

# **BAHAN AJAR**

# **KOMUNIKASI DATA**



**PENULIS**

**Nurhaeka Tou, S.Kom., M. Kom**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Bahan Ajar Komunikasi Data  
Dosen Pengampu : 1. Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T.  
2. Nurhaeka Tou, S.Kom., M.Kom.  
3. Putri Mentari Endraswari, S.Tr.Kom., M.Kom.  
4. Rodiatul Adawiyah, S.SI., M.T.I., M.IM.  
5. Umar Faruq Vista S.Kom., M.Kom.  
Penyusun : Nurhaeka Tou, S.Kom., M.Kom.  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Bangka Belitung

Balunijuk, 10 Agustus 2022

Ketua Program Studi

Teknik Elektro



Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T.

NIP. 198107202012121003

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-NYA, sehingga dapat menyelesaikan Bahan Ajar Komunikasi Data ini tepat pada waktunya. Teknologi komunikasi dikembangkan dengan tujuan untuk memudahkan manusia sehingga dapat berkomunikasi dengan lancar tanpa hambatan.

Komunikasi data merupakan matakuliah wajib yang diajarkan kepada mahasiswa jurusan Teknologi Informasi. Hal ini penting bagi mereka yang ingin mempelajari tentang komunikasi data, baik komunikasi data menggunakan kabel ataupun tanpa kabel. Bahan ajar ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami bagaimana komputer dan perangkat komunikasi lain saling berkomunikasi.

Bahan ajar ini disusun berdasarkan kebutuhan dan penggunaan komunikasi data dalam dunia teknologi informasi. Sehingga, diharapkan dengan mempelajari Bahan Ajar ini seluruh pembaca mampu menciptakan mengembangkan teknik komunikasi yang bermutu dan bernilai tinggi sehingga dapat bersaing merebut pangsa pasar yang semakin kompetitif.

Dalam menulis bahan ajar ini, penulis tidak luput dari berbagai kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan bahan ajar ini. Kami harapkan semoga buku ini dapat bermanfaat bagi Anda dan selamat belajar.

Balunijuk, 10 Agustus 2022

Nurhaeka Tou, S.Kom., M.Kom

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>PERTEMUAN 1</b> .....	9
<b>KONSEP KOMUNIKASI</b> .....	9
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	9
<b>B. Uraian Materi</b> .....	9
<b>1. Pendahuluan</b> .....	9
<b>2. Model Komunikasi</b> .....	10
<b>3. Komponen Sinyal</b> .....	10
<b>PERTEMUAN 2</b> .....	11
<b>KONSEP KOMUNIKASI DATA</b> .....	11
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	11
<b>B. Uraian Materi</b> .....	11
<b>1. Model Komunikasi</b> .....	11
<b>2. Transmisi Analog dan Digital</b> .....	12
<b>PERTEMUAN 3</b> .....	13
<b>MEDIA TRANSMISI DATA</b> .....	13
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	13
<b>B. Uraian Materi</b> .....	13
<b>1. Media Transmisi</b> .....	13
<b>2. Media Transmisi Kabel</b> .....	13
<b>3. Media Transmisi Tanpa Kabel</b> .....	15
<b>4. Gangguan Saluran Transmisi</b> .....	17
<b>PERTEMUAN 4</b> .....	18
<b>PRINSIP TRANSMISI DATA</b> .....	18
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	18
<b>B. Uraian Materi</b> .....	18
<b>1. Pengenalan Encoding</b> .....	18
<b>2. Tujuan Encoding</b> .....	18

3. Karakter Encoding .....	18
4. Prinsip Transmisi Data.....	19
PERTEMUAN 5.....	21
<b>KOMUNIKASI DATA DIGITAL.....</b>	<b>21</b>
A. Tujuan Pembelajaran.....	21
B. Uraian Materi.....	21
1. Definisi Komunikasi Digital .....	21
2. Sejarah Komunikasi Digital .....	21
3. Perbedaan Komunikasi Digital dan Analog .....	22
4. Pengenalan Multiplexing.....	22
5. Teknik Komunikasi Digital .....	22
PERTEMUAN 6.....	24
<b>DATA LINK KONTROL.....</b>	<b>24</b>
A. Tujuan Pembelajaran.....	24
B. Uraian Materi.....	24
1. Pengenalan Data Link Kontrol.....	24
2. Jalur Konfigurasi .....	25
3. Pengenalan Flow Kontrol.....	26
4. Pengendalian Kesalahan dan Error .....	27
PERTEMUAN 7.....	28
<b>REVIEW MATERI PERTEMUA 1 – 6 (QUIZ).....</b>	<b>28</b>
A. Latihan Soal.....	28
PERTEMUAN 8.....	29
<b>OPEN SYSTEM INTERCONNECTION.....</b>	<b>29</b>
A. Tujuan Pembelajaran.....	29
B. Uraian Materi.....	29
1. Definisi Open System Interconnection (OSI) .....	29
2. Fungsi Lapisan OSI .....	29
3. Data Unit.....	30
4. TCP/IP .....	31
5. Voice Over Internet Protokol (VoIP) .....	31
PERTEMUAN 9.....	32
<b>PROTOKOL JARINGAN .....</b>	<b>32</b>

<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	32
<b>B. Uraian Materi</b> .....	32
<b>1. Perangkat Jaringan</b> .....	32
<b>2. Protokol Jaringan</b> .....	34
<b>3. Jenis Protokol</b> .....	35
<b>PERTEMUAN 10</b> .....	38
<b>KEAMANAN KOMUNIKASI DATA</b> .....	38
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	38
<b>B. Uraian Materi</b> .....	38
<b>1. Komunikasi Data</b> .....	38
<b>2. Komponen Komunikasi Data</b> .....	38
<b>3. Ancaman Keamanan Data</b> .....	39
<b>4. Aspek – Aspek Keamanan Data</b> .....	39
<b>PERTEMUAN 11</b> .....	41
<b>LOCAL AREA NETWORK</b> .....	41
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	41
<b>B. Uraian Materi</b> .....	41
<b>1. Konsep Dasar LAN</b> .....	41
<b>2. Topologi LAN</b> .....	41
<b>3. Protokol-Protokol LAN</b> .....	45
<b>PERTEMUAN 12</b> .....	46
<b>SWITCHING</b> .....	46
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	46
<b>B. Uraian Materi</b> .....	46
<b>1. Definisi Switching</b> .....	46
<b>2. Jaringan Switching</b> .....	46
<b>3. Circuit Switching</b> .....	46
<b>4. Digital Switching Concept</b> .....	47
<b>PERTEMUAN 13</b> .....	48
<b>JARINGAN 3G DAN 4G</b> .....	48
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b> .....	48
<b>B. Uraian Materi</b> .....	48
<b>1. Jaringan 1G</b> .....	48

2. Jaringan 2G .....	48
3. Jaringan 3G .....	49
4. Jaringan 4G .....	49
5. Jaringan 5G .....	50
<b>PERTEMUAN 14</b> .....	51
<b>REVIEW MATERI 1-8 (QUIZ)</b> .....	51
<b>A. Latihan Soal</b> .....	51
<b>REFERENSI</b> .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kabel Twisted Pair.....	14
Gambar 2. Local Area Network (LAN).....	32
Gambar 3. Metropolitan Area Network.....	33
Gambar 4. Wide Area Network (WAN).....	33
Gambar 5. Jaringan Internet.....	34
Gambar 6 Ilustrasi TCP/IP.....	35
Gambar 7. Ilustrasi Cara Kerja DNS.....	35
Gambar 8. Ilustrasi Cara Kerja ICMP.....	36
Gambar 9. Ilustrasi Cara Kerja POP.....	36
Gambar 10. Ilustrasi Komunikasi Data.....	38
Gambar 11. Topologi Ring.....	42
Gambar 12. Topologi Bus.....	42
Gambar 13 Topologi Star.....	43
Gambar 14 Topologi Mesh.....	44
Gambar 15 Topologi Tree.....	44
Gambar 16. Ilustrasi Jaringan 1G.....	48

# PERTEMUAN 1

## KONSEP KOMUNIKASI

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat memahami definisi komunikasi
2. Mahasiswa dapat memahami konsep dasar dari model komunikasi
3. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan model komunikasi data
4. Mahasiswa dapat memahami jenis-jenis dan istilah komponen sinyal

### B. Uraian Materi

#### 1. Pendahuluan

Komunikasi merupakan sebuah kata yang diartikan sebagai salah satu cara untuk menyampaikan informasi dan data. Pada dasarnya manusia berkomunikasi menggunakan berbagai macam cara yaitu, secara lisan, tersurat, dan lain-lain. Dari berbagai macam cara komunikasi, terdapat beberapa kekurangan, diantaranya:

- a) Biaya yang begitu mahal
- b) Waktu yang lama
- c) Jarak yang terlalu jauh

Dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, saat ini hanya dengan memanfaatkan satu tekan tombol saja, maka jarak dan waktu bukan menjadi penghalang dalam berkomunikasi.

Perkembangan teknologi komunikasi sangat pesat dengan tujuan untuk memudahkan manusia dalam berkomunikasi. Untuk itu, para praktisi dan ahli terus mengembangkan teknik komunikasi jarak jauh dengan berbagai metode agar lebih efektif, efisien, dan praktis untuk digunakan [1].

Adapun cara kerja dari komunikasi data ini memanfaatkan sistem transmisi elektronik, kemudian mengirimkan data dari *device* satu ke *device* yang lainnya. Selanjutnya, sinyal elektromagnetik yang tampil dari sumber data, dikirim melalui terminal penerima informasi.

## **2. Model Komunikasi**

Model dalam komunikasi bertujuan untuk membantu mengidentifikasi dan menggambarkan proses komponen terkait dalam komunikasi. Apabila sebuah model dapat menunjukkan hubungan antar satu komponen dengan berbagai komponen lainnya dalam suatu proses, maka model tersebut dapat dikatakan sempurna. Ada beberapa model dalam komunikasi, sebagai berikut:

### **a) Model Komunikasi Intrapribadi**

Model ini merupakan proses komunikasi yang terjadi dalam diri seseorang. Definisi komunikasi tersebut mengacu pada bagaimana pengolahan dan pembentukan sebuah informasi yang ditangkap oleh indera melalui sistem saraf dan otak manusia.

### **b) Model Komunikasi Antarpribadi**

Model komunikasi ini merupakan lanjutan dari model komunikasi intrapribadi. Dalam komunikasi antarpribadi terdapat dua elemen yaitu pesan dan isyarat dari tingkah laku verbal. Sehingga, pola dan bentuk komunikasi yang terjadi antar dua orang dapat dipengaruhi oleh hasil proses komunikasi intrapribadi setiap orang.

## **3. Komponen Sinyal**

Komponen sinyal jika dilihat dari sisi waktu dan fungsi, dibagi menjadi dua yaitu sinyal diskrit dan sinyal lanjutan. Dimana, sinyal lanjutan dapat mengalami perubahan intensitas sampai tidak terjadi disconnect. Fungsi dari sinyal lanjutan ini adalah untuk mewakili speech [2].

