



# Transmisi Data

# Sub-CPMK

- Mahasiswa mampu menemukan gangguan transmisi pada jaringan wired dan wireless (C3, A3)(C1)

## Materi

1. Pendahuluan
2. Transmisi Data Digital dan Analog
3. Gangguan Transmisi



# 1. Pendahuluan

# Media Transmisi

- Komunikasi terjadi antara *transmitter* dan *receiver* melalui beberapa media transmisi. Komunikasi berada dalam bentuk gelombang elektromagnetik.
- Gelombang elektromagnetik banyak dimanfaatkan dalam kehidupan di muka bumi. Pemanfaatan itu ada dalam berbagai bidang, yaitu bidang kedokteran, bidang industri, bidang astronomi, bidang seni, dan bidang sains fisika.
  - Contoh: siaran televise, radio dan perangkat elektronik

# Media Transmisi (Lanj.)

Menurut (Stallings, 2001), Media transmisi bisa digolongkan sebagai guided atau unguided, yaitu:

- *Media Guided*: gelombang dikendalikan sepanjang media/jalur fisik tampak secara kasat mata, contoh *twisted pair tembaga*, *coaxial cable* tembaga, dan serat *optic*.
- *Media Unguided*: media untuk mentransmisikan gelombang elektromagnetik namun tidak mengendalikan gelombang tersebut; bentuk transmisi semacam ini tak memerlukan kabel sebagai penghantarnya, contoh Atmosfer dan ruang angkasa, perambatan di udara, dan laut.

## 1.1 Konsep Time Domain

- Sebuah sinyal digerakkan melalui sebuah transmitter dan ditransmisikan melalui suatu media. Sinyal merupakan suatu fungsi waktu, namun juga dapat diekspresikan sebagai suatu fungsi frekuensi; di mana, sinyal terdiri dari komponen-komponen frekuensi yang berbeda.
- Sinyal elektromagnetik dapat berupa sinyal analog atau digital sinyal analog adalah sinyal di mana intensitasnya berubah-ubah dalam bentuk halus sepanjang waktu (sinyal tidak ada yang terputus).

# 1.1 Konsep Time Domain (Lanj.)

- Sinyal digital adalah sinyal dimana intensitasnya mempertahankan level yang konstan selama beberapa periode waktu dan kemudian berubah ke level konstan yang lain

## 1.2 Hubungan *Data Rate* dan *Bandwidth*

- *Bandwidth* yang efektif adalah *bandwidth* dimana sebagian besar energi sinyal terkonsentrasi di dalamnya. Istilah sebagian besar dalam konteks ini sedikit berubah-ubah. Hal terpenting disini adalah, meskipun bentuk gelombang tertentu berisi frekuensi sepanjang jarak yang sangat panjang, sebagaimana hal-hal praktis yang berkaitan dengan berbagai sistem transmisi (*transmitter plus media plus receiver*) yang dipergunakan akan mampu untuk mengakomodasikan hanya satu frekuensi *band* terbatas.



## 1.2 Hubungan Data Rate dan Bandwith (Lanj.)

- Medium transmisi apapun yang dipakai akan menyesuaikan dengan *Bandwith* frekuensi yang terbatas. Hal ini menyebabkan data rate yang digunakan untuk medium transmisi terbatas. Hubungan *data rate* dengan *bandwith* yaitu pengurangan/penambahan *bandwith* menyebabkan pengurangan/penambahan data rate dengan faktor pengurangan/penambahan yang sama. Dengan kesimpulan lain, sinyal yang besar membutuhkan lebar data yang besar pula.

