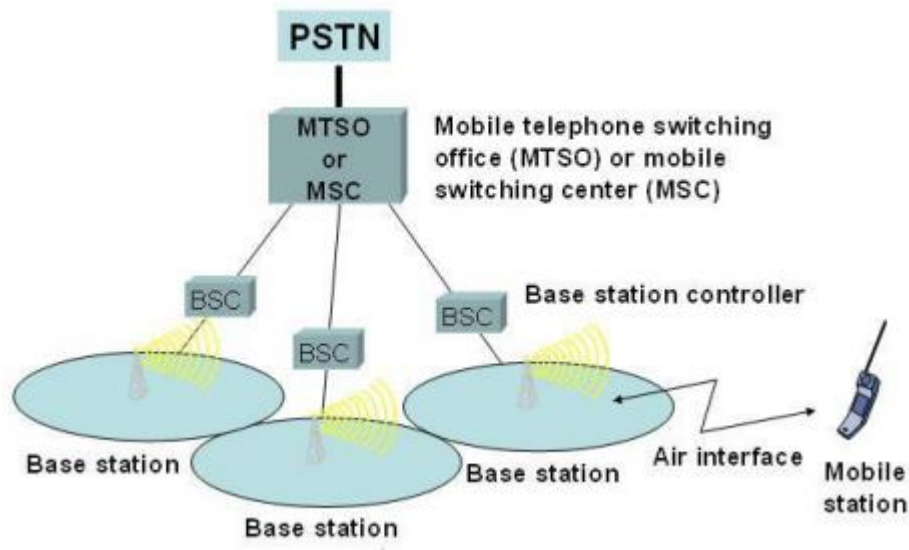


Gambar 2.1 *Cell* Heksagonal (Hendy Setiawan, 2008)

- Ukuran cell pada sistem komunikasi seluler dapat dipengaruhi oleh:
 - a. Kepadatan pada traffic.
 - b. Daya pemancar, seperti Base Station (BS) dan Mobile Station (MS).
 - c. Faktor alam, seperti udara, laut, gunung, gedung-gedung, dan lain-lain. Akan tetapi batasan-batasan tersebut akhirnya ditentukan sendiri oleh kuatnya sinyal radio antar Base Station (BS) dan Mobile Station (MS). (Nurhasa, 2013)

Sistem Komunikasi Seluler

Sistem komunikasi seluler merupakan salah satu jenis komunikasi bergerak antar dua terminal satu atau kedua terminal berpindah tempat ke tempat yang lain. Dengan adanya sistem perpindahan tempat ini, sistem komunikasi bergerak tidak menggunakan perantara kabel sebagai media transmisi. Sistem komunikasi seluler dapat melayani banyak pengguna pada cakupan area geografis yang luas dalam frekuensi terbatas. Untuk mencangkup area geografis seluruhnya dapat dilakukan penambahan kapasitas pada setiap cell di area tersebut. Berikut prinsip kerja dari sistem komunikasi seluler:



Pada gambar 2.2 menunjukan komponen utama suatu sistem seluler, berikut penjelasannya:

a. PSTN (Public Switched telephone Network)

PSTN (Public Switched telephone Network) dapat membuat sambungan antara pelanggan tetap terjaga dan tidak terkena interferensi saat pengguna seluler berpindah dari satu cell ke cell lain dengan menggunakan salah satu teknik switching, yaitu handoff. (William Stallings, 2007)

b. MTSO (Mobile Tellecommunication Switching Office) atau Mobile Switchig Center (MSC)

MTSO berfungsi sebagai pusat penyambungan pembicaraan dalam telekomunikasi. MTSO juga dikenal sebagai MSC (Mobile Switching Central). Dalam sistem telekomunikasi seluler, MSC berfungsi untuk menghubungkan antara telepon seluler dengan PSTN. Dalam sistem analog, MSC (Mobile Switchig Center) berfungsi untuk mengatur sistem agar saling beroperasi. MSC merupakan perangkat yang terhubung dengan 1 BSC (Base Station Controller) atau lebih.

Suatu MSC dapat menangani 100.000 pelanggan seluler dan 5.000 panggilan dalam waktu yang bersamaan.

c. BSC (Base Station Controller)

Merupakan perangkat yang mengontrol BTS (Base Transceiver Station). BSC menyediakan fungsi pengaturan pada beberapa BTS yang dikendalikan, seperti handover, konfigurasi cell site, pengaturan sumber daya radio dan pengaturan frekuensi pada suatu BTS.

d. BS (Base Station)

BS bisa disebut juga sebagai BTS (Base Transceiver Station). BS merupakan bagian paling penting yang harus ada pada site. Fungsi dari BS adalah mengalokasikan frekuensi dan daya yang digunakan oleh user. BS memiliki peralatan fisik radio yang digunakan untuk mentransmisi dan menerima sinyal ke user atau sebaliknya. Setiap BS menyediakan kanal radio untuk suatu area cakupan. Kanal radio digunakan untuk hubungan antara MS dan BSC. Untuk mencakup suatu daerah pelayanan dibutuhkan satu atau lebih BS, menyesuaikan pada jumlah cell di dalam pelayanan. BTS terdiri dari unit kontrol dan unit kanal, berikut penjelasannya:

1. Unit Kontrol Unit kontrol digunakan untuk komunikasi data dengan MTSO data signaling dengan Mobile Station (MS) dalam jaringan radio. Unit kontrol ini berfungsi sebagai manajemen kanal radio, misalnya menangani handoff dan mengontrol level daya pancar pada Mobile Station dan Mobile Unit. (Sapta Nugraha, 2011)