Sedangkan, sinyal diskrit merupakan sebuah intensitas yang konstan, yang bertujuan untuk mewakili biner 1 dan 0. Sinyal diskrit ini bersifat periodik, sehingga pada waktu tertentu sinyal ini akan mengalami perulangan bentuk yang sama.

## **PERTEMUAN 2**

### **KONSEP KOMUNIKASI DATA**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami model komunikasi
2. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep dari komunikasi data

#### **B. Uraian Materi**

##### **1. Model Komunikasi**

Komunikasi data memberikan kemudahan pengiriman data maupun informasi menjadi lebih praktis antar satu komputer dengan komputer yang lain. Adapun definisi data dan informasi, sebagai berikut:

- a) Data merupakan sebuah berkas yang didalamnya tercatat berbagai fakta nyata yang telah dikumpulkan menjadi sebuah data.
- b) Informasi adalah kumpulan pesan yang terjadi dan terekam, kemudian menjadi sebuah data yang dapat kita simpan ataupun kita transmisikan.

Berdasarkan definisi tersebut, data dapat digambarkan, tidak mewakili, dan dapat diidentifikasi. Data dan informasi memiliki hubungan, diantaranya sebagai berikut:

- a) Mode transmisi
- b) Tipe saluran transmisi
- c) Kapasitas data
- d) Media transmisi
- e) Penanganan kesalahan transmisi
- f) Protokol

Dalam suatu komunikasi data, ada yang disebut dengan modulasi. Modulasi adalah sistem informasi yang dikirim melalui transmisi akan menyesuaikan dengan media transmisi yang sedang digunakan. Beberapa media transmisi sebagai berikut:

- a) Kawat yang disatukan dengan tembaga twisted pair
- b) Kabel koaksial yang sering digunakan untuk pengantar gelombang analog pada TV

- c) Kabel serat optik merupakan kabel yang memiliki serat optik lebih dari satu dan mampu mentransmisikan data dengan cepat.

## 2. Transmisi Analog dan Digital

Terdapat dua macam transmisi, sebagai berikut:

- a) Transmisi analog merupakan suatu muatan yang ditransmisikan, sehingga jarak lebih jauh yang membutuhkan amplifier untuk menambah kekuatan dari sinyal agar menghasilkan distorsi yang bagus [1].
- b) Transmisi digital merupakan suatu muatan yang dibawa oleh sinyal, yang mengakibatkan jarak yang tempuh oleh sinyal semakin jauh, maka dibutuhkan sebuah repeater. Transmisi digital adalah sebuah sinyal digital yang memiliki data-data dengan format biner.

Adapun perbandingan kedua transmisi tersebut, sebagai berikut:

### 1. Transmisi Analog

- a) Biaya yang lebih murah
- b) Kurang efisien
- c) Dibuat untuk data suara (voice)
- d) Rentan terhadap kesalahan
- e) Memiliki kecepatan yang relative rendah
- f) Memiliki overhead yang tinggi
- g) Setiap sinyal analog dapat dikonversi menjadi sinyal digital

### 2. Transmisi Digital

- a) Penggunaanya lebih mudah
- b) Mampu meminimalisir kesalahan
- c) Dibuat untuk *voice* dan data
- d) Memiliki kecepatan yang sangat tinggi, tapi rentan terhadap kerusakan
- e) Memiliki overhead yang rendah
- f) Setiap sinyal digital dapat dikonversi menjadi sinyal analog.

## **PERTEMUAN 3**

### **MEDIA TRANSMISI DATA**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar media transmisi data
2. Mahasiswa mampu memahami, mengidentifikasi, dan menjelaskan jenis-jenis media transmisi data

#### **B. Uraian Materi**

##### **1. Media Transmisi**

Media transmisi pada sebuah komunikasi merupakan sesuatu yang vital. Hal tersebut dikarenakan, suatu data atau informasi yang dikirim harus memiliki media untuk menyampaikan ke penerima. Media transmisi dibagi menjadi dua bagian yaitu:

- a) Transmisi unguided adalah media transmisi yang digunakan untuk mentransmisikan data. Namun, tidak dapat digunakan sebagai pemandu yang mengarahkan ke tujuan transmisi.
- b) Transmisi Guided adalah media transmisi yang tidak terlihat, yang digunakan untuk mengarahkan ke tujuan transmisi.

##### **2. Media Transmisi Kabel**

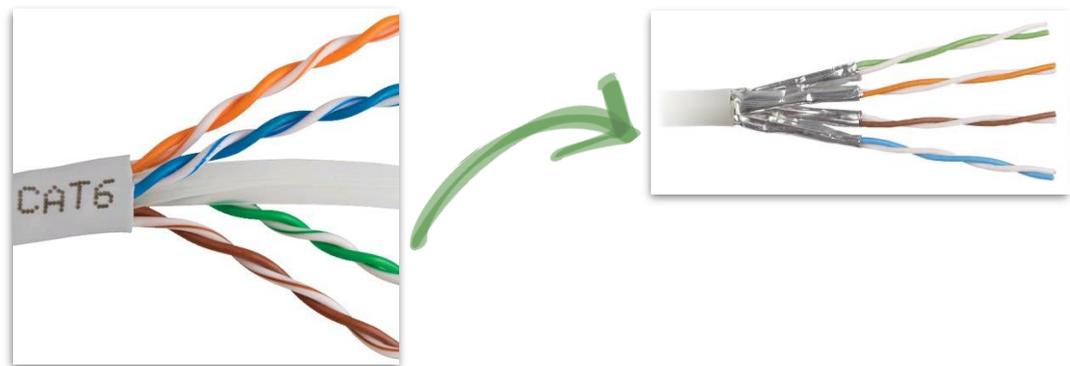
Media transmisi kabel merupakan transmisi yang digunakan sebagai media penyalur jalur transmisi sinyal yang dibatasi secara fisik, diantaranya kabel twisted-pair, kabel coaxial, dan fiber-optic cable. Dalam media transmisi kabel, kabel optic dapat digunakan untuk menerima dan mentransmisikan sinyal data ke dalam bentuk cahaya. Hal tersebut juga, sering digunakan pada jaringan telepon (PSTN) dan jaringan komputer LAN [1].

Pada media transmisi kabel, 85% penyebab terjadinya kegagalan pada jaringan komputer adalah sebuah kesalahan yang dilakukan oleh media komunikasi. Selain itu, kegagalan lain dapat disebabkan oleh beberapa faktor teknis dan kondisi terkait, misalnya cuaca. Berikut tipe kabel yang dapat digunakan untuk media data:

- a) Kabel serat optik > Sangat tipis, mampu menyimpan dengan kemampuan yang tinggi dan memandu sinar optik. Kabel serat optik terdiri dari dua jenis yaitu serat plastik yang cenderung lebih mahal, untuk koneksi jarak jauh, dan memiliki tingkat

kerugian yang rendah. Selain itu, jenis serat kaca memiliki higher loss multi komponen, harga lebih murah, dan memiliki kinerja yang lebih bagus.

- b) Kabel twisted pair > kabel yang paling mudah, murah, dan banyak digunakan dalam jaringan komputer. Kabel twisted pair dibagi menjadi dua jenis yaitu *Shielded Twisted Pair* (TSP) yang memiliki kinerja yang lebih baik terhadap kecepatan data yang lebih tinggi. Selain itu, kabel ini sangat tahan terhadap interferensi dan gangguan gelombang elektromagnetik. Jenis yang kedua yaitu, Unshielded Twisted Pair (UTP) merupakan jenis kabel yang menggunakan bahan dasar tembaga, tidak memiliki pembungkus di luar. Kabel TUP memiliki impedensi sekitar 100 Ohm dan tersedia dalam berbagai kategori .



Gambar 1 Kabel Twisted Pair

- c) Kabel koaksial > kabel ini memiliki jangkauan hingga 500m, paling cocok untuk backbone, memiliki ketahanan terhadap gangguan elektromagnetik. Kegunaan dari kabel koaksial yaitu untuk antena TV, Transmisi telepon jarak jauh, jaringan komputer, dan LAN [3].

Adapun kategori dari pengkabelan koaksial diantaranya, (1). Koaksial tipe baseband (50 Ohm) yang digunakan untuk mentransmisi digital. Tidak mampu mentransmisikan lebih dari satu sinyal, akan tetapi memiliki biaya yang relatif rendah, dan tidak memerlukan mode. (2) Koaksial tipe broadband (75 Ohm) digunakan untuk mentransmisi sinyal analog. Kabel tipe ini mampu

mentransmisikan banyak sinyal dengan jangkauan yang lebih jauh, dan memiliki biaya yang relatif tinggi. Kabel koaksial memiliki 2 tipe sebagai berikut:

#### 1. Thick Coax Cable

- a) Setiap ujungnya wajib dibatasi dengan terminator 50 ohm.
- b) Setiap jaringan punya kemampuan sebagai alat penguat sinyal (external transceiver).
- c) Maksimal 3 bagian ditambah peralatan (contohnya repeater) dan populated segment (seperti bridge)
- d) Maksimal panjang kabel per bagian 1.640 feet (sekitar 500m).
- e) Setiap bagian berisi maksimal 100 perangkat jaringan, termasuk repeater.
- f) Maksimal range antar bagian 4.920 feet (kira-kira 1500 meter) serta di setiap bagian wajib diberi grounding.
- g) Jangkauan maksimal pencabangan dari kabel utama ke perangkat kurang lebih 16 feet (sekitar 15m)
- h) Jangkauan terendah antar-tap adalah 8 feet (sekitar 2,5m)

#### 2. Thin Coaxial Cable

- a) Jangkauan maksimum kabel adalah 606.8 feet (185 meter) per bagian.
- b) Menggunakan topologi bus, yang dimana pada setiap ujungnya diberi terminator 50 ohm.
- c) LAN Card harus sudah memiliki transceiver onboard, sehingga tidak perlu penambahan transceiver, kecuali untuk repeater.
- d) Di setiap bagian, jangkauan maksimum terkoneksi sebanyak 30 perangkat jaringan
- e) Setiap bagian sebaiknya dilengkapi 1 ground.
- f) Maksimum ada 3 bagian yang terhubung satu sama lain (populated segment) dengan penghubung repeater  $185 \times 3 = 555$  meter.
- g) Panjang minimal antar T-connector ini adalah 1.5 feet (0.5 meter)

### 3. Media Transmisi Tanpa Kabel

Media transmisi tanpa kabel merupakan pengaplikasian teknologi wireless yang terjadi dalam rutinitas kehidupan seperti jaringan LAN. Di mana, media wireless,

transmisi dan penangkapan dilakukan melalui sebuah alat (antenna). Dalam sistem transmisinya, antena menyebarkan energi elektromagnetik ke dalam sebuah media yang di proses di udara.