## 1.2 Hubungan Data Rate dan Bandwidth (Lanj.)

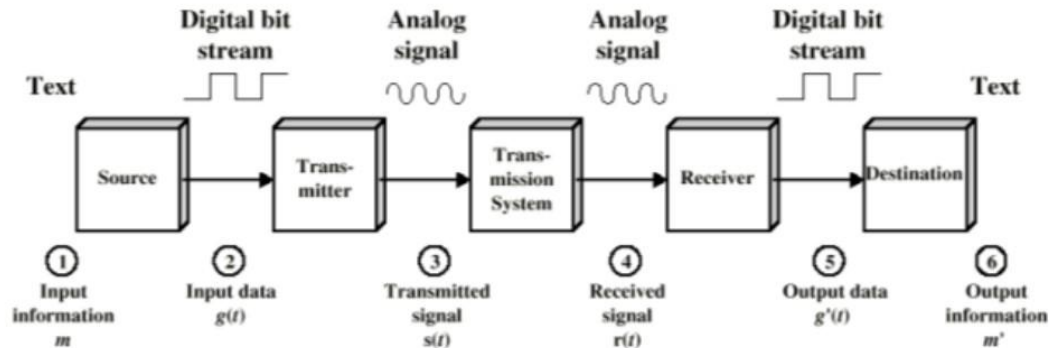
- Bila kita berusaha untuk mentransmisikan bentuk gelombang ini sebagai sebuah sinyal melewati media apapun, sistem transmisi akan membatasi *bandwidth* yang dapat ditransmisikan. Lebih jauh, untuk suatu media tertentu, semakin besar bandwidth yang ditransmisikan, semakin besar pula biayanya.
- Membatasi bandwidth akan menyebabkan terjadinya distorsi, yang akan membuat tugas penerjemah yang diterima sinyal menjadi lebih sulit. *Bandwidth* yang semakin terbatas, distorsi-nya semakin besar, dan berarti pula semakin besar *error* yang diterima *receiver*.



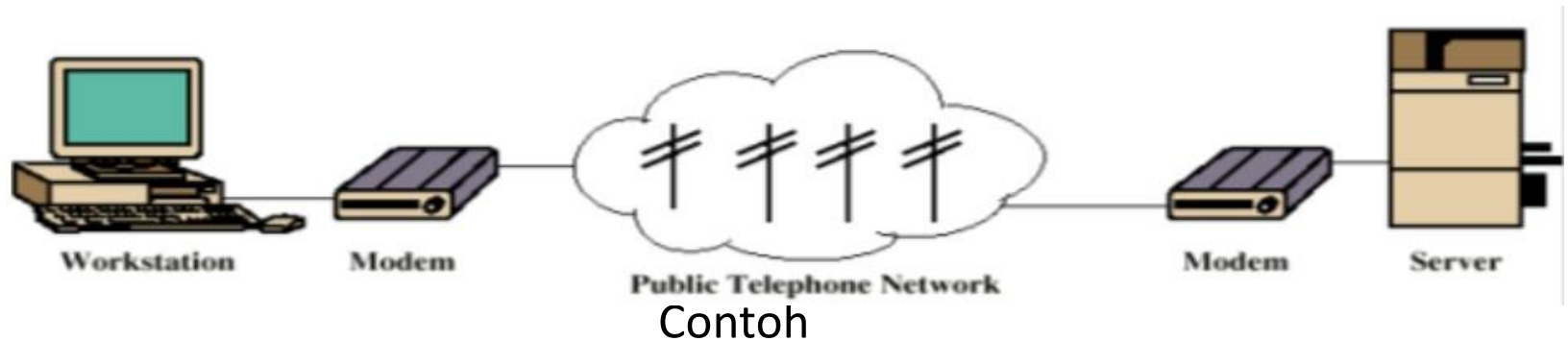
## 2. Transmisi Data Digital dan Analog

## 2.1 Transmisi Digital dan Analog

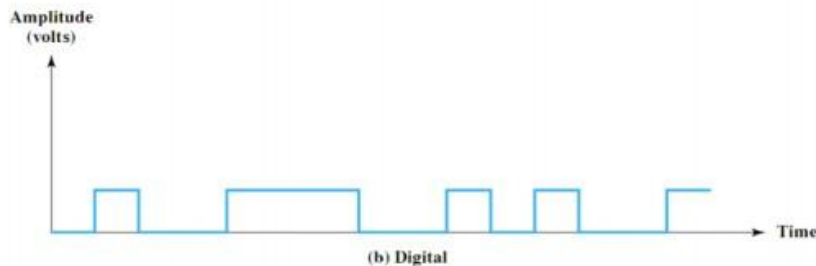
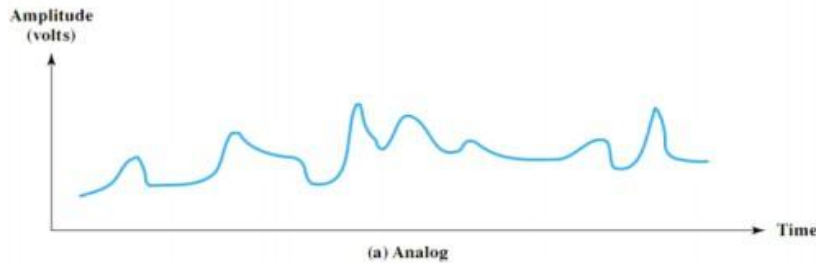
- Model Komunikasi Sederhana