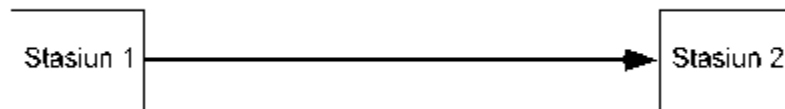
2. Unit Kanal Perangkat pemancar dan penerima akan diberikan dalam setiap unit kanal. Sebagian besar unit kanal adalah unit kanal bicara. Unit kanal pada suatu ketika akan berfungsi menyalurkan panggilan, tergantung pada jumlah panggilan pada BTS yang akan dilakukan. (Sapta Nugraha, 2011)

Bentuk Komunikasi Bergerak

Dalam kaitannya dengan telekomunikasi, bentuk komunikasi jarak jauh dibedakan dalam tiga macam, yaitu:

1. Komunikasi Satu Arah (Simplex)

Merupakan jenis komunikasi yang dimana antara pengirim dan penerima informasi tidak dapat menjalin komunikasi yang berkesinambungan melalui media yang sama, contohnya seperti radio dan televisi



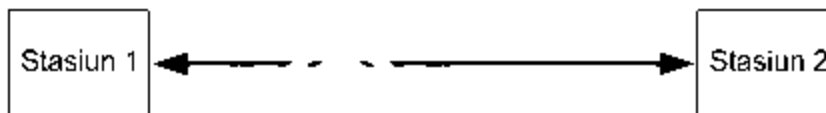
2. Komunikasi Dua Arah (Full Duplex)

Merupakan jenis komunikasi yang dimana antara pengirim dan penerima dapat menjalin komunikasi yang berkesinambungan melalui media yang sama, contohnya seperti telepon.



3. Komunikasi Semi Dua Arah (Half Duplex)

Merupakan jenis komunikasi yang disana antara pengirim dan penerima informasi secara bergantian tetapi tetap berkesinambungan, contohnya seperti Handy Talkie (HT).



6.VSAT IP



Mengenal Jaringan VSAT IP

Very Small Aperture Terminal atau VSAT merupakan terminal di stasiun bumi dengan diameter yang kecil dan diletakan pada titik-titik customer. VSAT menggunakan satelit sebagai media transmisinya untuk menghubungkan titik satu dengan titik lainnya. Sementara itu, VSAT IP merupakan layanan komunikasi menggunakan media satelit yang menggunakan media stasiun bumi kecil yang diletakan pada site pelanggan berbasis IP (Internet Protocol). Teknologi yang digunakan VSAT IP yakni teknologi TDMA (Time Division Multiple Access) yang dimana kanal frekuensi digunakan secara bersama-sama.

Topologi jaringan yang digunakan pada VSAT IP menggunakan topologi star atau mesh dengan sejumlah remote atau sistem HUB. HUB berkomunikasi dengan lokasi remote yang ditentukan menggunakan kanal TDMA, sedangkan lokasi remote akan mengirimkan data kepada HUB VSAT IP yang menggunakan kanal TDMA.

Sistem data pada VSAT IP menggunakan metode broadcast untuk mengirim pesan kepada semua host yang berada dalam jaringan lokal. VSAT IP ada yang dinamakan dengan IP Gateway yang berfungsi untuk meneruskan informasi atau pesan ke level berikutnya sesuai IP Network address tujuannya.

Konfigurasi VSAT IP

Protocol Layer OSI yang menggunakan VSAT IP

Lapisan ke 1 (Physical Layer)

Lapisan ini berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, synchronisasi bit rate, arsitektur jaringan dan topologi jaringan.

Lapisan ke 2 (Data Link Layer)

Lapisan ini berfungsi untuk menentukan bagaimana bit data dikelompokkan menjadi sebuah frame. Protocol pada lapisan ini terbagi :

- PPP (point to point)
- SLIP (Serial Line Internet Protocol)

Lapisan ke 3 (Network Layer)

Lapisan ini berfungsi untuk menerjemahkan alamat-alamat IP, dan melakukan routing melalui internetworking. Protocol pada layer ini :

- IP (Internetworking Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol)
- ICMP (Internet Control Message Protocol)

Lapisan ke 4 (Transport Layer)

Lapisan ke 4 ini berfungsi untuk memecah data kedalam paket-paket data yang ditentukan. Protocol pada lapisan ini :

- TCP (Transmission Control Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)

Lapisan ke 5 (Session Layer)

Lapisan ini berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat dan dipelihara, protocol pada lapisan ini :

- NETBIOS
- NETBEUI (NETBIOS Extended User Interface)
- ADSP (Apple Talk Data Stream Protocol)
- PAP (Printer Access Protocol)
- SPDU (Session Protocol Data Unit)
- RCP

Lapisan ke 6 (Presentation Layer)

Lapisan ini berfungsi untuk mentranslasikan data yang akan ditransmisikan oleh aplikasi kedalam jaringan.

- TELNET
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- SNMP (Simple Network Management Protocol)

Lapisan ke 7 (Aplication Layer)

Lapisan ini dijelaskan mengenai spesifikasi untuk lingkup dimana aplikasi jaringan berkomunikasi dengan layanan jaringan.

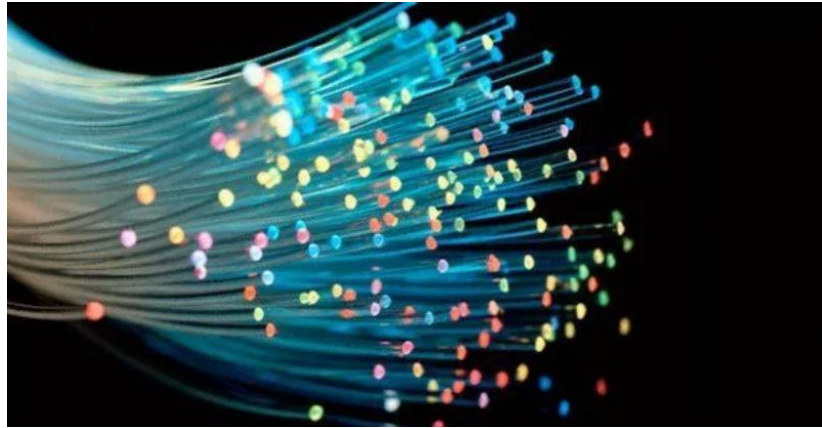
Protokol pada layer ini:

- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- NFS (Network File System)
- DNS (Domain Name System)
- POP3 (Post Office Protocol)
- MIME (Multipurpose Internet Mail Exensiion)
- SMB (Server Message Block)
- NNTP (Network News Transfer Protocol)
- DHCP (Dynamic Configuration Protocol)

APLIKASI VSAT IP

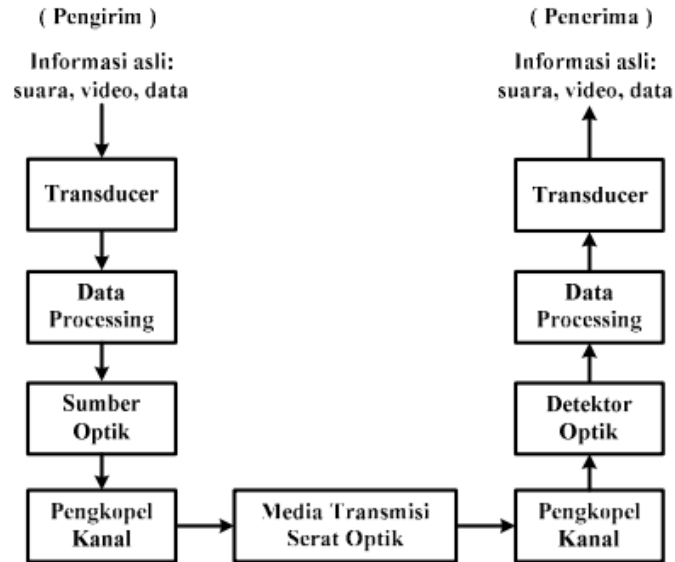
1. File transfer
2. Videoconferencing
3. Video / Audio Streaming
4. Multicasting dan Webcasting
5. IP VPN
6. Voice and Fax Over IP

7. OPTIK



Teknologi serat optik sangat berkembang penggunaannya baik di bidang telekomunikasi, aplikasi komputer, industri, peralatan kedokteran (medical instrument), maupun di bidang aplikasi militer dan masyarakat umum. Teknologi ini merupakan sistem jaringan komunikasi yang dalam pengiriman dan penerimaan sinyal informasinya yang berupa berkas cahaya, menggunakan sumber optik dan detektor optik, dengan serat optik sebagai media transmisinya. Serat optik merupakan media transmisi yang terbuat dari bahan kaca (glass) yang berkualitas, sehingga memiliki kehandalan dan kelebihan dibandingkan media transmisi yang terbuat dari bahan logam seperti kabel tembaga, kabel coaxial dan stripline. Sejak tahun 1970-an perkembangan jaringan dengan media serat optik semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan akan jaringan yang handal dengan bidang yang lebar dan rugi-rugi saluran yang kecil untuk menyediakan layananlayanan video berkualitas tinggi dan pertukaran informasi dengan laju data tinggi disamping komunikasi suara (Zanger, 1991, Thomas, 1995).

Dasar Sistem Komunikasi Optik Sistem komunikasi serat optik secara umum dapat digambarkan dalam diagram blok seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Diagram blok sistem komunikasi serat optik secara umum (Sumber: Thomas, 1995)

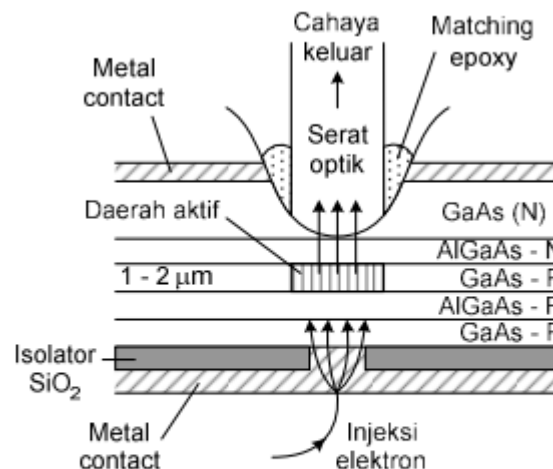
Transducer mengubah informasi asli yang berupa suara, video dan data menjadi sinyal informasi elektrik. Pada data processing, sinyal disesuaikan agar dapat dimodulasikan pada sumber optik. Sumber optik mengubah sinyal informasi elektrik menjadi sinyal informasi optik. Sejumlah daya diberikan oleh pengkoppel kanal (masukan) ke media transmisi serat optik agar sinyal informasi optik dapat diterima pada sisi penerima setelah melalui saluran serat optik. Sinyal informasi optik diubah kembali menjadi sinyal informasi elektrik. Dan setelah disesuaikan, sinyal informasi elektrik diubah menjadi informasi aslinya oleh suatu transducer.

Sumber optik berfungsi sebagai pemancar cahaya yang membawa informasi. Sumber tersebut harus memenuhi persyaratan diantaranya adalah (Zanger, 1991, Thomas, 1995):

- Cahaya yang dihasilkan harus mendekati monokromatis.
- Mempunyai keluaran cahaya yang berintensitas tinggi sehingga mampu mengatasi redaman di sepanjang saluran serat.
- Mudah dimodulasi oleh sinyal informasi.
- Memiliki dimensi yang kecil dan mudah dihubungkan dengan serat.