Jangkauan frekuensi memiliki 3 jenis karakteristik dimana pada transmisi wireless frekuensi jarak jangkauannya sebesar 2 Ghz sampai 40 GHz, dan dapat sebut sebagai frekuensi gelombang mikro. Selain itu, komunikasi satelit menggunakan gelombang mikro yang digunakan untuk jarak dengan besaran 30 MHz sampai 1 GHz. Adapun metoda transmisi tanpa kabel sebagai berikut:

a) Antena

Antena merupakan suatu elektrik konduktor atau sistem yang digunakan untuk mengumpulkan energi elektromagnetik atau radiasi elektromagnetik. Antena memiliki radiasi yang mencangkup ke segala arah dengan besaran tenaga yang tidak sama untuk semua arah. Antena isotropic merupakan titik dalam jarak yang secara teori, radiasi dalam semua arah yang sama memberikan radiasi spherical. Selain itu, antena refleksi parabola dapat dipergunakan pada satelit dan teresial gelombang mikro. Sistem kerja parabola akan terus berputar agar mendapatkan paraboloid, yaitu pemotongan silang paralel untuk memberikan parabola.

b) Gelombang Mikro Terrestrial

Gelombang mikro terrestrial merupakan tipe antena yang seing dijumpai pada parabola adalah “dish”, yang memiliki standar diametr kurang lebih 3 cm. Antena pengirim hanya fokus terhadap sinar pendek untuk mencapai transmisi garis menuju antena penerima.

c) Gelombang Mikro Satelit

Satelit komunikasi merupakan sebuah stasion relay gelombang mikro yang biasa dikenal dengan stasion bumi atau ground stasion. Dalam komunikasi, satelit digunakan untuk menyiapkan jalur titik ke titik antara dua antena dari stasion di bumi.

d) Inframerah

Inframerah merupakan suatu generasi pertama dari teknologi koneksi nirkabel yang digunakan untuk perangkat mobile, yang memiliki panjang gelombang melebihi cahaya tampak. Jangkauan gelombang IR membentang dari tepi merah

nominal dari spektrum yang terlihat pada 700 nanometer (frekuensi 430 THz), hingga 1 milimeter (300 GHz).

#### **4. Gangguan Saluran Transmisi**

##### **a) Gangguan Random**

1. Cross Talk yang disebabkan oleh masuknya sinyal dari kanal yang lain.
2. Perubahan sudut yang disebabkan sinyal berubah, dikarenakan implus noise
3. Phase Jitter yang disebabkan oleh perubahan frekuensi
4. Darau intermodulasi yang disebabkan dua sinyal dari saluran yang berbeda yang membuat sinyal baru menempati frekuensi sinyal yang lain.

##### **b) Gangguan Non-Random**

1. Redaman yaitu tegangan sinyal berkurang saat melewati saluran transmisi
2. Penundaan yang dikarenakan frekuensi sinyal tidak berjalan pada kecepatan yang sama.

## **PERTEMUAN 4**

### **PRINSIP TRANSMISI DATA**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

1. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan pengertian encoding menurut para ahli
2. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan Tujuan dari Encoding
3. Mahasiswa dapat memahami dan mendefinisikan karakter encoding
4. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prinsip transmisi data

#### **B. Uraian Materi**

##### **1. Pengenalan Encoding**

Encoding dalam proses komunikasi merupakan sebuah proses dimana seorang dapat membuat, mengembangkan dan mengirim pesan. Apabila dilihat dari perspektif sains komputer, encoding adalah sebuah proses penerapan kode tertentu, seperti huruf, simbol, dan angka ke dalam data untuk diubah menjadi sandi dalam sistem pengkodean. Adapun encoding menurut para ahli sebagai berikut:

- a) Menurut (Christensson, 2010), proses pengkodean data dilakukan dengan mengubah setiap karakter (huruf, angka, simbol, dan spasi) menjadi kode biner. Data biner dalam computer tersebut, kemudian direpresentasikan ke dalam bentuk teks agar dapat dibaca oleh sistem.
- b) Menurut (Csteele, 2005), pengkodean (encoding) merupakan sebuah proses perubahan pada karakter data disaat pengiriman data dari satu titik ke titik lain dengan kode yang dapat dikenali pada setiap terminal.

##### **2. Tujuan Encoding**

Tujuan dilakukannya encoding adalah untuk menjadikan setiap karakter data dalam sebuah informasi digital ke dalam bentuk biner agar dapat ditransmisikan secara aman, untuk melakukan kompresi/dekompresi data, penyimpanan data, pemrosesan data, dan konversi file.

##### **3. Karakter Encoding**

Pengkodean karakter adalah sebuah representasi dari data tekstual. Pengkodean karakter ini dapat dikelompokkan secara luas sesuai dengan jumlah byte yang dibutuhkan:

- a) Pengkodean Byte Tunggal

Pengkodean byte tunggal merupakan sebuah pengkodean yang menggunakan karakter ASCII. Namun, pengkodean ini tidak dapat memodelkan kumpulan karakter yang lebih dari 256 karakter. Contoh, pengkodean byte tunggal yang menggunakan karakter ASCII adalah header HTTP.

b) Pengkodean Multibyte

Karakter encoding multibyte merupakan pengkodean yang memiliki panjang karakter yang tetap. Sehingga, meskipun karakter memiliki lebih dari satu byte, karakter tersebut tetap akan menggunakan jumlah byte yang sama (panjang kata yang sama).

#### 4. Prinsip Transmisi Data

a) *Point to Point*

Prinsip *point to point* merupakan sebuah prinsip yang mengkomunikasikan informasi atau data oleh satu titik pengirim dan satu penerima.

b) *Multipoint*

Prinsip multipoint merupakan proses pengiriman data atau informasi kepada banyak penerima data. Contoh: Jaringan yang menggunakan bantuan *switch*.

c) *Broadcasting*

*Broadcasting* merupakan sebuah proses dimana data atau informasi diberikan oleh satu sumber, namun dapat diterima oleh semua penerima informasi tanpa terkecuali.

d) *Simplex*

*Simplex* merupakan sebuah proses pengiriman data, dimana seorang pengirim data akan selalu menjadi pengirim data, dan penerima data akan selalu menjadi penerima data. Prinsip ini dikatakan sebagai prinsip yang tidak dapat berubah-ubah atau prinsip satu arah.

e) *Half Duplex*

Half duplex merupakan sebuah proses pengiriman data dua arah. Dimana penerima data bisa menjadi pengirim data, begitupun sebaliknya dengan cara bergantian.

f) *Full Duplex*

Prinsip full duplex merupakan proses pengiriman informasi ataupun data yang memungkinkan antar penerima dan pengirim bertukar posisi dalam waktu yang bersamaan.

g) Jaringan

Jaringan adalah sebuah transmisi yang memiliki fungsi untuk membawa file, informasi ataupun data kepada seorang yang sudah ditentukan sebagai penerima informasi tersebut.

## **PERTEMUAN 5**

### **KOMUNIKASI DATA DIGITAL**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

1. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep dasar komunikasi digital
2. Mahasiswa mengetahui sejarah komunikasi digital
3. Mahasiswa memahami dan menjelaskan Multiplexing dalam komunikasi digital
4. Mahasiswa memahami dan menjelaskan komunikasi sinkron dan asinkron

#### **B. Uraian Materi**

##### **1. Definisi Komunikasi Digital**

Komunikasi data digital atau biasa dikenal dengan telekomunikasi adalah sebuah teknologi yang saling berhubungan menggunakan komunikasi jarak jauh. Komunikasi digital juga didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang berbasis sinyal elektrik computer, dimana sinyalnya bersifat terputus-putus dan menggunakan system bilangan biner.

##### **2. Sejarah Komunikasi Digital**

Komunikasi pertama antar manusia adalah suara yang disampaikan melalui mulut dan diterima oleh manusia. Pada abad ke dua sebelum masehi, orang Yunani menggunakan sinyal obor untuk berkomunikasi. Selanjutnya, Pada abad ke 18 diperkenalkan bendera semaphore untuk menyampaikan komunikasi. Pada tahun 1753 Charles Morrison, memperkenalkan transmisi listrik menggunakan satu kabel untuk masing-masing huruf. Pada tahun 1835, Samuel Morse mulai melakukan eksperimen dengan telegraph. Kemudian pada tahun 1837, Telegraph diperkenalkan oleh Morse di USA, dan oleh Sir Charles di Inggris.

Akan tetapi, telegraph ini publish pada tahun 1844 yang menjadi awal mulah komunikasi listrik terjadi. Pada Tahun 1876, Alexander Graham Bell memperkenalkan telepon. Akan tetapi, kemudian butuh beberapa abad lamanya, akhirnya berbalik arah lagi dari system analog ke system digital lagi. Pada tahun 1970, diawali dengan microprosesor untuk teknologi komunikasi. Pada tahun 1972, jaringan handpone pertama kali di buka di Falandia bernama ARP. Pada tahun 1976, komunikasi digital sudah mulai menggantikan komunikasi analog. Pada tahun 1980 an, jaringan digital dengan control computer sudah mulai dikomersilkan. Butuh waktu 20 abad untuk

berpindah dari obor ke system sinyal listrik, dan butuh 20 tahun untuk berpindah dari transmisi listrik ke transmisi digital.

### 3. Perbedaan Komunikasi Digital dan Analog

- a) Komunikasi Analog > Bersifat kontinu, kemungkinan mengalami error besar, rentan terhadap gangguan, mengolah sedikit kata, mengolah data yang rumit, dan perawatan sistem yang mahal
- b) Komunikasi Digital > Bersifat diskrit, Kemungkinan error kecil, lebih tahan terhadap gangguan, mengolah banyak data, pengolahan data yang sederhana, perawatan sistem yang lebih murah.

### 4. Pengenalan Multiplexing

Multiplexing adalah sebuah teknik atau proses yang digunakan untuk menggabungkan beberapa sinyal digital menjadi satu dan dikirim secara bersamaan pada sebuah kanal transmisi. Sistem multiplexing dibagi menjadi dua macam, sebagai berikut:

#### a) *Frequency Division Multiplexing (FDM)*

Sistem FDM ini merupakan sebuah saluran komunikasi yang terbagi menjadi saluran-saluran kecil yang memiliki frekuensi yang unik.

#### b) *Time Division Multiplexing (TDM)*

Sistem Multiplexing TDM ini merupakan sebuah system yang membagi sinyal informasi digital yang kita kirim menjadi sebuah paket yang berukuran milidetik.

### 5. Teknik Komunikasi Digital

#### a) *Synchronous*

Komunikasi sinkron adalah sebuah Teknik komunikasi atau pengiriman informasi dalam bentuk kelompok atau blok yang dilakukan secara real time. Dalam kehidupan sehari-hari penerapan komunikasi sinkron diantaranya: live chat dan video conference. Hal ini termasuk komunikasi sinkron karena pertukaran informasi verbal ataupun visual yang dilakukan secara langsung atau elektronik dilakukan secara real time dimana pengirim dan penerima melakukan komunikasi dalam satu waktu. Contoh media yang digunakan adalah: WA, Line, Chat Skype, Zoom, Google Meet, Instagram, Facebook, dll.

