



Telekomunikasi Dasar

Review Materi dan Kuis

Aqil Aqthobirrobbany, S.T., M.Eng.

Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Jayabaya

Pertemuan ke - 2



1. Pengertian Komunikasi dan Telekomunikasi

- **Komunikasi:** Proses mengirim dan menerima pesan, bisa lisan, tulisan, visual, atau isyarat.
- **Telekomunikasi:** Komunikasi jarak jauh menggunakan teknologi (kabel, satelit, radio).

2. Sistem Telekomunikasi

Komponen Sistem:

- **Sumber Informasi** → Data (suara, gambar, teks)
- **Pemancar** → Mengubah informasi menjadi sinyal listrik
- **Media Transmisi** → Kabel atau udara (gelombang radio)
- **Penerima** → Mengubah kembali sinyal menjadi informasi
- **Transduser** → Mengubah sinyal listrik ke bentuk yang dapat dipahami manusia (misalnya speaker, monitor)

3. Media Transmisi

- **Kabel:** Twisted pair (UTP/STP), koaksial, serat optik (fiber optic).
- **Nirkabel:** Gelombang radio, satelit, mikro, inframerah.

Pertemuan ke - 2



4. Jenis Arah Komunikasi

- **Simplex:** Satu arah. Contoh: Radio, siaran TV.
- **Half Duplex:** Dua arah bergantian. Contoh: Walkie-talkie.
- **Full Duplex:** Dua arah bersamaan. Contoh: Telepon, video call.

5. Komunikasi Analog vs Digital

- **Analog:** Sinyal kontinu. Contoh: Telepon analog, siaran radio.
- **Digital:** Sinyal diskrit (0 dan 1). Contoh: GSM, internet, VoIP.

6. Sejarah Singkat Telekomunikasi

- **1940-1950-an:** Teori informasi, komunikasi dasar.
- **1950-1960-an:** Komunikasi satelit, TDM.
- **1970-an:** Mulai digitalisasi jaringan telepon, sistem optik.
- **1980-an:** Penemuan Ethernet, TCP/IP, internet, dan seluler.
- **2000-sekarang:** Perkembangan broadband, 3G-5G, internet.

7. Telekomunikasi di Indonesia

- **1855:** Pengenalan telegraph Batavia-Buitenzorg.
- **1965:** Pembentukan PT Indosat untuk komunikasi internasional.
- **1980-an:** Indosat menjadi BUMN.
- **1990-an:** Teknologi GSM dan internet mulai berkembang.

Pertemuan ke - 3



1. Organisasi Mengatur Standar Telekomunikasi

- **Standarisasi dalam Telekomunikasi** sangat penting untuk memastikan kompatibilitas dan interkoneksi antar perangkat dari berbagai produsen dan operator.
- Ada dua organisasi internasional utama yang berperan dalam standarisasi:
 1. **International Telecommunication Union (ITU)**
 - Didirikan di Geneva, Swiss, di bawah PBB.
 - Menghasilkan lebih dari 2000 standar telekomunikasi.
 - Badan-badan di bawah ITU: General Secretariat (administrasi), IFRB (penyelarasan frekuensi internasional), dan CCIR (komunikasi radio).
 2. **International Standardization Organization (ISO)**
 - Mengatur standar komunikasi data yang penting untuk desain jaringan telekomunikasi global.
- **Tujuan Standarisasi:**
 - Meningkatkan interkoneksi antar perangkat dan sistem yang berbeda pabrik atau operator.
 - Memfasilitasi kompetisi dan memajukan ketersediaan sistem bagi pengguna.

Pertemuan ke - 3



2. Media Transmisi

- **Media transmisi** adalah saluran fisik yang menghubungkan komputer, perangkat telekomunikasi, atau orang dalam sistem telekomunikasi.
- Media transmisi dibagi menjadi dua kategori besar:
 1. **Guided Transmission Media** (gelombang elektromagnetik yang dipandu oleh media fisik).
 - **Contoh:** Open wire, Twisted pair, Coaxial cable, Fiber optic.
 2. **Unguided Transmission Media** (gelombang elektromagnetik yang tidak memerlukan kabel).
 - **Contoh:** Gelombang radio (Wi-Fi, Bluetooth), Microwave, Satelit.