Sumber optik yang umum digunakan pada sistem komunikasi serat optik adalah LED (light emitting diode) dan LD (laser diode). Keduanya merupakan susunan semi konduktor sambungan PN yang apabila diberi bias maju akan memancarkan energi optik dalam bentuk foton

Intensitas cahaya yang dihasilkan LED lebih rendah dibandingkan dengan LD, sehingga LED umumnya hanya digunakan untuk sistem serat optik jarak pendek seperti pada gedung-gedung dan pesawat terbang. Sedangkan LD dengan intensitas yang tinggi dan koheren sangat sesuai digunakan pada sistem komunikasi jarak jauh (Thomas, 1995). LED Burrus adalah salah satu jenis LED heterojunction dengan pancar permukaan. Susunan lapisan LED ini dapat dilihat pada Gambar 2.

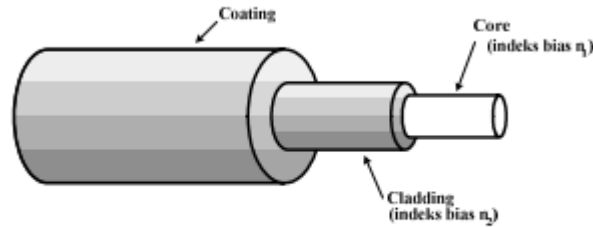


Gambar 2: Struktur LED Burrus
(sumber: Zanger, 1991)

Laser diode (LD) merupakan sumber gelombang elektromagnetik koheren yang memancarkan gelombang pada frekuensi infra merah (infra red) dan cahaya tampak (visible). Jenis LD yang digunakan pada sistem serat optik adalah jenis semikonduktor dengan ukuran yang kecil, arus dan tegangan catuan rendah, serta harga yang lebih murah, seperti ILD (Injection Laser Diode), LD DFB (distributed feedback), dan LD DBR (distributed bragg reflector) (Zanger, 1991, Thomas, 1995)

Serat Optik

Serat optik terdiri dari tiga bagian utama yaitu core, cladding dan coating (Gambar 3). Core merupakan bagian utama dari serat optik karena pada core ini informasi yang berupa pulsa cahaya ditransmisikan (Zanger, 1991, Thomas, 1995).

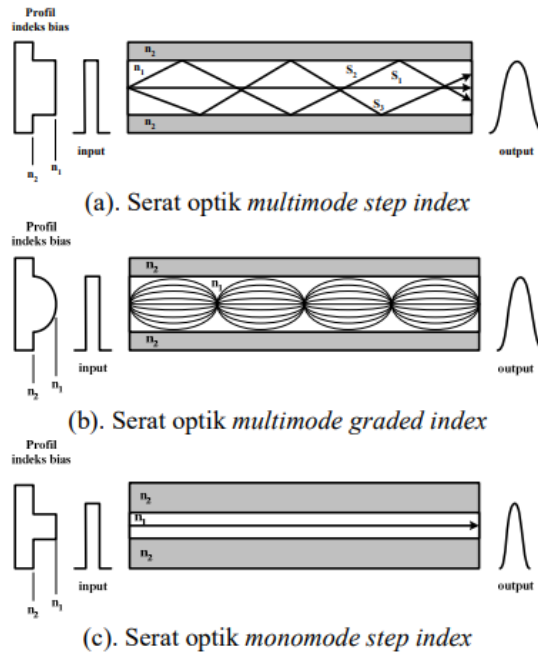


Gambar 3: Struktur serat optik
(Sumber: Samuel, 1988)

Core dan cladding terbuat dari bahan silica, kaca, atau plastik yang berkualitas tinggi dan bebas air. Core memiliki indeks bias yang lebih besar daripada cladding ($n_1 > n_2$) hingga pada batas kritis, sehingga memungkinkan terjadinya pembiasan dalam total (total internal reflection). Dengan demikian cahaya akan selalu merambat dalam core hingga ke ujung serat. Coating (jacket) berfungsi sebagai pelindung core dan cladding dari tekanan fisik luar, terbuat dari bahan plastik yang sangat berkualitas (Zanger, 1991, Thomas, 1995, Samuel, 1988).

Serat optik umumnya diklasifikasikan menjadi 3 jenis (Gambar 4) (Samuel, 1988):

1. Multimode Step Index, dengan jari-jari core 25 – 60 μm , cladding 50 – 150 μm .
2. Multimode Graded Index, dengan jari-jari core 10 – 35 μm , cladding 50 – 80 μm .
3. Monomode Step index, jari-jari core 1 -16 μm , cladding 10 – 100 μm .



Hingga kini saluran serat optik yang terbuat dari bahan-bahan gelas terbaik telah mampu menyediakan redaman (rugi-rugi) hanya 0,2 dB/km dan mampu bekerja pada frekuensi di atas 1 GHz (Zanger, 1991). Pada sistem komunikasi serat optik, setiap ujung serat terdapat sebuah konektor optik yang berfungsi untuk menyambung dan memutuskan ujung-ujung serat. Konektor ini biasanya digunakan pada titik-titik berakhirnya serat seperti pada pemancar, penerima, sambungan antar serat, dan pada repeater. Konektor-konektor ini harus memberikan hubungan dengan redaman (rugi-rugi) yang minimum serta dapat dipasang dan dilepas dengan mudah.

Keunggulan Serat Optik

Serat optik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan media transmisi yang lainnya, diantaranya adalah sebagai berikut (Zanger, 1991, Thomas, 1995):

Mempunyai lebar bidang (bandwidth) yang sangat lebar.

- Ukuran serat yang sangat kecil dan murah.
- Sinyal cahayanya tidak terpengaruh oleh medan elektrik dan medan magnetik.
- Sinyal dalam serat tersebut terjamin keamanannya.
- Tidak akan terjadi percikan api karena di dalam serat tidak terdapat tenaga listrik. Disamping itu, serat juga tahan terhadap gas beracun, bahan kimia dan air sehingga mampu ditanam dalam tanah.
- Redaman yang sangat rendah sehingga mampu digunakan untuk komunikasi jarak jauh tanpa penguat dan pengulang (repeater).