#### b) *Asynchronous*

Komunikasi asinkron adalah sebuah Teknik komunikasi data atau informasi yang dilakukan oleh pengirim dan penerima tidak dalam waktu yang bersamaan atau memiliki tenggang waktu. Komunikasi Asinkron atau disebut dengan komunikasi yang tidak langsung. Contoh penerapannya adalah komunikasi menggunakan email, Fax, forum, kemudian membaca dan menulis dokumen dari melalui World Wide Web.

## PERTEMUAN 6

### DATA LINK KONTROL

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep dasar data link kontrol
2. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan jalur konfigurasi pada sebuah jaringan
3. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan Flow Control dan fungsinya
4. Mahasiswa dapat mendefinisikan tentang pengendalian kesalahan atau error

#### B. Uraian Materi

##### 1. Pengenalan Data Link Kontrol

Data Link Kontrol adalah sebuah proses pengiriman data melalui link komunikasi data yang dilakukan dengan menambahkan control layer pada setiap device komunikasi. Data link control juga didefinisikan sebagai lapisan control pada setiap perangkat yang menyediakan beberapa fungsi seperti flow control, pendeteksian kesalahan, dan control kesalahan. Adapun kegunaan dari data link kontrol sebagai berikut:

a) *Sinkronisasi Frame*

Pengiriman data atau informasi dalam bentuk blok atau frame, dimana awal dan akhir pada masing-masing frame harus dapat didefinisikan dan tampak jelas.

b) *Flow Control*

*Flow Control* merupakan suatu transmisi pengirim data atau informasi yang selalu mengirim frame pada sebuah rate transmisi yang tidak lebih cepat dibandingkan stasiun penerima.

c) *Error Control*

Dalam pengiriman data dan informasi jika terjadi kesalahan pada bit transmisi system harus diperbaiki.

d) *Addressing (Pemberian Alamat)*

Pemberian alamat dilakukan untuk memberikan identitas pada dua stasiun dalam suatu transmisi line multipoint.

e) *Kontrol Data pada Link yang Sama*

Pengontrolan data pada link penting untuk dilakukan, karena receiver harus mampu membedakan control informasi dari data yang sedang ditransmisi.

f) *Link Management*

Dalam proses transmisi data melakukan pemeliharaan dan penghentian pertukaran data memerlukan komunikasi yang baik diantara stasiun, namun sering mengalami kendala. Sehingga, perlu prosedur manajemen jalur untuk pertukaran data dalam sebuah proses transmisi.

## 2. Jalur Konfigurasi

Jalur Konfigurasi adalah sebuah proses saling terhubung antar satu perangkat dengan perangkat yang lain untuk saling berkomunikasi dengan jalur transmisi. Jalur konfigurasi juga diartikan sebagai suatu cara untuk menerapkan mekanisme komunikasi data dalam sebuah jaringan. Adapun jenis-jenis jalur konfigurasi sebagai berikut:

### a) Konfigurasi Topology

Sebuah Konfigurasi yang menyatakan pengaturan fisik dari stasiun terhadap suatu link. Konfigurasi topology dibagi menjadi dua yaitu:

- Poin to point, Konfigurasi yang terjadi antara dua stasiun
- Multipoint, konfigurasi yang terjadi jika lebih dari dua stasiun. Hal tersebut dipakai dalam suatu computer (Stasiun utama) dan suatu rangkaian terminal (stasiun sekunder).

### b) Konfigurasi Duplexity

Sebuah Konfigurasi yang menyatakan arah dan timing dari suatu aliran sinyal. Konfigurasi duplexity dibagi menjadi tiga yaitu:

- Simplex Transmission, Konfigurasi yang terjadi menunjukkan aliran sinyal selalu dalam satu arah. Contohnya hubungan computer dan printer.
- Half duplex link, sebuah konfigurasi yang dapat mentransmisi dan menerima data atau informasi tidak secara simultan atau bersamaan
- Full Duplex Link, suatu konfigurasi yang memungkinkan dua stasiun dapat mengirim dan menerima data secara simultan.

### c) Konfigurasi *Line Disciplin*

Sebuah konfigurasi yang dibuat untuk merancang tata tertib yang diperlukan dalam penggunaan link transmisi.

### 3. Pengenalan Flow Kontrol

Flow Control adalah sebuah teknik transmisi yang digunakan untuk memastikan ataupun meyakinkan bahwa tidak terjadi penumpukan data pada suatu stasiun penerima data atau informasi. Flow control sangat penting, karena tanpa flow control maka buffer dari receiver akan penuh disaat proses data berlangsung. Adapun bentuk sederhana dari flow control sebagai berikut:

- ***Stop and Wait Flow Control***

Cara kerja flow control jenis ini adalah sebagai berikut:

- ✓ Satu entity sumber mentransmisi suatu frame.
- ✓ Entity tujuan memberi syarat jika sudah menerima frame lainnya dengan mengirim acknowledgment ke frame yang baru diterima
- ✓ Kemudian sumber harus menunggu sampai menerima acknowledgment, sebelum mengirim frame selanjutnya.

- ***Sliding Window flow Control***

Cara kerja flow control jenis ini adalah sebagai berikut:

- ✓ Pada dua stasiun (A dan B) yang saling terhubung melalui link full duplex. Stasiun B dapat menerima (n) buah frame karena telah menyediakan tempat buffer untuk jumlah frame.
- ✓ Kemudian stasiun A, mengizinkan pengiriman sebuah frame tanpa menunggu suatu acknowledgement. Di mana tiap frame sudah diberi label nomor tertentu.
- ✓ Kemudian stasiun B, mengkonfirmasi suatu frame dengan mengirim acknowledgement yang didalamnya terdapat nomor frame dan stasiun B siap menerima (n) frame berikutnya berdasarkan nomor tertentu.
- ✓ Skema di atas dapat dipakai pada multiple frame

Dalam flow kontrol jenis sliding window, saat terjadi pertukaran data antar dua stasiun maka masing-masing membutuhkan 2 window:

- ✓ Window pertama untuk transmisi data atau informasi dan window yang lain untuk menerima
- ✓ Teknik tersebut dikenal dengan *piggy backing*.

- ✓ Selanjutnya, untuk multipoint link, primary membutuhkan secondary untuk transmisi dan menerima informasi dan data.

#### **4. Pengendalian Kesalahan dan Error**

Dalam sebuah transmisi data atau informasi terjadinya kesalahan bisa saja terjadi, seperti beberapa kesalahan di bawah ini:

- a) Frame yang hilang merupakan satu kesalahan dalam sebuah transmisi data atau informasi.
- b) Kerusakan frame adalah sebuah kesalahan saat proses transmisi, saat frame sudah sampai pada tujuan. Akan tetapi, frame yang sampai tidak dalam keadaan utuh dikarenakan bitnya mengalami kesalahan (berubah saat transmisi)

## PERTEMUAN 7

### REVIEW MATERI PERTEMUA 1 – 6 (QUIZ)

#### A. Latihan Soal

1. Jelaskan pengertian komunikasi!
2. Jelaskan tujuan dari komunikasi data!
3. Jelaskan perbedaan sinyal digital dan sinyal analog!
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan transmisi digital dan analog!
5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan media transmisi!
6. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis media transmisi dan fungsinya!
7. Mengapa kabel twisted pair lebih populer dibandingkan dengan kabel koaksial!
8. Apakah yang dimaksud dengan inframerah!
9. Jelaskan apa yang dimaksud dengan bandwidth, bias, self-clocking capability!
10. Apakah hubungan dari baud rate dan bit rate untuk 8-PSK!

## **PERTEMUAN 8**

### **OPEN SYSTEM INTERCONNECTION**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

1. Mahasiswa dapat memahami Konsep dasar OSI
2. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan fungsi lapisan OSI
3. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan data unit
4. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan TCP/IP

#### **B. Uraian Materi**

##### **1. Definisi Open System Interconnection (OSI)**

OSI merupakan sebuah kerangka kerja dan model lapisan yang diterima secara global sebagai pengembangan yang lengkap dan terbuka. Lapisan OSI memberi pandangan yang abstrak dan memiliki arsitektur jaringan yang dibagi ke dalam tujuh lapisan. OSI juga didefinisikan sebagai suatu model arsitektural pada jaringan yang dikembangkan dan ditetapkan oleh Badan International Standards Organization (ISO) pada tahun 1947. Kegunaan dari OSI adalah untuk menjaga inter-operabilitas antar peralatan dari sebuah perusahaan yang berbeda-beda.

##### **2. Fungsi Lapisan OSI**

###### **a) Physical Layer**

1. Mendefinisikan arsitektur jaringan
2. Melakukan pengkabelan
3. Mendefinisikan Lan Card atau NIC dalam bekerja dengan gelombang broadcast
4. Sinkronisasi bitdata
5. Mendefinisikan jaringan topologi
6. Mentransmisi media jaringan

###### **b) Data Link Layer**

1. Mendefinisikan data dengan melakukan pola pada suatu data
2. Mengoreksi kesalahan ketika sedang melakukan sebuah proses penerimaan paket data apabila jaringan mengalami sebuah masalah dan sedang dalam proses transmisi
3. Memastikan waktu pengiriman data yang tepat

4. Memberikan pengalamatan pada dua level lapisan data link layer, yaitu *Logical Layer Control* (LLC) dan *Media Access Control* (MAC)

**c) Network Layer**

1. Membuat header pada paket-paket data
2. Melakukan proses routing

**d) Transport Layer**

1. Mentransmisikan data dari *session layer* menuju *network layer*, dan sebaliknya.
2. Memastikan sebuah data yang melewatinya dapat tiba di tempat yang telah ditetapkan dengan tepat dan aman
3. Melakukan proses transmisi ulang pada paket data yang hilang
4. Memecah data ke dalam paket-paket data
5. Mengatur lalu lintas jaringan dengan kecepatan yang telah ditentukan

**e) Session Layer**

1. Memastikan koneksi terhubung antar 2 host
2. Melakukan sinkronisasi saat pengiriman dan penerimaan data

**f) Presentation Layer**

1. Memformat data sehingga bisa dilihat oleh pengguna
2. Melakukan enkripsi dekripsi

**g) Application Layer**

1. Mengatur bagaimana sebuah aplikasi untuk mengakses jaringan
2. Menampilkan layer dari sebuah jaringan
3. Menyajikan interface antar aplikasi dengan jaringan
4. Membuat pesan-pesan berupa kesalahan pada jaringan

**3. Data Unit**

Penyebutan data pada saat melewati layer tertentu sebagai berikut:

- a) Dalam *physical layer*, data yang dialirkan melalui media transmisi dalam bentuk bits
- b) Dalam data *link layer*, Protocol Data Unit (PDU) disebut *frame*
- c) Dalam *network layer*, PDU disebut *packet*
- d) Dalam *transport layer*, PDU disebut *segment*
- e) Dalam *session, presentation, dan application*, PDU disebut dengan data.