3. Kategori Guided Transmission Media

- **Open Wire**
 - ✓ Kabel terbuka tanpa pelindung.
 - ✓ Mudah terpengaruh gangguan cuaca dan interferensi.
 - ✓ Kapasitas terbatas (hanya 12 kanal suara).
- **Twisted Pair**
 - ✓ Kabel dengan dua kawat tembaga yang dipelintir untuk mengurangi noise.
 - ✓ Digunakan dalam jaringan LAN, dengan kecepatan hingga 100 Mbps untuk kabel kategori 5.
 - ✓ Setiap pasangan kawat dalam kabel dipelintir dengan panjang lilitan yang berbeda untuk menghindari crosstalk.

Pertemuan ke - 3



3. Kategori Guided Transmission Media

- **Coaxial Cable**

- ✓ Kabel dengan dua konduktor: inti (center conductor) dan pelindung (shield).
- ✓ Dapat digunakan untuk transmisi sinyal analog (TV kabel) dan digital (LAN).
- ✓ Standar impedansi 75 Ohm (TV) dan 50 Ohm (LAN).

- **Fiber Optic**

- ✓ Menggunakan sinyal cahaya untuk transmisi data.
- ✓ Kecepatan tinggi, kapasitas besar, dan redaman rendah.
- ✓ Ada tiga tipe: Step Index (multimode), Grade Index (multimode), dan Single Mode (menggunakan laser untuk transmisi jarak jauh).

4. Kategori Unguided Transmission Media

- **Microwave**

- ✓ Frekuensi 1 - 40 GHz, digunakan untuk komunikasi line-of-sight (LOS).
- ✓ Tidak dapat menembus objek padat (seperti dinding).
- ✓ Digunakan dalam komunikasi terrestrial (earth-to-earth) dan satelit.

- **Satelit**

- ✓ Menggunakan frekuensi optimal 1 - 10 GHz.
- ✓ Digunakan untuk komunikasi internasional, dengan dampak cuaca di atas 10 GHz (absorpsi oleh atmosfer).

Pertemuan ke - 3



5. Standarisasi Kabel Twisted Pair

- Kabel twisted pair dikategorikan berdasarkan kecepatan dan crosstalk:
 - ✓ **Kategori 1:** Hanya untuk telepon lama, tidak cocok untuk data cepat.
 - ✓ **Kategori 2:** Kecepatan hingga 4 Mbps.
 - ✓ **Kategori 3:** Kecepatan hingga 10 Mbps (untuk jaringan LAN).
 - ✓ **Kategori 5:** Kecepatan hingga 100 Mbps (standar LAN modern).

Pertemuan ke - 4



1. Sistem Telepon

- **Sejarah Telepon:**
 - ✓ **Penemu:** Alexander Graham Bell (1876), meskipun Elisha Gray juga mengajukan paten di tahun yang sama.
 - ✓ **Konsep dasar:** Telepon memungkinkan komunikasi suara jarak jauh.
- **Komponen Pesawat Telepon:**
 1. **Transmitter (Microphone)**
 - Mengubah suara menjadi sinyal listrik (perubahan tahanan karbon sesuai dengan suara).
 2. **Receiver (Speaker)**
 - Menerima arus yang berubah dan menghasilkan suara kembali.
- **Catu Daya:**
 1. **Local Battery (LB):** Daya berasal langsung dari terminal telepon.
 2. **Central Battery (CB):** Daya disuplai oleh sentral telepon (biasanya -48 Volt DC).
- **Kondisi Handset:**
 1. **On-Hook:** Tidak ada arus, sirkuit terbuka.
 2. **Off-Hook:** Arus mengalir, sirkuit tertutup, dan transmitter aktif.

Pertemuan ke - 4



2. Sistem Dialing

- **Pulse Dialing:**
 - ✓ Menggunakan pulsa untuk mewakili setiap digit.
 - ✓ **Rotary Dialing:** Setiap angka mewakili pulsa tertentu (misalnya, angka 0 menghasilkan 10 pulsa).
 - ✓ Kelemahan: Proses yang lebih lambat.
- **Tone Dialing (Dual Tone Multi Frequency - DTMF):**
 - ✓ Menggunakan kombinasi dua frekuensi untuk setiap digit yang dial.
 - ✓ Lebih cepat dibandingkan pulse dialing.