Di samping keunggulan yang dimiliki, serat optik mempunyai beberapa kelemahan diantaranya adalah bentuk fisik serat optik yang sangat lemah, sehingga bila terjadi tekanan dari luar yang berlebihan dapat mengubah karakteristiknya. Untuk menghindari redaman yang besar maka penyambungan serat harus menggunakan teknik dan ketelitian yang tinggi. (Thomas, 1995).

Redaman pada Serat Optik

Redaman atau rugi-rugi yang terjadi pada serat optik disebabkan oleh (Zanger, 1991, Thomas, 1995):

Rugi serapan (absorption loss), disebabkan oleh sifat alamiah bahan optik yang tidak transparan sempurna. Rugi serapan ini dapat dirumuskan sebagai (Samuel, 1988):

$$Loss_{\text{serapan}} = e^{-\alpha l} \quad (6)$$

dimana α = koefisien redaman per satuan panjang,

$$l = n_{\text{core}} (n_{\text{core}}^2 - \sin^2 \theta_m)^{-\frac{1}{2}} \quad (7)$$

l = panjang lintasan cahaya, θ_m = sudut penerimaan maksimum.

Rugi hamburan (scattering loss), disebabkan bervariasinya kepadatan serat ketika proses pembuatannya. Variasi ini menimbulkan indeks bias yang dimodelkan sebagai objek penghamburan yang kecil.

Rugi lengkungan (bending loss), terdiri atas 2 jenis yaitu macrobending dan microbending. Macrobending terjadi akibat posisi serat yang terlalu melengkung sehingga terjadi pembiasan cahaya keluar dari core. Sedangkan microbending terjadi akibat tekanan mekanik atau ketika proses penarikan kabel.

Detektor Optik

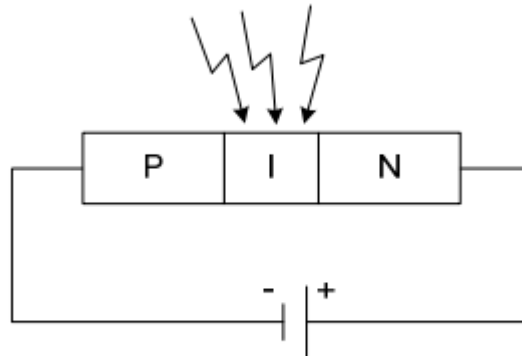
Detektor optik berfungsi untuk mengubah sinyal informasi optik menjadi sinyal informasi elektrik. Detektor tersebut harus memenuhi persyaratan sebagai berikut (Zanger, 1991, Thomas, 1995):

- memiliki sensitivitas yang tinggi
- memiliki waktu respon yang cepat
- memiliki noise internal yang kecil

Karakteristik penting lainnya yang harus dipenuhi adalah kestabilan, keakuratan, tidak peka terhadap perubahan suhu, dan harga yang sesuai. Ada dua jenis detektor optik yang digunakan dalam sistem komunikasi serat optik yaitu positive intrinsic negative diode (dioda PIN) dan avalanche photodiode (APD).

Dioda PIN (Gambar 5) memiliki lapisan semikonduktor intrinsic diantara bagian P dan N yang berfungsi untuk menyerap foton lebih banyak. Dioda PIN

membutuhkan tegangan yang relatif rendah yaitu 8 – 10 Volt. Dioda PIN lebih efisien digunakan pada komunikasi jarak pendek dan memiliki sensitivitas yang baik untuk LED.



Gambar 5: PIN diode
(Sumber: Zanger, 1991)

APD merupakan detektor optik yang memiliki penguatan dalam (internal gain) yang berfungsi untuk melipatgandakan jumlah elektron. APD memiliki sensitivitas yang lebih baik dibanding PIN diode. APD dapat digunakan pada komunikasi jarak jauh dengan LD (laser diode) sebagai sumber optiknya. APD membutuhkan tegangan sebesar 40 – 400 Volt. APD juga memiliki noise internal yang lebih tinggi dan sangat sensitif terhadap perubahan suhu (Zanger, 1991, Thomas, 1995).

Aplikasi

Teknologi serat optik telah diaplikasikan pada berbagai bidang, baik di bidang telekomunikasi, kedokteran, industri maupun masyarakat umum. Di bidang telekomunikasi, serat optik digunakan sebagai saluran trunk, backbone, rute junction, kabel laut, dan loop pelanggan, juga sebagai saluran antar komputer (LAN), dan sebagai saluran TV cable. Serat optik juga dapat digunakan sebagai sensor untuk pengukuran tekanan, ada atau tidaknya suatu objek, dan temperatur. Di bidang kedokteran, sistem serat optik telah digunakan untuk mendeteksi dan menyembuhkan penyakit cancer, juga telah digunakan pada alat endoscope atau borescope yang berfungsi untuk memeriksa organ tubuh bagian dalam. Borescope tersebut dilengkapi dengan kamera video, monitor dan display video. Pada bidang

industri, borescope serat optik juga digunakan untuk memeriksa bagianbagian yang tidak mungkin dapat dilihat dengan langsung (Zanger, 1991).

Masyarakat umum juga telah menggunakan sistem serat optik ini pada berbagai keperluan seperti sistem alarm pencuri, pendeteksi kebakaran, dan peralatan video conferencing.

Hingga kini teknologi serat optik telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Untuk 20 tahun ke depan, kita akan melihat berbagai penggunaan teknologi serat optik dan perkembangan teknologi yang baru lainnya.



8.WLAN (Wireless LAN)



Pengertian WLAN – Jaringan internet yang menghubungkan antar komputer dapat dibedakan menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah jaringan yang menggunakan kabel dan jaringan tanpa menggunakan kabel atau nirkabel. Kedua jenis jaringan ini memiliki kegunaan masing-masing. Jaringan kabel dapat menghasilkan kecepatan yang jauh lebih tinggi dari pada jaringan nirkabel.