- General Blok Diagram



## 2.2 Sinyal Analog dan Digital



- Analog: Gelombang sinus
- Digital: Gelombang *square* (kotak)
- Amplitudo: merupakan kuat sinyal maksimum dan diukur dalam volt
- Frekuensi: merupakan kecepatan perubahan kuat sinyal dan diukur dalam Hz

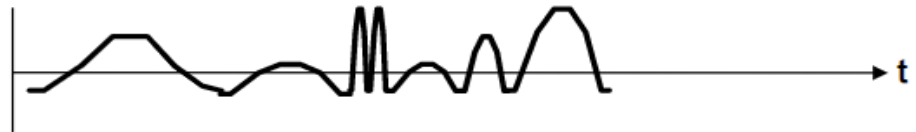
## 2.1 Fungsi Komponen

- *Source System*
  - Source: Menentukan data untuk dikirim
  - Transmitter: Mengubah data menjadi signal
- *Transmission System*
  - Mengirim data
- *Destination System*
  - Receiver: Mengubah signal yang diterima menjadi data
  - Destination: pengguna menerima data

## 2.2 Sinyal Analog dan Digital

- Analog

- Berubah secara continue
- Bandwith
- Suara (speech): 100Hz sd 7kHz
- Telepon: 300Hz sd 3400 Hz
- Video: 4MHz



- Digital

- Merepresentasikan dua kondisi yaitu "0" dan "1" (binary)

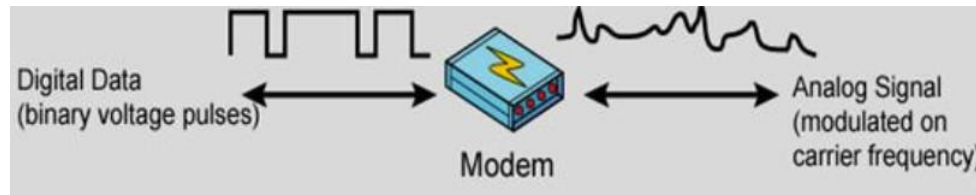


## 2.2 Data dan Sinyal

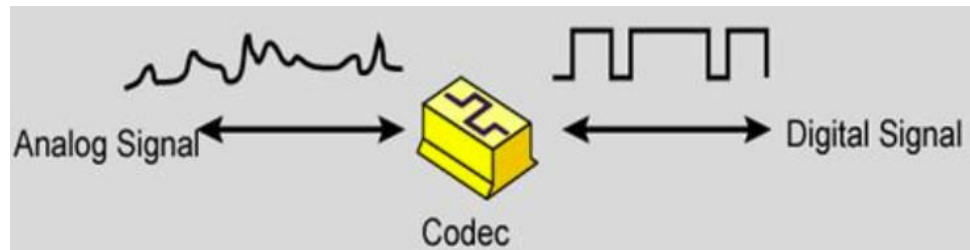
- Umumnya menggunakan sinyal digital untuk data digital dan sinyal analog untuk data analog



- Sinyal analog untuk membawa data digital
  - Modem



- Sinyal digital untuk membawa data analog
  - Codec





## 2.3 Perbedaan Analog dan Digital

### Analog

- 1. Rentan terhadap noise
- 2. Signal yang diterima diproses dengan diulang dan dikuatkan (amplifikasi)
- 3. Mudah terjadi cross talk
- 4. Bentuk sinyal kontinyu

### Digital

- 1. Tahan terhadap noise
- 2. Proses regenerasi dilakukan bagi signal yang diterima
- 3. Bebas cross talk
- 4. Bentuk sinyal diskrit



### 3. Gangguan Transmisi

## 3.1 Gangguan Transmisi Data

- Dalam proses pengiriman data dari komputer satu dengan komputer lain atau lebih luas lagi dari jaringan suatu kota ke kota lain, kemungkinan terjadinya gangguan pasti ada.
- Pada sinyal analog, kualitas data yang diterima tidak lengkap sehingga menurunkan kualitas sinyal. Sedangkan pada sinyal digital, kemungkinan terjadinya error artinya binary '1' akan menjadi binary '0' dan sebaliknya yang mengakibatkan kesalahan data.

