
Transmisi Data

Terminolog1 (1)

- Transmitter
- Penerima
- Media
 - /// Media guide
 - /// e.g. twisted pair, serat optik
 - /// Media unguide
 - /// e.g. udara, air, hampa udara

Terminologi (2)

- Direct link
 - /// tidak ada intermediasi devices
- Point-to-point
 - /// Direct link
 - /// Hanya menggunakan 2 device
- Multi-point
 - /// Menggunakan lebih dari 2 device

Terminologi (3)

- Simplex

- /// Satu arah

- /// e.g. Television

- Half duplex

- /// Dua arah, secara bergantian

- /// e.g. police radio

- Full duplex

- /// Dua arah pada saat yang sama

- /// e.g. telephone

Frekuensi, Spektrum dan Bandwidth

□ Konsep Time domain

/// Signal Kontinue

/// intensitasnya berubah-ubah sepanjang waktu

/// Signal Diskrit

/// intensitasnya konstan pada level dan periode tertentu

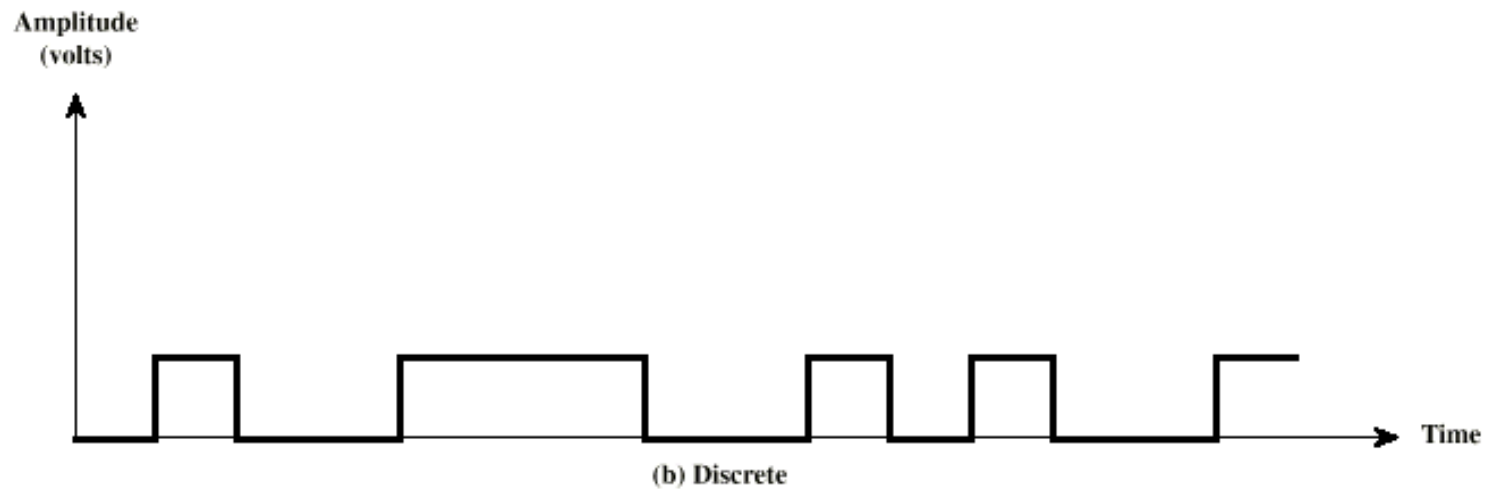
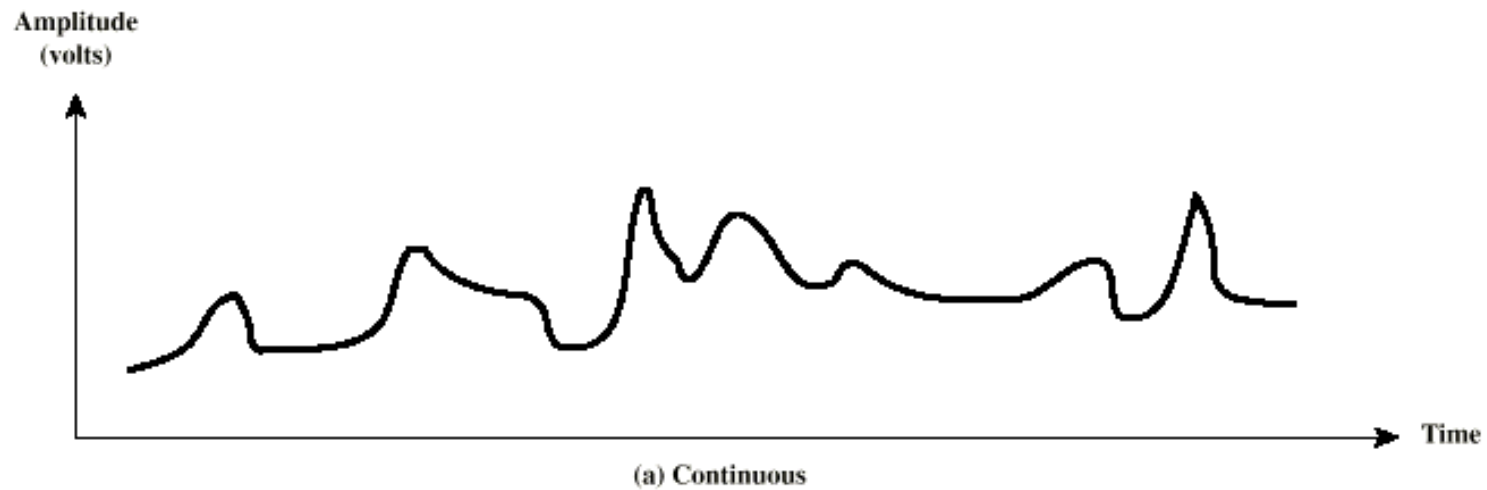
/// Signal Periodik