3. Proses Pemanggilan Telepon (Call Set-up)

- **Signaling:**
 - ✓ **Forward Signal:** Dari sentral A ke sentral B.
 - ✓ **Reverse Signal:** Dari sentral B kembali ke sentral A.
- **Proses:**
 - ✓ **On-Hook:** Tidak ada arus DC, sirkuit terbuka.
 - ✓ **Off-Hook:** Arus DC mengalir, sirkuit tertutup.
 - ✓ **Dialing:** Pelanggan mengirimkan digit nomor tujuan.
 - ✓ **Switching:** Sentral memproses dan mencari koneksi.
 - ✓ **Ringing:** Panggilan diteruskan, terdengar nada dering pada kedua pihak.
 - ✓ **Talking:** Percakapan dimulai setelah sambungan terjalin.

Pertemuan ke - 4



3. Proses Pemanggilan Telepon (Call Set-up)

- **Subscriber Signaling:**
 - ✓ Dari pelanggan ke sentral: Mengirim informasi tentang kondisi telepon (off-hook, nomor tujuan).
 - ✓ Dari sentral ke pelanggan: Mengirimkan informasi tentang status panggilan (siap menerima panggilan, nomor sibuk, status ringing).
- **Basic Call Progress:**
 - ✓ **On-Hook:** Tidak ada arus.
 - ✓ **Off-Hook:** Arus mengalir dan panggilan siap dilakukan.
 - ✓ **Dialing:** Pengiriman angka ke sentral.
 - ✓ **Switching:** Pengolahan panggilan di sentral.
 - ✓ **Ringing:** Penerima menerima panggilan.
 - ✓ **Talking:** Pembicaraan dimulai.

4. Layanan pada PSTN (Plain Old Telephone Service - POTS)

- **POTS** adalah layanan telepon tradisional yang menyediakan komunikasi suara melalui jaringan telepon publik (PSTN).
- Layanan ini masih digunakan untuk komunikasi suara meskipun teknologi lebih baru telah tersedia.

Pertemuan ke - 5



1. Sistem Telepon dan Komponen Pesawat Telepon

- **Sejarah Telepon:**

- ✓ Telepon pertama kali ditemukan oleh **Alexander Graham Bell** pada tahun 1876.
- ✓ Elisha Gray mengajukan paten untuk telepon pada tahun yang sama, tetapi Bell yang mendapatkan paten pertama.

- **Konsep Dasar Telepon:**

- ✓ Telepon mengubah **sinyal suara** menjadi **sinyal listrik** yang dapat dikirim melalui jaringan telekomunikasi.

- **Komponen Pesawat Telepon:**

- ✓ **Transmitter (Microphone):** Mengubah suara menjadi arus listrik melalui perubahan tahanan karbon.
- ✓ **Receiver (Speaker):** Mengubah arus listrik kembali menjadi suara dengan memanfaatkan medan magnet.
- ✓ **Handset:** On-hook (sirkuit terbuka, tidak ada arus) dan off-hook (sirkuit tertutup, ada arus).

2. Sistem Dialing

- **Pulse Dialing:**

- ✓ Menggunakan pulsa untuk mewakili setiap digit, contoh: **Rotary dialing** (menghasilkan pulsa sebanyak angka yang di-dial).
- ✓ Kelemahan: Proses lambat.

- **Tone Dialing:**

- ✓ Menggunakan kombinasi frekuensi tinggi dan rendah (Dual Tone Multi Frequency - DTMF) untuk setiap digit.
- ✓ Lebih cepat dan efisien dibandingkan pulse dialing.