### 3.1.1 Atenuasi (*Attenuation*)

- Kekuatan sinyal berkurang atau melemah bila jaraknya terlalu jauh melalui media transmisi, baik dengan menggunakan media transmisi *guide* seperti kabel, atau media transmisi unguide seperti gelombang (WIFI).
- Atenuasi biasa terjadi pada sinyal analog, karena atenuasi berubah\_x0002\_ubah sebagai fungsi frekuensi, sinyal yang diterima menjadi menyimpang dan mengurangi tingkat kejelasan. Cara menanggulangi dari gangguan ini adalah diperlukan sebuah alat penguat sinyal seperti *repeater* atau *amplifier*.

## 3.1.2 Delay Distorsi (*Delay Distortion*)

- Distorsi adalah sebuah perubahan suara yang terjadi ketika amplitudo sinyal melebihi *range* yang tersedia. Hasilnya adalah timbulnya artifact harmonis tambahan seiring bentuk *waveform* berubah. Contoh distorsi adalah suara berisik yang dikeluarkan oleh speaker yang rusak. Distorsi biasanya ingin dihindari, namun untuk beberapa tujuan, distorsi justru diinginkan, terutama dalam bidang musik.
- *Delay Distorsi*: distorsi yang terjadi akibat kecepatan sinyal yang melalui medium berbeda-beda sehingga tiba pada penerima dengan waktu yang berbeda. Tidak begitu berpengaruh pada komunikasi *voice* tapi merugikan pada komunikasi data. Contoh: *coaxial cable* akan lebih terganggu dibandingkan dengan serat *optic*

## 3.1.3 Noise / Derau

- Gangguan ini terjadi karena adanya sinyal-sinyal yang bercampur(distorsi) yang tidak diinginkan. *Noise* dibagi lagi menjadi 4 kategori :
  - *Thermal Noise*: terjadi karena agitasi elektron dalam suatu konduktor, agitasi elektron selalu muncul di semua perangkat elektronik dan media transmisi yang diakibatkan temperatur. Thermal noise juga kadang disebut white noise. Gangguan transmisi ini tidak dapat dihindari sampai sekarang karena sebagai batasan kemampuan kerja sistem komunikasi.

### 3.1.3 Noise / Derau (Lanj.)

- *Intermodulation Noise*: Disebabkan karena sinyal-sinyal pada frekuensi-frekuensi yang berbeda tersebar pada medium transmisi yang sama sehingga menghasilkan sinyal-sinyal pada suatu frekuensi yang merupakan penjumlahan atau pengalihan dari dua frekuensi asalnya. Hal ini timbul karena ketidaklinearan dari transmitter dan *receiver*.
- *Impulse Noise*: terdiri dari pulsa-pulsa tak beraturan atau spike-spike noise dengan durasi pendek dan dengan amplitudo yang relatif tinggi. Gangguan ini biasa terjadi karena kilat atau petir dan mungkin kesalahan dalam sistem komunikasi. *Noise* ini merupakan sumber utama kesalahan dalam komunikasi data digital dan hanya merupakan gangguan kecil bagi data analog.

### 3.1.3 Noise / Derau (Lanj.)

- *CrossTalk*: Gangguan ini terjadi karena sambungan yang kurang baik atau kabel elektrik yang berdekatan dan dapat pula dari gelombang microwave. Misalnya mungkin anda pernah menerima telpon dari teman namun beberapa detik kemudian ada suara orang lain terdengar