/// Pola sinyal berulang setiap waktu

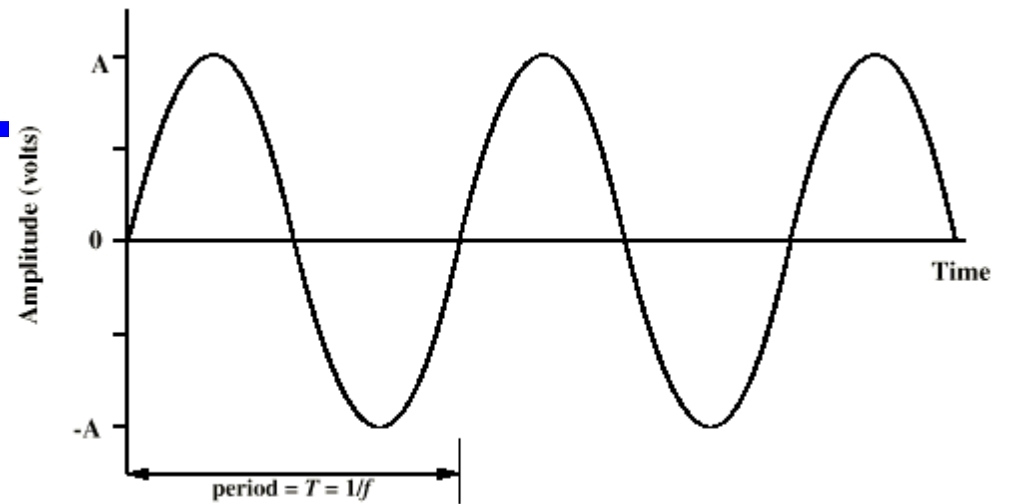
/// Signal Aperiodik

/// Pola sinyal tidak berulang setiap waktu

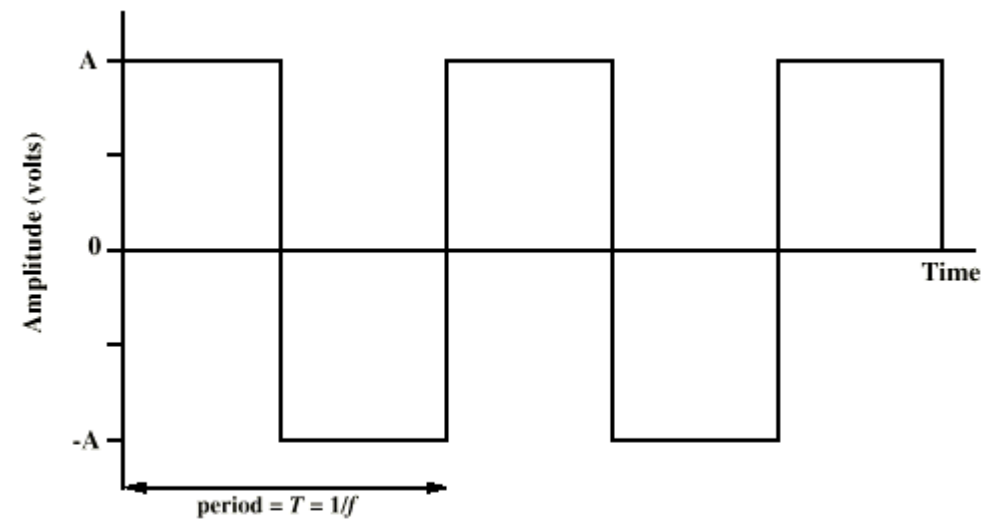
Signal Kontinue & Diskrit