Pertemuan ke - 5



3. Proses Pemanggilan Telepon (Call Set-up)

- **Signaling:**
 - ✓ **Forward Signal:** Sinyal dari sentral A ke sentral B.
 - ✓ **Reverse Signal:** Sinyal balik dari sentral B ke A.
- **Proses:**
 - ✓ **On-Hook:** Tidak ada arus, sirkuit terbuka.
 - ✓ **Off-Hook:** Arus mengalir, sirkuit tertutup.
 - ✓ **Dialing:** Pelanggan mengirimkan digit nomor tujuan.
 - ✓ **Switching:** Pengolahan panggilan di sentral telepon.
 - ✓ **Ringling:** Panggilan diteruskan ke pelanggan yang dituju.
 - ✓ **Talking:** Percakapan dimulai setelah koneksi terjalin.

4. Subscriber Signaling

- **Dari Pelanggan ke Sentral:**
 - ✓ Mengirimkan informasi seperti status off-hook, nomor tujuan, dan saldo (untuk payphone).
- **Dari Sentral ke Pelanggan:**
 - ✓ Mengirimkan informasi tentang status panggilan, seperti **status busy** atau **ringling**.
- **Dari Sentral ke Pelanggan B:**
 - ✓ Mengirimkan **sinyal ringling** untuk menarik perhatian.

Pertemuan ke - 5



5. Sentral PSTN (Public Switched Telephone Network)

- **Fungsi Sentral:**
 - ✓ Memberikan **catu daya** ke terminal telepon.
 - ✓ Menghubungkan pelanggan dengan jaringan telekomunikasi melalui berbagai perangkat yang disebut **Subscriber Line Interface (SLI)**.
- **Jenis Sentral:**
 1. **Sentral Manual:** Menggunakan operator untuk menghubungkan panggilan.
 2. **Strowger Exchange:** Sentral otomatis pertama, menggunakan **pulse dialing**.
 3. **Crossbar Switch:** Sentral elektromagnetik untuk koneksi telepon.
 4. **Sentral Digital:** Berdasarkan **Stored Program Controlled (SPC)** dan kemudian beralih ke **softswitch** (semua berbasis perangkat lunak).
- **Hirarki Sentral:**
 - ✓ **Interkoneksi antar sentral** menggunakan saluran trunk untuk merutekan trafik secara ekonomis.
 - ✓ **Trunk Groups** digunakan untuk menghubungkan sentral-sentral dalam jaringan telekomunikasi besar.

Pertemuan ke - 5



5. Sentral PSTN (Public Switched Telephone Network)

- **Fungsi Sentral:**
 - ✓ Memberikan **catu daya** ke terminal telepon.
 - ✓ Menghubungkan pelanggan dengan jaringan telekomunikasi melalui berbagai perangkat yang disebut **Subscriber Line Interface (SLI)**.
- **Jenis Sentral:**
 1. **Sentral Manual:** Menggunakan operator untuk menghubungkan panggilan.
 2. **Strowger Exchange:** Sentral otomatis pertama, menggunakan **pulse dialing**.
 3. **Crossbar Switch:** Sentral elektromagnetik untuk koneksi telepon.
 4. **Sentral Digital:** Berdasarkan **Stored Program Controlled (SPC)** dan kemudian beralih ke **softswitch** (semua berbasis perangkat lunak).
- **Hirarki Sentral:**
 - ✓ **Interkoneksi antar sentral** menggunakan saluran trunk untuk merutekan trafik secara ekonomis.
 - ✓ **Trunk Groups** digunakan untuk menghubungkan sentral-sentral dalam jaringan telekomunikasi besar.

Pertemuan ke - 6



1. Switching dalam Jaringan Telekomunikasi

- **Definisi Switching:**
 - ✓ Switching adalah **mekanisme penyambungan saluran** input ke output, memungkinkan **informasi (trafik telekomunikasi)** mengalir dari pengirim ke penerima.
 - ✓ Perangkat switching utama dalam jaringan telepon adalah **sentral telepon (exchange)**.
- **Jenis Sentral:**
 - ✓ **Manually Exchange:** Menggunakan operator.
 - ✓ **Automatic Exchange (electromechanical selectors):** Sentral yang menghubungkan panggilan secara otomatis.
 - ✓ **Digital Exchange:** Sentral modern yang menggunakan sistem digital untuk routing panggilan.
- **Perangkat Switching pada Jaringan Data:**
 - ✓ Dapat berupa **switch** atau **router** yang memfasilitasi komunikasi antar perangkat dalam jaringan data.