## 3.1.4 Kapasitas Channel

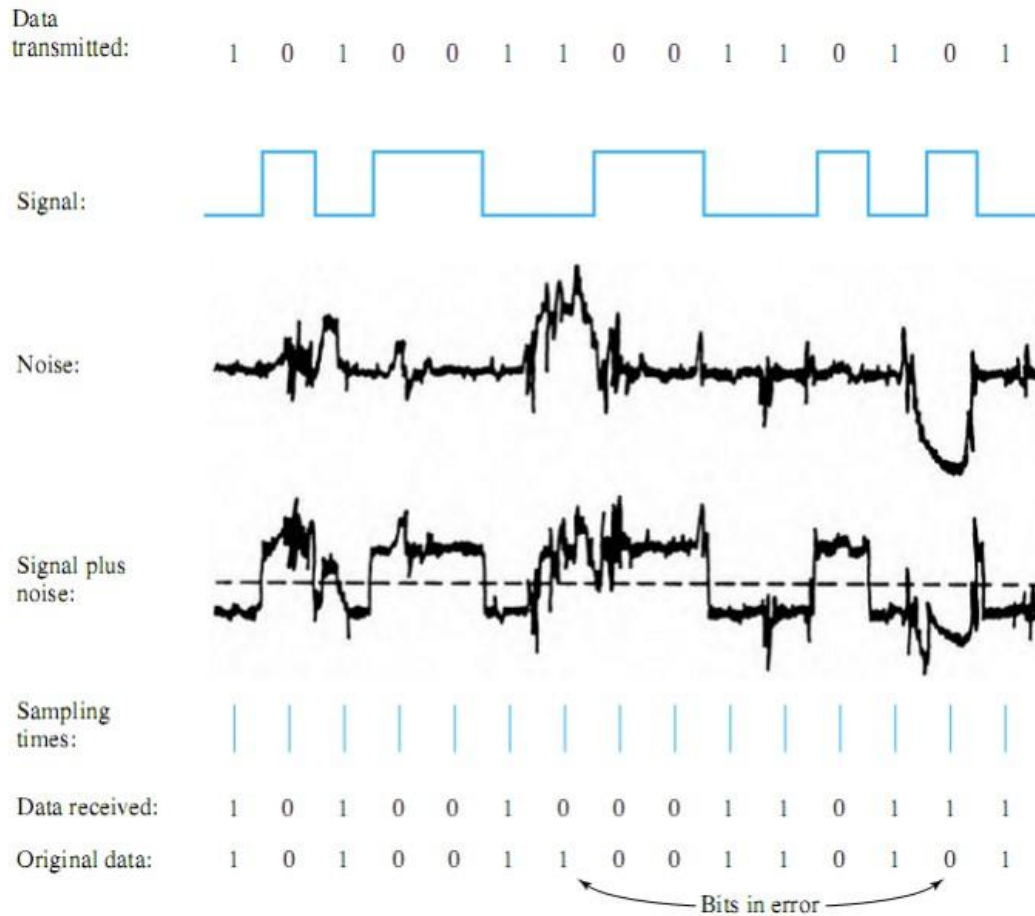
- Kita telah melihat bahwa berbagai jenis gangguan yang dapat mengganggu dan merusak sebuah sinyal. Untuk data digital, pertanyaan yang akan muncul pada tingkat apa gangguan-gangguan ini mampu membatasi data rate yang dapat dicapai. *Rate* maksimum pada data yang mana dapat ditransmisikan melalui suatu jalur komunikasi tertentu, atau channel, pada kondisi tertentu, ditunjukkan sebagai kapasitas *channel*.

## 3.1.4 Kapasitas Channel (Lanj.)

Terdapat empat konsep di mana kita berusaha saling menghubungkannya satu sama lain.

- *Date rate*: Merupakan rate, dalam bit per detik(bps), pada data yang mana yang dapat dikomunikasikan
- *Bandwidth*: Merupakan bandwidth dari sinyal yang ditransmisikan saat dipaksa melalui transmitter dan sifat media transmisi, dinyatakan dalam siklus per detik, atau hertz
- *Derau*: Merupakan level rata-rata derau sepanjang jalur komunikasi
- *Error rate*: Merupakan rate di mana error terjadi, dimana suatu error diterima sebesar 1 saat 0 ditransmisikan atau penerimaan sebesar 0 saat 1 ditransmisikan

# Efek Noise dalam Sinyal



# Ringkasan

- Komunikasi terjadi antara *transmitter* dan *receiver* melalui beberapa media transmisi. Komunikasi berada dalam bentuk gelombang elektromagnetik.
- Sinyal elektromagnetik dapat berupa sinyal analog atau digital sinyal analog adalah sinyal di mana intensitasnya berubah-ubah dalam bentuk halus sepanjang waktu (sinyal tidak ada yang terputus)

# Ringkasan (Lanj.)

- Sinyal digital adalah sinyal dimana intensitasnya mempertahankan level yang konstan selama beberapa periode waktu dan kemudian berubah ke level konstan yang lain
-



# Terima Kasih

U N I V E R S I T A S   B U N D A   M U L I A