Signal Periodik



(a) Sine wave

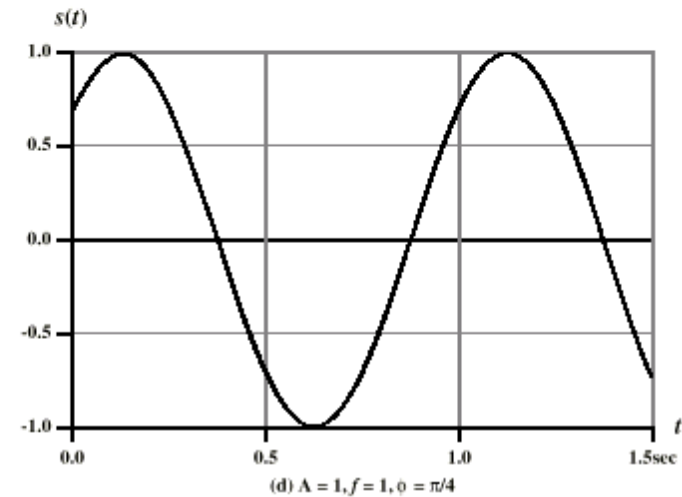
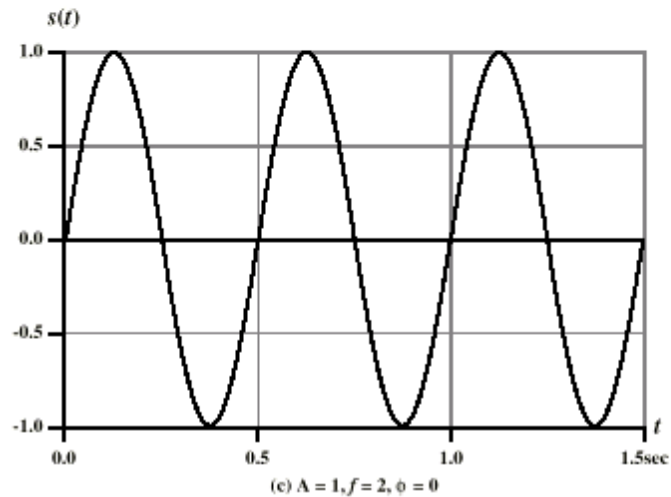
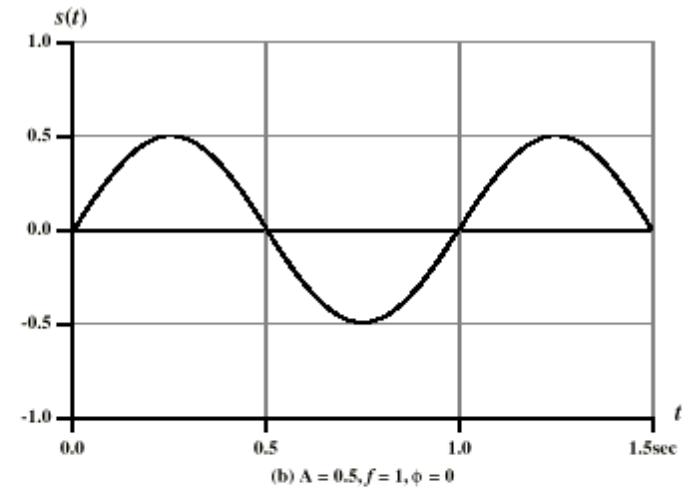
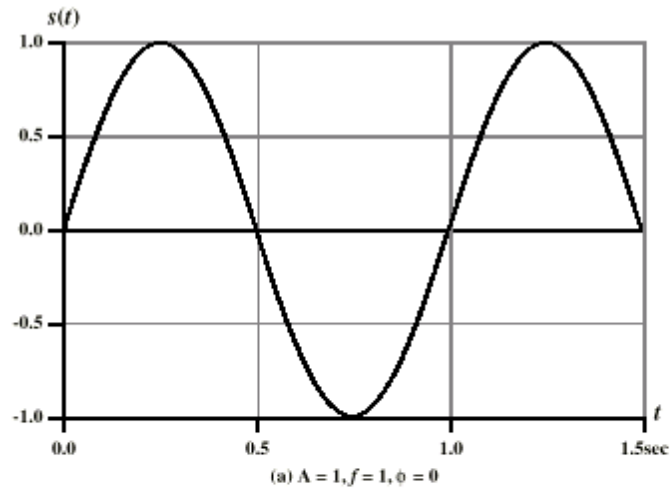