#### 4. TCP/IP

Model TCP/IP adalah sebuah model komunikasi data yang paling banyak digunakan dari pada model OSI 7 Layer. Hal tersebut dikarenakan, model TCP/IP lebih abik dari pada model OSI 7 Layer. Model TCP/IP, dan Transmission Control Protokol (TCP) merupakan model yang paling utama. Terdapat perbedaan antar Model OSI 7 Layer dan Model TCP/IP, sebagai berikut:

- a) OSI 7 Layer memiliki terlalu banyak urutan ketika akan mengirimkan sebuah data, sedangkan Model TCP/IP dapat mempersingkat dan lebih cepat dalam mengirimkan data.
- b) *Application* merupakan layer ke 7 dari OSI *layer*, sedangkan di TCP/IP, *Application* merupakan layer ke 4.

Pada dasarnya TCP merupakan bagian dari internet protocol dan bagian tersebut tidak bisa dipisahkan karena saling berkaitan. Model TCP dirancang dengan sederhana agar data bisa dikirim dan diterima dengan menggunakan jaringan internet. Sedangkan, IP merupakan alamat atau identitas yang bertujuan untuk mengidentifikasi sebuah perangkat komputer agar dapat berkomunikasi dengan komputer lain. Tujuan dari TCP/IP ini adalah untuk memastikan terkirimnya sebuah pesan dari komputer satu dengan komputer lain dan menjadi suatu koneksi antar jaringan, sehingga jaringan yang dibangun dapat menyediakan layanan komunikasi.

#### 5. Voice Over Internet Protokol (VoIP)

VoIP merupakan sebuah perangkat yang dapat merubah percakapan suara menjadi sebuah data digital menggunakan media internet untuk bisa melakukan komunikasi suara jarak jauh secara langsung yang berbasis IP. Adapun prinsip kerja dari VoIP adalah mengubah suara analog menjadi paket digital, misalnya dari telepon dilanjutkan ke internet. Syarat sederhana untuk mengadakan koneksi VoIP adalah komputer yang telah terhubung ke jaringan serta terpasang dengan sebuah perangkat keras, seperti mikrofon dan speaker yang sedang terhubung ke sound card. Adapun keuntungan dari VoIP adalah dapat menggunakan peralatan yang ada, penggunaan bandwidth yang lebih kecil dari pada telpon biasa, dan pengeluaran biaya percakapan menjadi sangat efisien. Sedangkan kekurangan dari VoIP adalah kualitas suara kurang jernih, ada jeda dalam berkomunikasi, dan harga peralatan yang mahal.

## PERTEMUAN 9

### PROTOKOL JARINGAN

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat memahami Perangkat Jaringan
2. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan Protokol
3. Mahasiswa dapat memahami dan mendefinisikan jenis-jenis protokol

#### B. Uraian Materi

##### 1. Perangkat Jaringan

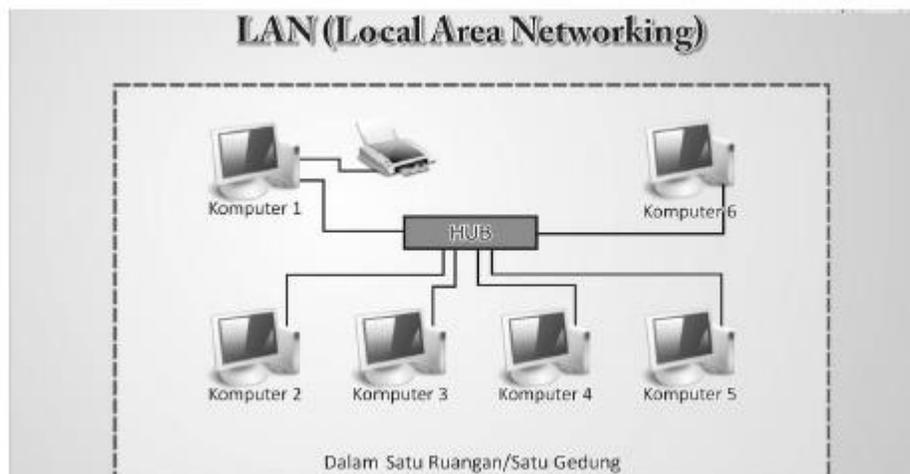
Perangkat jaringan atau biasa dikenal dengan jaringan komputer adalah dua atau lebih komputer yang saling terhubung satu sama lain dan digunakan untuk saling berbagi data. Untuk membangun sebuah jaringan dibutuhkan perangkat software dan hardware switch dan router menggunakan berbagai protokol dan algoritma untuk bertukar informasi. Berikut jenis-jenis jaringan komputer:

##### a) Network Interface

Network interface adalah suatu bentuk kerja dari interface yang menghubungkan dua atau lebih jaringan pada suatu titik yang digunakan secara metafora untuk membatasi sebuah titik, wilayah, atau dua zat yang berbeda.

##### b) Local Area Network (LAN)

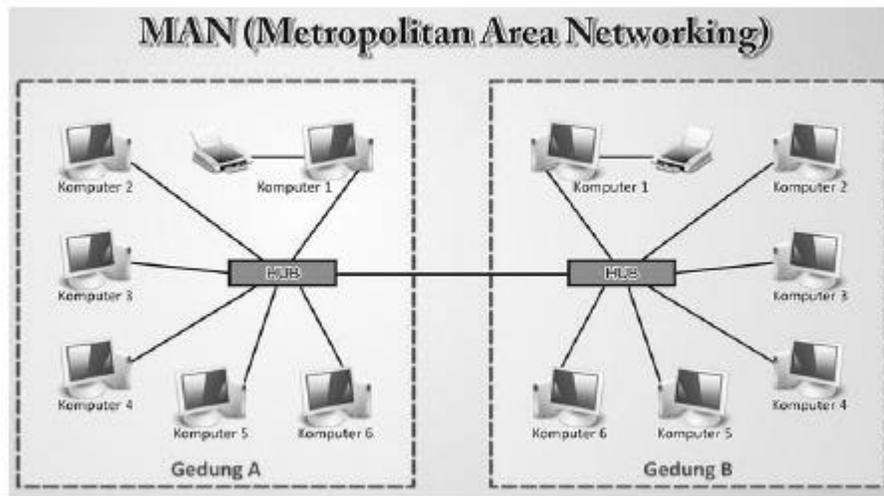
LAN merupakan jaringan yang hanya dapat menghubungkan sebuah perangkat yang zonanya relatif kecil dan pendek. Jaringan jenis LAN sangat terbatas, dimana hanya menghubungkan beberapa komputer skala kecil yang berada dalam satu area.



Gambar 2. Local Area Network (LAN)

**c) Metropolitan Area Network (MAN)**

MAN merupakan jenis jaringan yang memiliki area lebih luas dibandingkan LAN, akan tetapi teknologi jenis MAN serupa dengan yang digunakan oleh LAN, hanya berbeda pada cakupan MAN lebih luas dibandingkan LAN.



Gambar 3. Metropolitan Area Network

**d) Wide Area Network (WAN)**

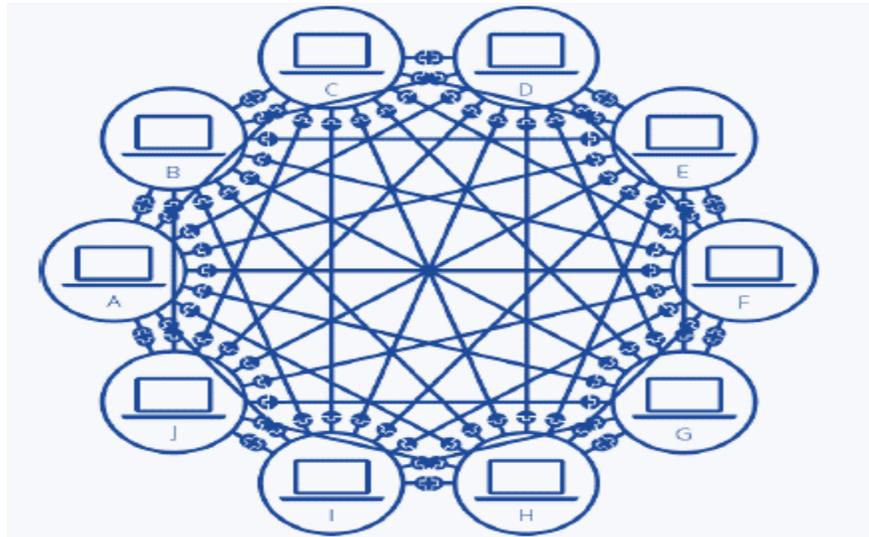
WAN merupakan jenis jaringan kumpulan dari LAN yang tersebar secara geografis. Pada jaringan ini, komputer saling terhubung satu sama lain, jaringan sangat luas, dan mampu menggabungkan jaringan-jaringan lokal seperti LAN dan WAN.



Gambar 4. Wide Area Network (WAN)

**e) Internet**

Jaringan internet merupakan jaringan komunikasi yang dapat menghubungkan banyak media elektronik, seperti PC, Laptop, Workstation, Server, Smartphone, Tablet, TV, Webcam, dan CCTV. Jaringan internet ini merupakan kumpulan dari beberapa komputer yang digunakan oleh manusia yang saling terhubung satu sama lain, meskipun terpaut jarak yang jauh.



Gambar 5. Jaringan Internet

**f) Virtual Privat Network (VPN)**

VPN merupakan sebuah koneksi jaringan yang bersifat khusus atau private melalui jaringan publik atau internet. Dengan adanya jaringan VPN dapat memberikan sebuah koneksi yang aman dan dapat digunakan oleh sebuah komunitas atau dari kalangan tertentu, atau dari suatu organisasi yang membutuhkan jaringan pribadi.

**2. Protokol Jaringan**

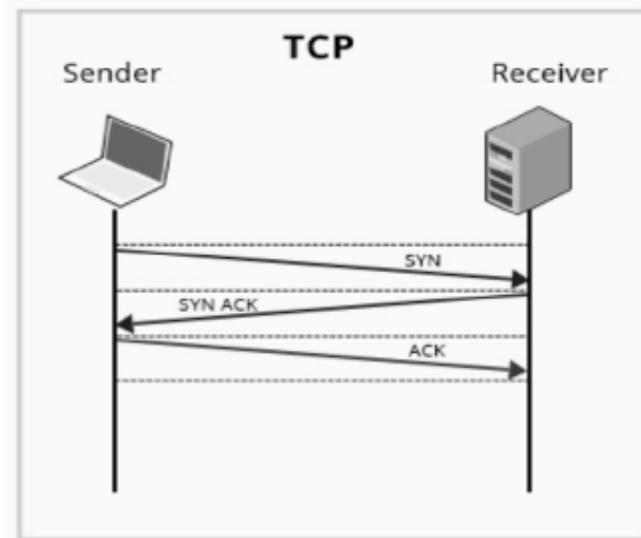
Protokol jaringan merupakan bagian yang sangat penting, dikarenakan protokol digunakan untuk mengatur komunikasi data dan pemindahan sebuah data dari satu komputer ke komputer yang lain. Adapapun jenis protokol yang digunakan untuk mengatur, mengendalikan dan membatasi jalannya data dari pengirim dan penerima, diantaranya *Conection Control*, *Encapsulation*, *Fragmentasi Reassembly*, *Error Control*, *Flow Control*, dan *Transmission Service*.