Keterbatasan dari jaringan kabel adalah radius jangkauan yang tidak terlalu luas dan biaya instalasi yang sangat mahal. Sehingga, penggunaan jaringan nirkabel seperti wireless menjadi sebuah pemecahan masalah yang sangat ekonomis.

WLAN (Wireless LAN) adalah sebuah jaringan yang menghubungkan beberapa komputer secara nirkabel dalam area yang terbatas. Jaringan nirkabel seperti WLAN memanfaatkan gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik ini memancarkan gelombang pada radius tertentu yang apabila dilukiskan akan membentuk sebuah bola.

Sehingga, perangkat yang berada dalam batas area tersebut dapat menggunakannya dengan bebas dan tidak terpaku pada satu tempat. Biaya yang diperlukan untuk instalasi perangkat WLAN jauh lebih murah apabila dibandingkan dengan menggunakan kabel.

Meski begitu, penggunaan jaringan nirkabel lebih rentan terhadap gangguan dibandingkan dengan jaringan yang menggunakan kabel. Sehingga, kecepatan bandwidth menjadi lebih tidak stabil. Meskipun jaringan nirkabel dengan menggunakan wireless semakin marak, namun untuk terhubung dengan kecepatan tinggi tetap membutuhkan kabel.

Kabel digunakan dalam membangun sistem jaringan sebesar WAN (Wide Area Network) atau GAN (Global Area Network). Sistem jaringan sebesar itu dibuat dengan menghubungkannya dengan kabel serat optik.

Komponen WLAN

Apabila Anda ingin menginstal WLAN terdapat beberapa komponen yang harus disiapkan. Beberapa komponen untuk memasang WLAN tidak memerlukan harga yang mahal.

Akan tetapi, harga yang di bayarkan akan berbanding lurus dengan kualitas dari perangkat tersebut.

Berikut ini beberapa komponen yang diperlukan untuk instalasi jaringan WLAN (Wireless LAN).

1. Perangkat smartphone atau PC,
2. Access point,
3. WLAN interface,
4. Antena.

Perangkat seperti smartphone dan PC digunakan sebagai alat untuk mengakses internet dengan cara menghubungkannya dengan signal Wireless. Untuk menggunakan jaringan internet yang dipancarkan melalui WLAN sering kali Anda harus memasukkan sebuah kata sandi. Kata sandi tersebut dipasang dengan tujuan agar signal Wireless tidak di gunakan oleh sembarangan orang.

Access point berfungsi untuk mengubah signal analog (seperti signal radio) menjadi signal digital yang dipancarkan melalui sebuah pemancar. Kemudian, signal tersebut disebarkan dengan menggunakan antena. Penggunaan antena juga akan memengaruhi radius yang dapat dijangkau oleh signal.

Terakhir adalah WLAN interface yang berfungsi untuk menangkap signal yang di pasang pada smartphone.

Teknologi WLAN

Terdapat dua macam operasi dasar pada IEEE 802.11, yaitu mode ad hoc dan infrastructure. Dalam mode ad hoc, file data di transmisikan langsung oleh unit seluler secara peer-to-peer. Sedangkan dalam mode infrastructure, komunikasi yang dilakukan oleh unit seluler dilakukan melalui access point yang berfungsi sebagai jembatan ke jaringan lain.

Jaringan komunikasi yang dilakukan dengan menggunakan Wireless LAN cenderung lebih bebas dan fleksibel. Sehingga, terdapat kemungkinan bahwa koneksi yang dibuat akan digunakan orang lain pula. Oleh karena itu, terdapat beberapa mekanisme enkripsi untuk mencegah masuknya penyusup. Terdapat dua jenis enkripsi yaitu Wired Equivalent Privacy dan Wi-Fi Protected Access (WPA).

Semua komponen atau perangkat yang saling terhubung dengan menggunakan jaringan nirkabel (WLAN) disebut sebagai stasiun (STA). Semua stasiun yang ada dan saling terhubung saling dilengkapi dengan WNIC (Wireless Network Interface Controllers).

WNIC atau Wireless Network Interface Controllers merupakan pengontrol jaringan yang berbasis wireless radio.

Wireless station dibagi menjadi dua bagian yaitu klien dan wireless access point. Stasiun pangkalan untuk jaringan nirkabel berupa access point biasanya berbentuk wireless router. Wireless router akan mengirimkan gelombang radio yang akhirnya ditangkap oleh klien. Klien yang dimaksud dalam tahap ini adalah perangkat seperti smartphone dan PC.

Kelebihan Jaringan Wireless LAN

1. Mobilitas Tinggi

Pengguna dapat menggunakan wireless LAN untuk memobilisasi kegiatan yang mereka lakukan. Pada zaman sekarang, penggunaan koneksi internet semakin pesat sehingga penggunaan WLAN menjadi semakin penting.

Hal tersebut didukung oleh pemasangan perangkat WLAN yang tidak membutuhkan biaya yang tinggi dan dapat ditemukan di manapun.

2. Instalasi Mudah dan Murah

Jaringan WLAN dapat digunakan menjadi salah satu alternatif untuk menghubungkan perangkat smartphone dan PC. Instalasi perangkat yang dibutuhkan untuk menggunakan WLAN dapat dilakukan dengan mudah dan dalam waktu yang singkat.

Dana yang diperlukan untuk memasang instalasi ini juga tidak membutuhkan biaya yang mahal.

3. Fleksibel

Fleksibel yang dimaksud disini adalah pengguna tidak perlu berdiam di suatu tempat untuk terhubung dengan jaringan WLAN. Pengguna dapat berpindah pindah tempat meskipun dalam radius tertentu. Hal tersebut sangat berbanding terbalik dengan jaringan yang menggunakan kabel. Di mana Anda harus berdiam di suatu tempat untuk dapat selalu terhubung.