(b) Square wave

Gelombang Sinus

- Amplitude puncak (A)
 - /// Kekuatan maksimum signal
 - /// volts
- Frekuensi (f)
 - /// Tingkat perubahan signal
 - /// Hertz (Hz) or cycles per detik
 - /// Period = waktu untuk sekali pengulangan (T)
 - /// $T = 1/f$
- Phase (ϕ)
 - /// Posisi relatif dalam waktu

Jenis-jenis Gelombang Sinus



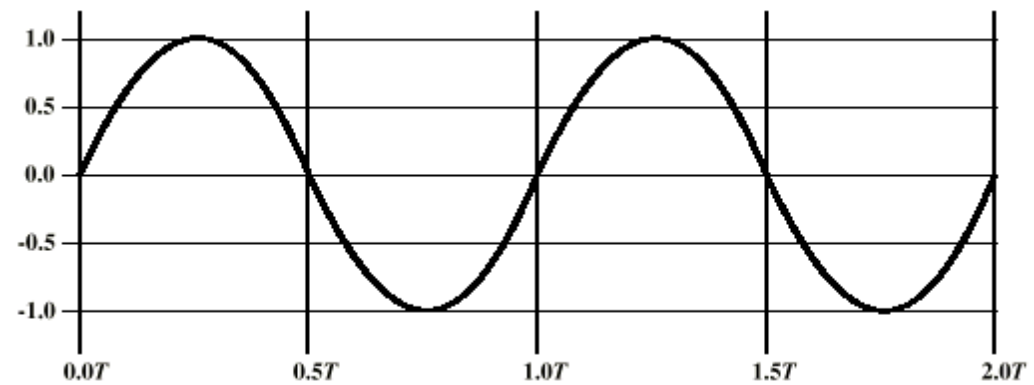
Panjang Gelombang

- Jarak yang dicapai oleh sebuah gelombang
- λ
- Jika signal velocitas v
 - /// $\lambda = vT$
 - /// $\lambda f = v$
 - /// $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$ (kecepatan cahaya di ruang hampa)