### 3. Jenis Protokol

Protokol dalam sebuah komunikasi data dan informasi merupakan bagian yang sangat penting. Terdapat beberapa jenis protokol diantaranya:

a) Transmission Control Protokol/Internet Protokol (TCP/IP)

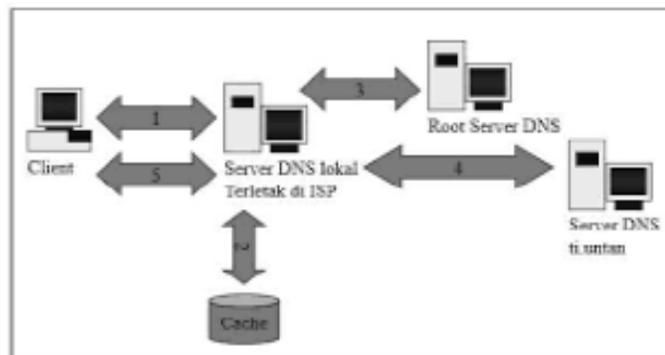
TCP/IP merupakan jenis protokol yang digunakan dalam komunikasi data untuk tukar menukar data dari komputer satu ke komputer lain dalam jaringan internet.



Gambar 6 Ilustrasi TCP/IP

b) Domain Name System (DNS)

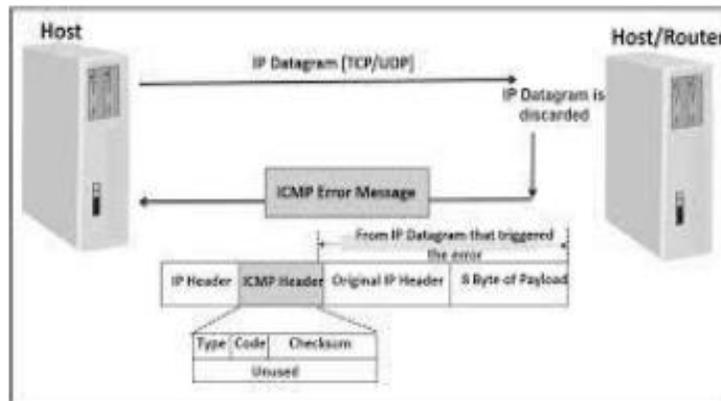
DNS merupakan system yang mendistribusikan database yang digunakan untuk pencarian nama computer dalam jaringan yang menggunakan TCP/IP. DNS sering digunakan dalam aplikasi yang terhubung dengan internet seperti web browser dan email.



Gambar 7. Ilustrasi Cara Kerja DNS

c) Internet Control Message Protocol (ICMP)

ICMP merupakan jenis protokol yang berfungsi untuk menentukan dan mengetahui apakah komputer tujuan pengiriman dapat dijangkau.



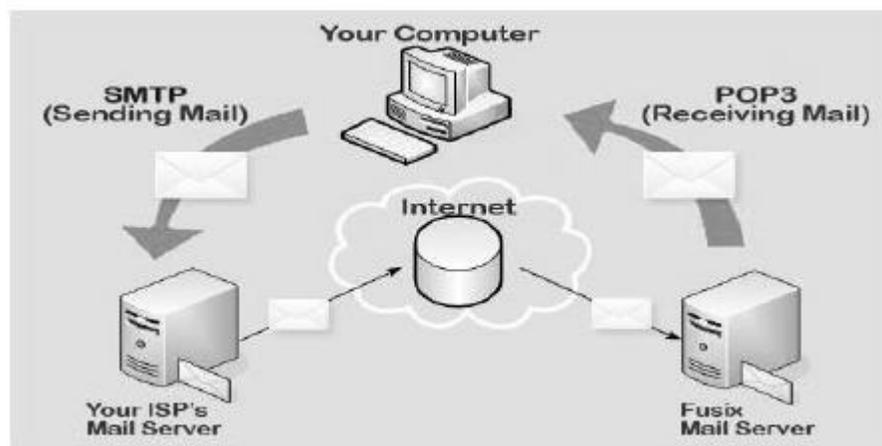
Gambar 8. Ilustrasi Cara Kerja ICMP

d) Internet Message Access Protokol

IMAP merupakan standar dari protoko yang digunakan untuk mengambil dan mengakses e-mail dari suatu server, suatu protokol yang biasa digunakan untuk pengiriman surat elektronik di internet.

e) Post Office Protokol (POP)

POP merupakan jenis protokol yang digunakan untuk berkomunikasi dengan email server dan mengunduh semua email tanpa menyimpan salinannya dalam server.



Gambar 9. Ilustrasi Cara Kerja POP

f) Hypertext Transfer Protokol

HTTP merupakan sebuah standar protokol jaringan yang digunakan untuk system informasi kolaboratif dan terdistribusi, dan merupakan protokol yang sering digunakan oleh WWW (*World Wide Web*).

g) Point to Point Protokol (PPP)

PPP merupakan data link protokol yang digunakan untuk membangun hubungan komunikasi antar dua node jaringan, berjalan secara simulta, dan sering digunakan dalam berbagai bidang jaringan akses internet, saluran telepon, broadcast dan lain-lain.

h) Hypertext Transfer Protokol Secure (HTTPS)

HTTPS merupakan versi paling aman dari HTTP. Prtokol jenis ini merupakan protokol komunikasi internet yang mampu melindungi kerahasiaan dan integritas data pengguna.

i) Secure Socket Layer (SSL)

SSL merupakan sebuah standar protkol keamanan yang dapat mengamankan semua bentuk transaksi di website yang menggunakan internet sistem. Keamanan yang paling sering digunakan adalah enkripsi pengiriman informasi sehingga dapat diterima dengan aman.

## PERTEMUAN 10

### KEAMANAN KOMUNIKASI DATA

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan komunikasi data
2. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan komponen komunikasi data
3. Mahasiswa dapat menjelaskan ancaman keamanan data
4. Mahasiswa memahami dan menjelaskan aspek-aspek keamanan data

#### B. Uraian Materi

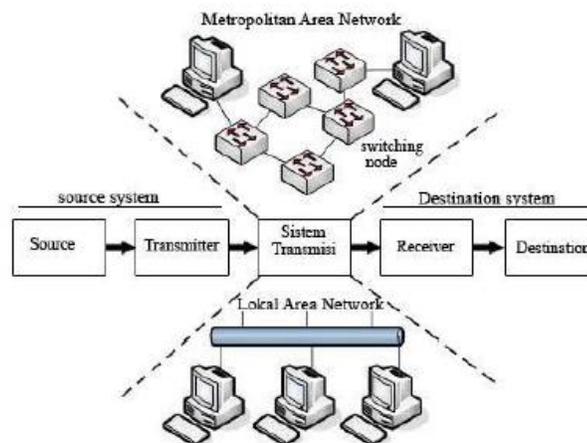
##### 1. Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan sesuatu yang cukup vital, dikarenakan kebutuhan informasi dan komunikasi manusia semakin meningkat. Komunikasi data menjadi bagian yang tidak dapat pisahkan dari sistem telekomunikasi yang berhubungan dengan transmisi data.

##### 2. Komponen Komunikasi Data

Komunikasi data memiliki beberapa komponen diantaranya sebagai berikut:

- a) Pengirim
- b) Penerima
- c) Data
- d) Media transmisi data
- e) Protokol



Gambar 10. Ilustrasi Komunikasi Data

### **3. Ancaman Keamanan Data**

Ancaman keamanan data merupakan suatu bentuk upaya yang dilakukan orang asing untuk mendapatkan sebuah informasi yang ada di dalam komputer, internet, dan berusaha mengakses internet menggunakan data kita tanpa izin. Terdapat beberapa yang dapat mengancam sebuah keamanan data sebagai berikut:

- a) Modification merupakan ancaman nyata yang dapat mengakses data dan mengubah informasi yang ada di dalamnya. Contohnya, mengubah sandi keuangan, kartu kredit, dan lain-lain.
- b) Fabrication merupakan jenis ancaman yang dilakukan dengan cara mengakses, mengubah, meniru ataupun memalsukan suatu objek ke dalam sistem. Contohnya email.
- c) Interruption merupakan jenis ancaman terhadap availability, dimana seseorang menggunakan komputer kita dan merusak data yang ada di dalamnya.

Dalam keamanan komunikasi data, terdapat orang-orang yang tidak bertanggung jawab dalam menyalahgunakan data yang sering meretas data, yaitu:

- a) Cracker  
Cracker merupakan seorang yang dengan sengaja masuk ke dalam sistem orang lain, kemudian dengan sengaja merubah tampilan dalam suatu perangkat, serta merubah password untuk kepentingan pribadi.
- b) Hacker  
Hacker merupakan seorang yang mampu masuk ke dalam suatu perangkat dan mampu merubah sistem dalam suatu perangkat, yang dilakukan secara cepat untuk melihat kelemahan dari sebuah perangkat.

### **4. Aspek – Aspek Keamanan Data**

Berikut beberapa cara yang digunakan untuk melindungi data dan informasi, diantaranya:

- a) Tidak perlu mencantumkan identitas di profil media sosial, seperti alamat rumah, nomor telepon, pekerjaan.
- b) Pastikan menggunakan keamanan yang berlapis jika dalam komputer terdapat data yang berharga

- c) Saat bermain social media, perbarui keamanan yang digunakan
- d) Perhatikan email tujuan saat mengirimkan sebuah dokumen
- e) Pastikan keamanan saat menggunakan WiFi di area public
- f) Gunakan perangkat keamanan yang baik dan perbarui keamanan agar tidak mudah diretas.
- g) Jangan menggunakan alamat email yang sama pada akun media sosial
- h) Kunjungi alamat yang aman dan jangan mudah mengisi data pribadi pada link yang tidak dikenal
- i) Manfaatkan notifikasi bagi keamanan akun, artinya memastikan bahwa yang menggunakan akun hanya kita
- j) Lakukan beberapa hal penting pada komputer:
  - 1. Setting personal firewall
  - 2. Selalu update perangkat keamanan
  - 3. Berikan password pada komputer
  - 4. Selalu gunakan keamanan ganda
  - 5. Instal anti virus
  - 6. Lakukan backup data secara berkala
  - 7. Gunakan enkripsi pada penamaan file ataupun folder.