Kekurangan Jaringan Wireless LAN

1. Kerahasiaan Data Kurang Terjamin

Kerahasiaan data yang digunakan sangat kurang dalam penjaminannya. Meskipun terdapat sistem enkripsi data, namun tetap saja enkripsi tersebut masih bisa dijebol. Selain itu, data komunikasi berupa teks dan percakapan juga bisa disadap dengan menggunakan alat khusus.

2. Signal Sering Terganggu

Salah satu masalah yang timbul apabila menggunakan sistem WLAN adalah signal. Signal sangat sering terganggu oleh cuaca, dinding, angin, dan berbagai jenis lainnya. Karena signal yang digunakan menggunakan prinsip gelombang elektromagnetik, signal tersebut sulit melewati pembatas yang terbuat dari logam.

Aplikasi Jaringan Wireless Local Area Network

Aplikasi dari sistem jaringan WLAN atau Wireless Local Area Network sangat luas. WLAN dikenal secara luas untuk menghubungkan perangkat smartphone atau PC dengan koneksi internet. Penggunaannya untuk jaringan internet sangat menguntungkan karena sifatnya yang fleksibel. Pengguna dapat menggunakan internet meski tidak berdiam dalam satu tempat.

WLAN juga dapat digunakan dalam ranah penerbangan. Jalinan informasi yang dilakukan oleh pesawat terbang dengan bandara hanya dapat menggunakan jaringan nirkabel. Karena, tidak memungkinkan untuk memasang kabel sebagai penghubung proses komunikasi. Wireless Local Area Network atau sering disebut sebagai WLAN, merupakan jaringan nirkabel. Artinya adalah untuk menghubungkan beberapa perangkat untuk berkomunikasi tidak membutuhkan kabel. Implementasi dari WLAN juga sangat luas mulai dari bandara, pelabuhan, kampus, dan lainnya.

REFERENSI LAIN

<https://www.youtube.com/watch?v=ThdO9beHhpA&pp=ugMICgJpZBABGAE%3D>

<https://www.youtube.com/watch?v=0RedyOvvkM0>

<https://www.youtube.com/watch?v=YN7IyGYj9I0>

<https://www.youtube.com/watch?v=dHJMoPo9KQg>

<https://www.youtube.com/watch?v=GSfQQ5F4biw>

<https://www.youtube.com/watch?v=tHEuiduezRk>

<https://www.youtube.com/watch?v=DAR52r0lEtw&pp=ugMICgJpZBABGAE%3D>

GLOSARIUM

IPv4 : protokol jaringan yang menyediakan pengalamatan untuk setiap host dalam jaringan komputer. **IP Addresss** adalah deratan angka binner berukuran 32 bit atau 128 bit yang digunakan sebagai alamat suatu perangkat dalam jaringan komputer

IPv6 : versi terbaru IP address, yang juga disebut sebagai **Internet Protocol Next Generation** (IPng). Fungsinya mirip dengan Internet Protocol versi 4 (IPv4), yang menyediakan alamat khusus bagi semua perangkat yang terhubung ke internet. Namun, tidak seperti IPv4, IPv6 menggunakan **alamat 128-bit**.

TCP IP : (singkatan dari Transmission Control Protocol/Internet Protocol) jika diterjemahkan adalah protokol kendali Transmisi/Protokol Internet, adalah gabungan dari protokol **TCP** (Transmission Control Protocol)

dan **IP** (Internet Protocol) sebagai sekelompok protokol yang mengatur komunikasi data dalam proses tukar menukar data

Networking Service : sebuah sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat komputer tambahan serta perangkat jaringan lainnya seperti kabel, switch, HUB, router, dll. Yang dimana semua itu nantinya akan saling terhubung dengan menggunakan media tertentu dengan aturan yang sama dan bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama

Keamanan Jaringan : aturan dan konfigurasi yang berfungsi untuk melindungi integritas, kerahasiaan, serta ketersediaan aksesibilitas jaringan komputer dan data.

System seluler : sistem komunikasi yang digunakan untuk memberikan layanan jasa telekomunikasi bagi pelanggan bergerak

VSAT IP : Very Small Aperture Terminal atau VSAT merupakan terminal di stasiun bumi dengan diameter yang kecil dan diletakan pada titik-titik customer

Serat Optik : salah satu jenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus (berdiameter 120 mikrometer, lebih kecil dari rambut manusia), yang digunakan sebagai media transmisi. Kabel ini bisa mentransmisikan sinyal cahaya dari lokasi satu ke lokasi lainnya dengan kecepatan yang optimal.

WLAN : Jaringan internet yang menghubungkan antar komputer dapat dibedakan menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah jaringan yang menggunakan kabel dan jaringan tanpa menggunakan kabel atau nirkabel. Kedua jenis jaringan ini memiliki kegunaan masing-masing. Jaringan kabel dapat menghasilkan kecepatan yang jauh lebih tinggi dari pada jaringan nirkabel.