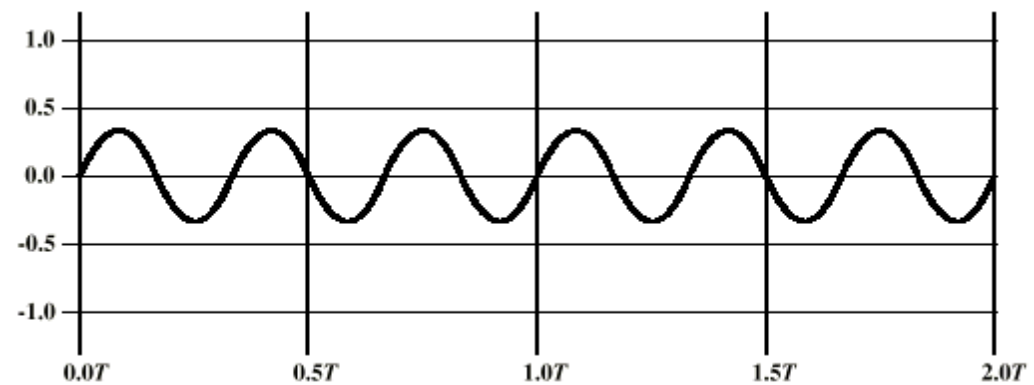
Konsep Domain Frekuensi

- Signal biasanya terdiri dari banyak frekuensi
- Dapat ditunjukkan (analisa Fourier) bahwa setiap signal terdiri dari komponen gelombang sinus
- Dapat menentukan fungsi frekuensi domain