Pertemuan ke - 6



2. Signaling dalam Jaringan Telekomunikasi

- **Definisi Signaling:**
 - ✓ Signaling adalah **mekanisme komunikasi** yang memungkinkan jaringan membangun, mempertahankan, dan mengakhiri sesi komunikasi.
 - ✓ Signaling digunakan untuk mentransfer **informasi kontrol** dalam panggilan telepon, seperti **dialing** (pengiriman digit oleh pelanggan ke sentral).
- **Contoh Signaling:**
 1. **Off-Hook:** Kondisi di mana pelanggan mengangkat telepon, menghubungkan sirkuit dengan DC loop.
 2. **Dialing:** Pengiriman angka oleh pelanggan yang diterima oleh sentral.
 3. **On-Hook:** Ketika pelanggan mengakhiri panggilan dan sirkuit terputus.
- **Jenis Signaling:**
 - ✓ **Pulse Dialing** (Rotary Dialing): Menggunakan pulsa untuk mewakili digit angka.
 - ✓ **Tone Dialing** (DTMF): Menggunakan frekuensi ganda untuk mewakili digit.

Pertemuan ke - 6



3. Switching dan Signaling antara Sentral Telepon

- **Hubungan Switching dan Signaling:**
 - ✓ **Switching** menghubungkan saluran antara pelanggan dan mengatur aliran trafik.
 - ✓ **Signaling** mentransmisikan informasi kontrol terkait panggilan, seperti status off-hook, nomor yang dial, dan status panggilan.
- **Sistem Switching Terkini:**
 1. **SPC Exchange (Stored Program Control):** Sentral yang dikendalikan oleh program komputer untuk mengelola panggilan secara otomatis.
 2. **Circuit Switching vs Packet Switching:**
 - ✓ **Circuit Switching:** Menghubungkan dua titik secara langsung selama durasi panggilan.
 - ✓ **Packet Switching:** Mengirimkan data dalam paket-paket kecil yang bisa melalui jalur yang berbeda.

4. Penomoran Telepon dan Pengaturan Routing Panggilan

- **Penomoran Telepon:**
 - ✓ Setiap nomor telepon adalah **identitas unik** untuk pelanggan dalam jaringan telepon.
 - ✓ Penomoran bersifat **hirarkis** dengan kode negara di tingkat tertinggi, diikuti oleh kode area dan nomor lokal.
- **Routing Panggilan:**
 - ✓ Panggilan dirutekan berdasarkan **rencana penomoran** yang distandarisasi oleh ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication).
 - ✓ **Routing** dilakukan dengan menggunakan sistem intelligent network (IN) untuk memastikan panggilan mencapai tujuan secara efisien.

Pertemuan ke - 6



5. Local-Access Network

- **Definisi:**
 - ✓ **Local-Access Network (LAN)** menghubungkan telepon pelanggan ke sentral lokal.
 - ✓ Dapat menggunakan **kabel tembaga** untuk pelanggan rumah atau **serat optik** untuk pelanggan bisnis dengan kapasitas lebih tinggi.
- **Jenis Jaringan Akses Lokal:**
 - ✓ **Jarlokot** (akses tembaga), **Jarlokar** (akses radio), **Jarlokaf** (akses fiber optik).
- **Arsitektur Jaringan Akses Lokal Tembaga:**
 - ✓ **Main Distribution Frame (MDF):** Titik distribusi utama antara sentral dan pelanggan.
 - ✓ **Subscriber Loop:** Saluran yang menghubungkan pelanggan dengan sentral lokal.

6. Trunk Network dan International Network

- **Trunk Network:**
 - ✓ Merupakan jalur **transmisi kapasitas tinggi** yang menghubungkan **trunk exchange** dengan **local exchange**.
 - ✓ Menggunakan **kabel optik** dengan kapasitas hingga 10 Gbps dan rute alternatif untuk **fault protection**.
- **International Network:**
 - ✓ Menghubungkan jaringan antar negara atau benua menggunakan **kabel bawah laut**, **gelombang radio**, atau **satelit**.
 - ✓ Sistem kabel bawah laut modern dapat membawa **ratusan ribu kanal suara**, selain juga digunakan untuk trafik internet.