## **PERTEMUAN 11**

### **LOCAL AREA NETWORK**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

1. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep dasar LAN
2. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan Topologi LAN
3. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan protokol-protokol LAN

#### **B. Uraian Materi**

##### **1. Konsep Dasar LAN**

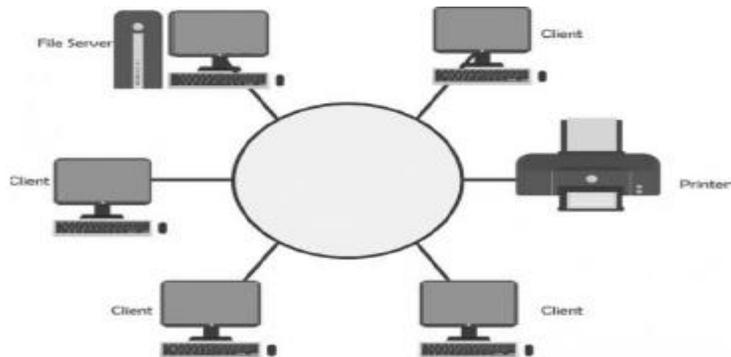
LAN merupakan hal yang sangat penting dalam industrialisasi komputer. LAN digunakan untuk berbagi data dan informasi antar komputer satu dengan komputer lain melalui sistem jaringan dan perangkat lunak yang relatif murah. Melalui LAN, semua perangkat yang memiliki internet dapat dikonfigurasi menjadi sebuah node dan dapat dihubungkan ke internet melalui komputer.

##### **2. Topologi LAN**

Dalam LAN terdapat beberapa topologi jaringan yang digunakan untuk menghubungkan geometris antar unsur-unsur dasar penyusun jaringan, diantaranya node, link, dan station. Adapun topologi jaringan local yang tidak menggunakan internet sebagai berikut:

###### **a) Topologi Ring**

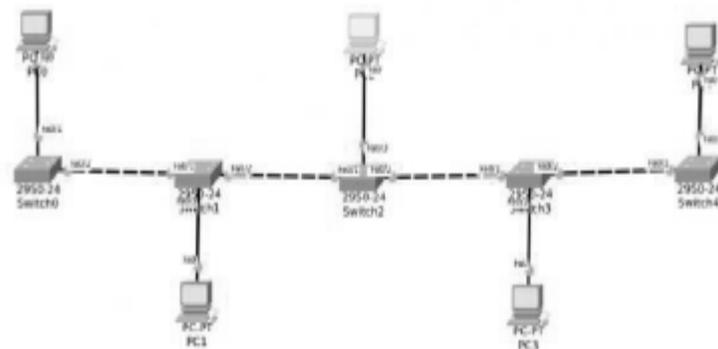
Topologi ring merupakan topologi yang digunakan untuk menghubungkan semua komputer dengan kabel ring pusat, sehingga tidak terdapat ujung ke topologi bus dan tidak memerlukan pemberhentian. Adapun keunggulan topologi ring adalah perancangan tergolong mudah, hemat biaya, mempunyai performa yang bagus, dan pelacakan mudah. Sedangkan, kekurangan topologi ring adalah kesalahan pada satu node, memiliki proses yang terkesan kaku, dan proses transfer data tergantung banyaknya titik.



Gambar 11. Topologi Ring

b) Topologi Bus

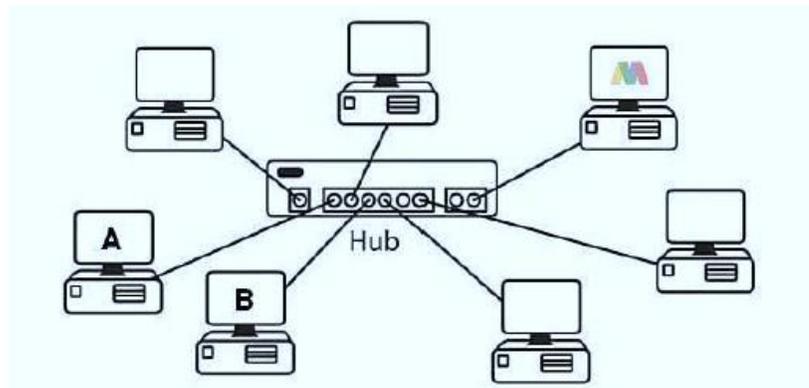
Topologi bus merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengkoneksikan dua komputer atau lebih secara seri ke dalam suatu komputer pusat komunikasi data menggunakan kabel utama. Topologi bus pada umumnya digunakan pada jaringan yang lebih kecil, yang terhubung dengan satu kabel. Topologi bus memiliki keunggulan diantaranya, mudah dan sederhana, memiliki desain yang unik, tidak membutuhkan biaya mahal, mudah dikembangkan, tidak berpengaruh pada perangkat lain, dan tidak membutuhkan hardware. Sedangkan kekurangan topologi bus yaitu sulit mendeteksi kesalahan, memiliki transfer data yang padat, dan kecepatan akses berpengaruh pada perangkat lain.



Gambar 12. Topologi Bus

c) Topologi Star

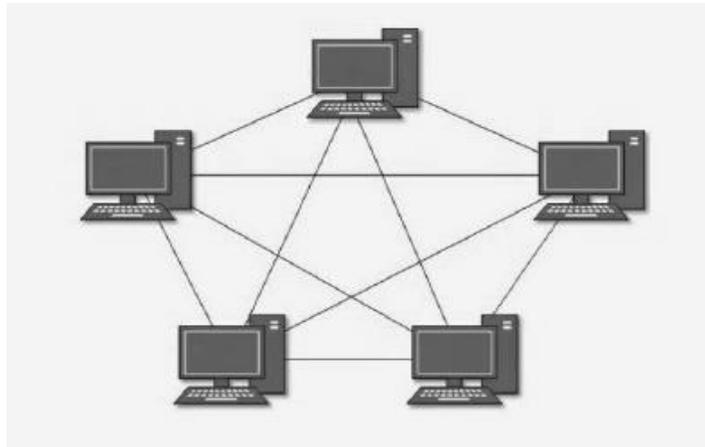
Topologi star merupakan suatu bentuk metode yang digunakan untuk menghubungkan beberapa perangkat komputer pada jaringan bintang, dimana topologi tersebut berupa jaringan yang tersusun dari titik-titik konvergensi yang dihubungkan ke koneksi node. Topologi star diterapkan pada beberapa instansi atau usaha diantaranya, warnet, kantor, instansi, sekolah, dan lain-lain. Topologi star memiliki keunggulan diantaranya, menggunakan banyak perangkat, perawatan kerusakan lebih mudah, bisa merujuk ke topologi dengan jaringan konvergen. Kecepatan jaringan dihasilkan oleh server pusat, dan aplikasi menggunakan jenis kabel yang berbeda. Sedangkan, kekurangan dari topologi star yaitu jaringan server atau switch yang rusak akan menyebabkan gangguan pada server pusat dan semakin banyak perangkat yang terhubung, maka proses transfer data semakin sulit.



Gambar 13 Topologi Star

d) Topologi Mesh

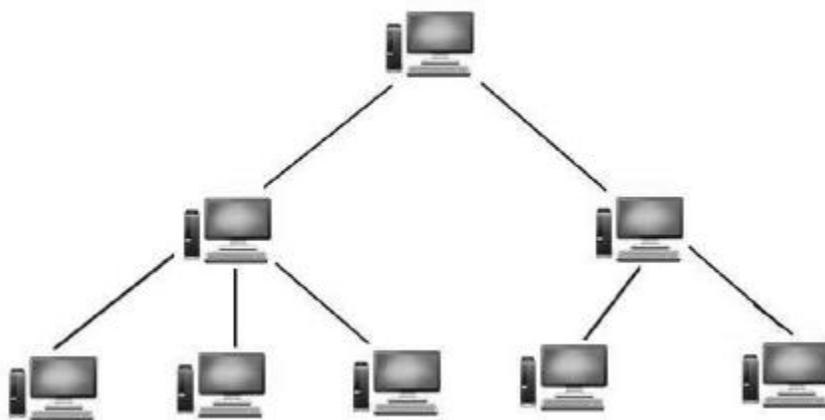
Topologi mesh merupakan jenis topologi jaringan yang membentuk koneksi antar perangkat komputer akan langsung terkoneksi dengan suatu jaringan. Topologi jenis ini hanya memungkinkan satu jaringan yang dapat berkomunikasi secara langsung. Topologi mesh memiliki kelebihan diantaranya, dapat mendeteksi kesalahan, dapat meningkat sesuai kebutuhan, tidak berpengaruh pada komputer lain, dan pengiriman data lebih cepat. Sedangkan kekurangan dari topologi mesh adalah proses instalasi sangat rumit, biaya yang dikeluarkan cukup banyak, dan tidak bisa digunakan dalam sehari-hari.



Gambar 14 Topologi Mesh

e) Topologi Tree

Topologi tree merupakan penggabungan topologi star dan topologi bus menjadi satu topologi yang disebut tree. Topologi jenis ini berada dalam satu jaringan, dimana kedua jaringan tersebut adalah kumpulan topologi star yang dihubungkan ke topologi bus. Keunggulan dari topologi star diantaranya, mempunyai jaringan yang lebih besar, mempunyai akses segera, memiliki keterbatasan titik, mempunyai data manajemen yang baik. Sedangkan kekurangan dari topologi star adalah, semua jaringan bisa dilumpuhkan, rumit dalam pengelolaan, boros biaya, dan perawatan serta konfigurasi yang sulit.



Gambar 15 Topologi Tree

### **3. Protokol-Protokol LAN**

LAN memiliki beberapa protokol yang dapat digunakan untuk menghubungkan pengirim dan penerima untuk saling berkomunikasi dan bertukar informasi. Adapun protokol yang digunakan pada jaringan LAN diantaranya, Ethernet, Token Ring, FDDI, dan ATM.

## PERTEMUAN 12

### SWITCHING

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep switching
2. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan jaringan switching
3. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan Circuit Switching
4. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan Digital Switching Concept

#### B. Uraian Materi

##### 1. Definisi Switching

Switching merupakan suatu komponen dari sebuah jaringan yang digunakan untuk menghubungkan HUB dengan cara merancang jaringan yang tersusun dan terhubung dengan jaringan sebuah perangkat. Switching juga diartikan sebagai element perangkat jaringan yang fungsinya seperti HUB, akan tetapi perbedaannya switch lebih pintar. Terdapat dua macam switch berdasarkan model OSI yaitu:

##### a) Switch Layer 2

Layer dua merupakan jenis switch yang digunakan untuk operasi pada data link layer yang terdapat pada lapisan OSI. Cara kerjanya, switch dapat meneruskan sebuah paket dengan melihat MAC pada alamat tujuan.

##### b) Switch Layer 3

Layer 3 merupakan switch yang terdapat pada bagian network layer yang terletak pada bagian lapisan OSI. Switch layer 3 biasa dikatakan sebagai switch routing atau multilayer.