DAFTAR PUSTAKA

- a. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2021. *Dasar-dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi SMK Kelas X*. Jakarta : Kemendikbud
- b. Jurnal Sistem Teknik Industri ISSN : 1411 – 5247 Volume 7, No. 1, Januari 2006, hal. 87 – 91
- c. Jaringan Seluler, Pengantar Telekomunikasi : Susmini Indriani Lestaringati M.T
- d. Internet :
 - <https://blog.webiptek.com/2019/08/ipv4.html>
 - <https://www.niagahoster.co.id/blog/ipv6-adalah/>
 - <https://onlinelearning.binus.ac.id/computer-science/post/tcp-ip-transmission-control-protocol-internet-protocol>
 - <https://www.sekawanmedia.co.id/blog/osi-layer/>
 - <https://ajengbansel1.blogspot.com/2017/02/layanan-jaringan-network-service.html>
 - <https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-macam-macam-topologi-jaringan-komputer/>
 - <https://www.goldenfast.net/blog/network-security/>
 - <https://www.kaskus.co.id/thread/5bbc22ce94786841238b4567/mengenal-jaringan-vs-at-ip/>
 - <https://www.selamatpagi.id/pengertian-wlan-wireless-lan/>
 - <https://anantoep.wordpress.com/2009/12/16/sekilas-tentang-sistem-komunikasi-seluler/>

Lampiran

Asesmen Diagnostik Non Kognitif

Asesmen non kognitif ditujukan untuk mengukur aspek psikologis dan kondisi emosional peserta didik. Asesmen non kognitif lebih mengutamakan pada kesejahteraan psikologi dan sosial emosi peserta didik.

Asesmen diagnosis non kognitif di awal pembelajaran diberikan pada siswa untuk mengetahui:

1. Kesejahteraan psikologi dan emosional siswa.
2. Kondisi keluarga siswa.
3. Pergaulan dan pertemanan siswa.
4. Gaya belajar siswa.

Daftar pertanyaan kunci Asesmen Diagnostik Non Kognitif :

1. Bagaimana perasaanmu saat ini? Pilih salah satu emoticon dibawah ini!



2. Apa yg kamu lakukan pada saat sedang marah/senang/sedih?
3. Apa saja hal yg menyenangkan/tidak menyenangkan yg kamu lakukan selama berada di rumah?
4. Apa yg membuatmu merasa cemas/khawatir?
5. Apa yg membuatmu merasa marah/senang/sedih?
6. Siapa yg dapat membuatmu bahagia/sedih?

7. Bagaimana keadaan hidupmu saat ini? Pilih salah satu emoticon dibawah ini!



8. Apa saja kejadian yg paling menyakitkan/membahagiakan yg terjadi dalam hidupmu?
9. Apa yg kamu lakukan saat menghadapi masalah?
10. Siapa saja yg kamu ajak bicara saat menghadapi masalah?
11. Bagaimana hubunganmu dengan orangtua?
12. Bagaimana hubunganmu dengan kakak/adik?
13. Siapa saja yg tinggal bersamamu dirumah?
14. Apakah keluargamu sering melakukan kegiatan bersama-sama, seperti makan dan menonton tv?
15. Apa saja yg orangtuamu diskusikan saat berada dirumah?
16. Seberapa sering kamu bercerita/curhat kepada orangtua/kakak/adik?
17. Bagaimana peranmu didalam keluarga?
18. Bagaimana keadaan ekonomi keluargamu saat ini? Mapan/sulit?
19. Bagaimana keluargamu menghabiskan waktu libur bersama?
20. Seberapa sering orangtuamu bertengkar jika ada masalah?
21. Kegiatan apa yg sering kamu lakukan bersama teman dan sahabatmu?
22. Berapa banyak teman dan sahabatmu dan seberapa besar pengaruh serta peran mereka dalam hidupmu?
23. Seberapa sering kamu berdiskusi/curhat kepada teman dan sahabatmu?
24. Bagaimana hubunganmu dengan teman dan sahabatmu saat ini?
25. Apa hal yg tidak kamu sukai sangat menjalin komunikasi bersama teman dan sahabatmu?

Angket Gaya Belajar

Nama Siswa :

Kelas :

Apa mata pelajaran favoritmu?

Apa hobimu di luar sekolah?

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda ceklis pada salah satu jawaban yg menurut anda paling sesuai dengan keadaan anda untuk setiap pernyataan yg diberikan!

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Apabila materi pelajaran diberikan dalam bentuk gambar, saya mudah untuk mengingatnya				
2.	Jika ada buku pelajaran yg ada gambarnya, saya lebih senang memperhatikan gambarnya dibandingkan tulisannya				
3.	Saya lebih suka membaca buku teks daripada mendengar penjelasan dari guru atau teman				
4.	Saya lebih mudah mengingat materi dengan mencatat apa yg sudah disampaikan guru				
5.	Saya merasa frustasi ketika saya tidak dapat mencatat apa yg dijelaskan oleh guru				
6.	Saya mudah terganggu oleh keributan ketika saya sedang belajar				

7.	Saya dapat memahami pelajaran walaupun tanpa membaca buku asalkan saya mendengarkan penjelasan guru dengan baik				
8.	Saya senang memberikan penjelasan kepada orang lain				
9.	Saya selalu berpartisipasi ketika ada diskusi kelompok dalam pembelajaran				
10.	Saya lebih senang melaporkan tugas yg diberikan guru secara lisan daripada tertulis				
11.	Saya lebih senang mencoba-coba mengerjakan soal yg belum pernah saya kerjakan sebelumnya				
12.	Saya lebih senang cara belajar dengan melakukan sesuatu secara langsung atau mempraktekkannya sendiri				
13.	Saya merasa lebih mudah menghafal materi belajar ketika saya menghafal sambil berjalan				
14.	Saya lebih senang ketika guru meminta saya untuk melakukan demonstrasi bersama di depan kelas				
15.	Saya suka menggunakan jari saya untuk menunjuk kata atau kalimat ketika membaca buku				

SS: Sangat setuju

S : setuju

TS : Tidak Setuju

STS: sangat tidak setuju



Melayani :

Pembuatan Kaos, Jaket, Kemeja Lapangan,
Seragam Sekolah/Pramuka/Paskibra,
Atribut Sekolah/Pramuka/Paskibra
Bordir, Emblem, Topi, Pin/Ganci, Piagam,
Stiker, Mug dan atribut lainnya.

 **Pandawa Gear Store**  **Pandawa Gear**

      pandawa_gear  085351389812