##### 2. Jaringan Switching

Jaringan Switching merupakan suatu alat yang digunakan pada sebuah jaringan dengan tujuan untuk melakukan segmentasi ke berbagai jaringan dengan cara forward proses. Switch bekerja pada lapisan data link, yang digunakan sebagai media untuk menghubungkan antar perangkat pada suatu area.

##### 3. Circuit Switching

Circuit Switching merupakan suatu cara dari jaringan untuk melakukan komunikasi antar dua node yang saling berkomunikasi dalam sebuah jaringan untuk menyusun

suatu komunikasi. Proses kerja dari circuit switching adalah dengan membagi data yang akan diproses menjadi transmisi yang mandiri. Circuit switching memiliki 3 fase diantaranya *circuit establishment*, *signal transfer*, dan *circuit disconnect*.

#### **4. Digital Switching Concept**

Digital switching concept merupakan suatu komunikasi jaringan digital yang proses pengelompokan datanya akan dikirimkan ke dalam sebuah blok berukuran sesuai dengan paket yang dikirimkan melalui media transmisi yang dapat digunakan secara bersama. Pada dasarnya digital switch menggunakan dasar diantaranya, *digital time switch* dan *digital space switch*.

## PERTEMUAN 13

### JARINGAN 3G DAN 4G

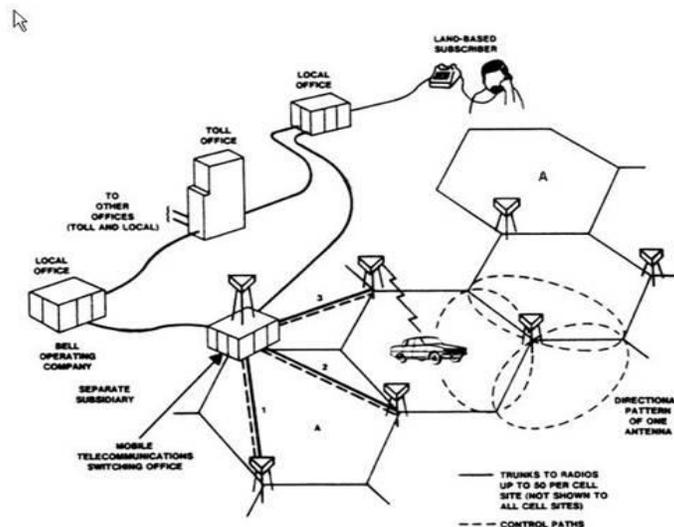
#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat memahami perkembangan Jaringan 1G sampai 5G
2. Mahasiswa dapat memahami tujuan dari penggunaan Jaringan 1G sampai 5G

#### B. Uraian Materi

##### 1. Jaringan 1G

Jaringan 1G merupakan jaringan generasi pertama pada teknologi telepon seluler. Teknologi jaringan 1G pertama kali muncul pada tahun 1979. Jaringan 1G ini menggunakan sistem analog yang bernama AMPS. Jaringan 1G memiliki kecepatan sebesar 2.4 kbps dan hanya bisa digunakan untuk panggilan telepon. Adapun yang termasuk teknologi jaringan 1G diantaranya, AMPS atau IS-136, NMT, HICAP, TACS, C 450. C-Netz, Mobitex, DataTAC, dan Nippon Telephone dan Telegraph (NTT).



Gambar 16. Ilustrasi Jaringan 1G

##### 2. Jaringan 2G

Jaringan 2G merupakan generasi kedua dari jaringan telekomunikasi seluler yang muncul secara komersial pada jaringan GSM standar di Finlandia oleh Radiolinja pada tahun 1991. Memiliki perbedaan dengan 1G, 2G sudah menggunakan sistem digital.

Selain melayani komunikasi suara, 2G dapat digunakan untuk mengirimkan komunikasi berbasis teks yaitu sms. Jaringan 2G memiliki fitur CSD sehingga transfer data lebih cepat, mencapai 14,4 Kbps. Fitur tersebut memungkinkan untuk mengirim pesan, namun dengan konsekuensi biaya yang besar. Jika terhubung ke internet maka akan menggunakan dial-up yang dihitung permenit. Adapun teknologi dari jaringan 2G yaitu, TDMA, PDC, Iden, DECT, PHPS, IS-95 CDMA dan GSM. Kelemahan dari jaringan 2G adalah kecepatan transfer data masih rendah, tidak efisien untuk trafik rendah, dan jangkauan jaringan masih terbatas dan sangat tergantung oleh adanya BTS (cell Tower).

### **3. Jaringan 3G**

Jaringan 3G merupakan jaringan yang ditetapkan oleh International Telecommunication Union (ITU) yang kemudian diadopsi dari IMT-2000 untuk diaplikasikan pada jaringan telepon seluler. Jaringan 3G dapat bekerja dengan Kecepatan transfer data sebesar 144 kbps pada kecepatan user 100 km/jam, kecepatan transfer data sebesar 384 kbps pada kecepatan berjalan kaki, dan kecepatan transfer data sebesar 2 Mbps pada user diam (stasioner). Adapun teknologi dari jaringan 3G yaitu WCDMA, CDMA2000, TD-SCDMA, UWC-138. Adapun tujuan dari teknologi 3G sebagai berikut:

- a) Menambah efisiensi dan kapasitas jaringan
- b) Menambah kemampuan jelajah (roaming)
- c) Untuk mencapai kecepatan transfer data yang lebih tinggi
- d) Peningkatan kualitas layanan (Quality of Service – QOS)
- e) Mendukung kebutuhan internet bergerak (mobile internet)
- f) Frekuensi yang digunakan oleh teknologi 3G, yaitu :
- g) Frekuensi penerimaan (downlink) 1920-1980 MHz.
- h) Frekuensi pengiriman (uplink) 2110-2170 MHz.

### **4. Jaringan 4G**

Jaringan 4G merupakan generasi ke empat dari teknologi telpon seluler. Jaringan 4G adalah pengembangan dari teknologi 2G dan 3G. Sistem 4G ini menyediakan jaringan sebuah pita lebar ultra yang digunakan untuk berbagi perlengkapan elektronik seperti,

ponsel cerdas dan laptop yang menggunakan model USB. Jaringan 4G ini memiliki kecepatan 500 kali lebih cepat daripada CDMA2000, kecepatan akan mencapai 1Gbps jika anda di rumah atau 100Mbps ketika anda bepergian, dan nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) adalah “3G and beyond”.

## **5. Jaringan 5G**

Jaringan 5G merupakan jaringan seluler masuk dalam generasi ke lima yang menawarkan kecepatan internet lebih tinggi dibanding jaringan 4G. Kecepatan yang ditawarkan oleh jaringan 5G mencapai 20 gigabyte per second (Gbps). 5G adalah teknologi masa depan untuk komunikasi nirkabel yang dikenal dengan nama generasi ke-5. Teknologi jaringan 5G adalah satu bukti dari inovasi yang terus di lakukan.

Adapun kelebihan dari jaringan 5G adalah memiliki kecepatan data yang lebih jauh dan tinggi di bandingkan dengan jaringan 4G, memiliki kecepatan satu mill per detik untuk transfer data dari satu telepon ke telepon lainnya. Selain itu, Jaringan 5G memberikan kelebihan yang sulit disamakan teknologi lain yaitu bisa terkoneksi dengan alat lainnya seperti rumah tangga, telepon dan mobil. Sedangkan kekurangan dari jaringan 5G adalah teknologi ini masih dalam proses dan penelitian, mengembangkan infrastruktur dengan membutuhkan biaya tinggi, keamanan dan masalah privasi belum di selesaikan, dan banyak dari persngkat lama tiidak akan kompoten untuk 5G.

**PERTEMUAN 14**  
**REVIEW MATERI 1-8 (QUIZ)**

**A. Latihan Soal**

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Lapisan OSI 7!
2. Jelaskan Fungsi dari masing-masing layer!
3. Sebutkan kekurangan dari VoIP!
4. Jelaskan perbedaan dari LAN dan WAN!
5. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis protokol!
6. Sebutkan dan jelaskan 3 komponen aspek keamanan!
7. Jelaskan perbedaan Hacker dan Cracker!
8. Jelaskan berapa topologi yang digunakan dalam jaringan LAN!
9. Sebutkan dan jelaskan kelebihan dari topologi tree!
10. Sebutkan dan jelaskan perbedaan topologi tree dan mesh!
11. Jelaskan apa yang dimaksud dengan switching!
12. Jelaskan mengapa komunikasi data perlu yang namanya flow control!

## REFERENSI

- [1] S. Noris, M. Ardhiyanyah, and A. Octaviano, *Komunikasi Data*, no. 1. UNPAM Press, 2020.
- [2] J. Nasir and Yulia, *DIKTAT KULIAH KOMUNIKASI DATA*. Universitas Putera Batam, 2018.
- [3] S. Sukaridhoto, “Komunikasi Data & Komputer. Dasar-Dasar Komunikasi Data,” *Komun. Data Komput.*, p. 274, 2016.
- [4] Baskoro, F., & Puspitaningayu, P. (2018). *Komunikasi data dan komputer*. Unesa University Press.
- [5] Darmastuti. (n.d.). Retrieved July 29, 2020, from gunadarma: <http://darmastuti.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/41673/BAB+2+-+TRANSMISI+DATA1.pdf>
- [6] Warsito, E. S. (2014, April 25). Pengantar Komunikasi. Retrieved July 28, 2020, from slideshare: <https://www.slideshare.net/ErlindaSukmasariWasi/pengantar-komunikasi>
- [7] Erli. (2020, January 28). Pengertian Topologi Tree Serta Kelebihan dan Kekurangannya. Retrieved July 28, 2020, from qwords: <https://qwords.com/blog/pengertian-topologi-tree-serta-kelebihan-dan-kekurangannya/>
- [8] Agustini, K., Santyadiputra, G. S., & Sugihartini, N. (2018). *Komunikasi Data dan Jaringan Komputer Serta Analoginya dalam Konsep Subak*. Depok: Rajawali Pers.
- [9] Andy. (2020, January 13). Mengenal Macam-Macam Topologi Jaringan Komputer. Retrieved July 30, 2020, from qwords: <https://qwords.com/blog/topologi-jaringan-komputer/>
- [10] Ayu, S. (2019, August 19). 5 Teknik Pengkodean dalam Komunikasi Data. Retrieved July 29, 2020, from pakarkomunikasi: <https://pakarkomunikasi.com/teknik-pengkodean-dalam-komunikasi-data>
- [11] William Stallings, *Data and Computer Communications*, Prentice Hall, 2004
- [12] Nureni, Y. (2015, Desember 26). *Data Communication & Networking*. Retrieved from reaserchgate: [www.reaserchgate.net/publication/288180515-data-comunication-networking](http://www.reaserchgate.net/publication/288180515-data-comunication-networking)
- [13] Rouse, Margaret. (2017, April). *digitization*. Retrieved Agustus 17, 2020, from whatis.techtarget.com: <https://whatis.techtarget.com/definition/digitization>