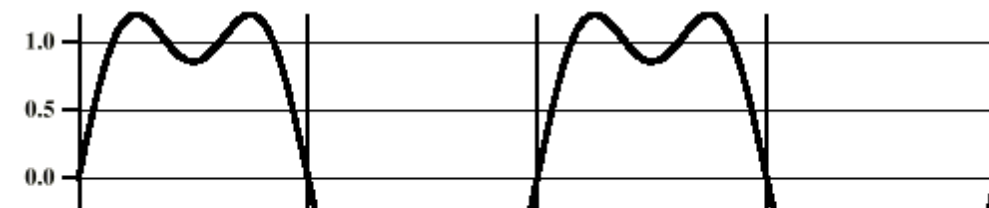
Tambahan komponen frekuensi



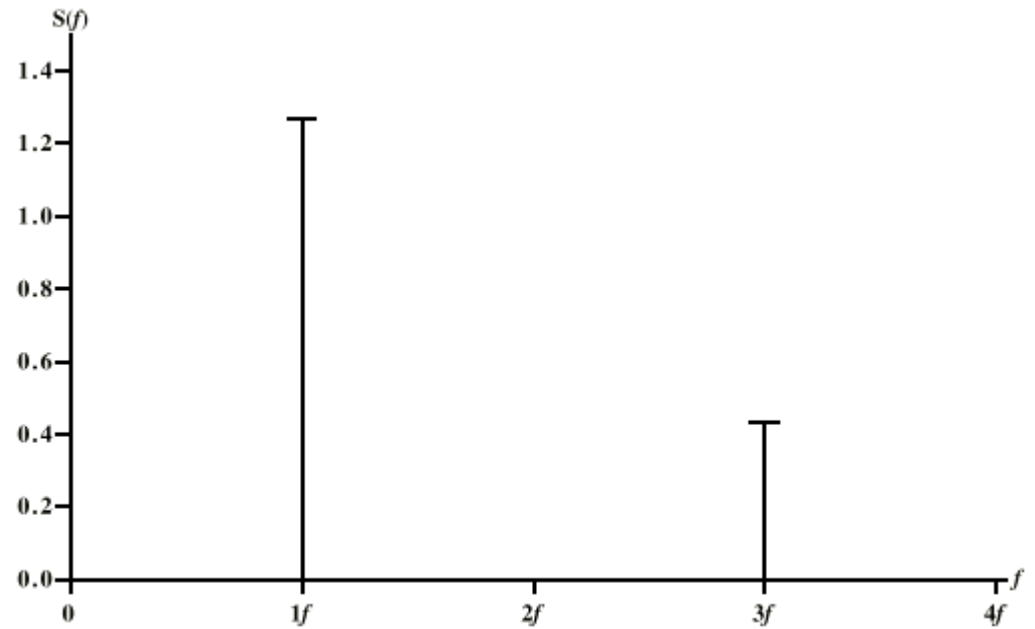
(a) $\sin(2\pi ft)$



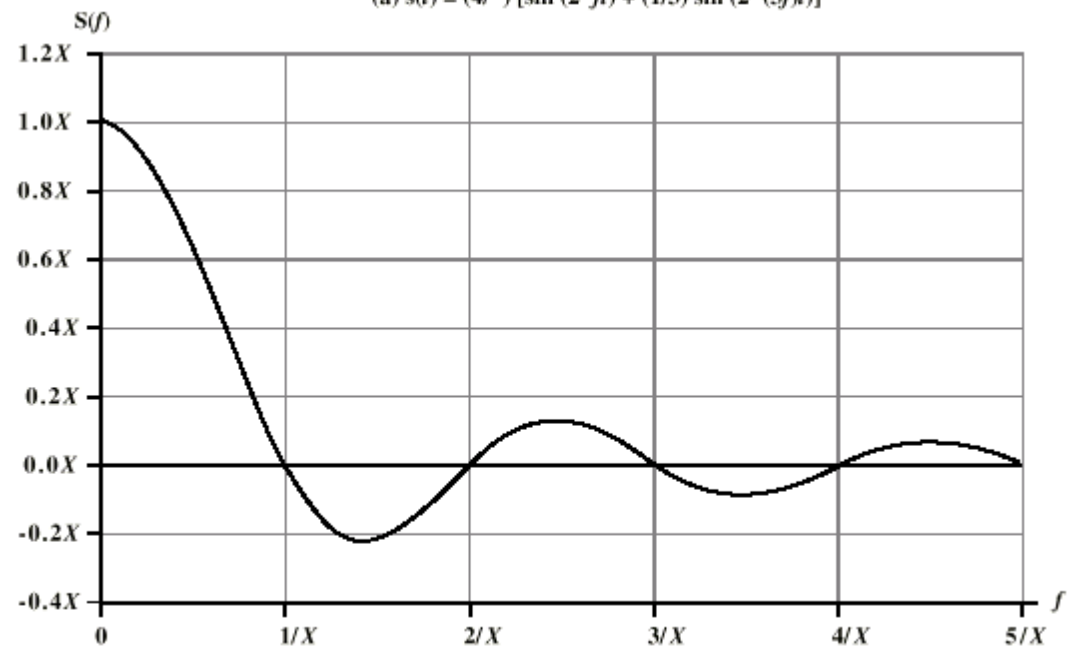
(b) $(1/3) \sin(2\pi (3f)t)$



Frekuensi Domain



(a) $s(t) = (4/\pi) [\sin(2\pi ft) + (1/3) \sin(2\pi (3f)t)]$



(b) $s(t) = 1 - \cos(\pi X t)$

Spektrum & Bandwidth

- Spektrum

- ▮ Jarak dari frekuensi yang mengandung signal

- Bandwidth Absolut

- ▮ Lebar dari spektrum

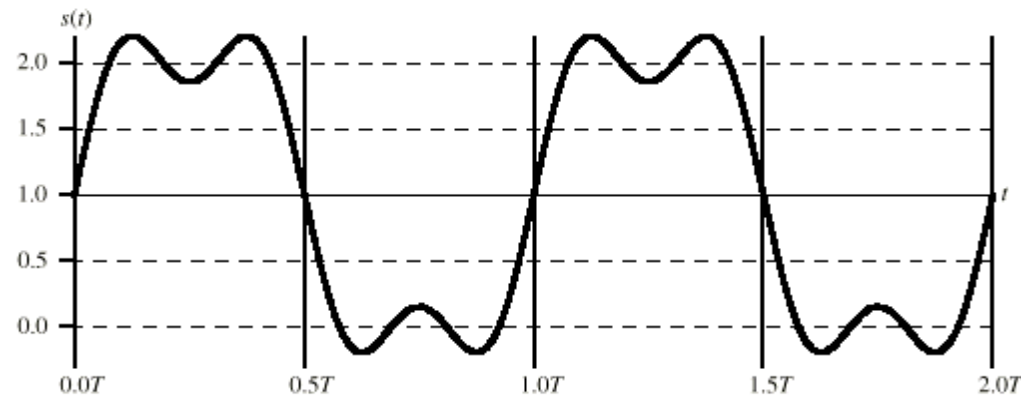
- Bandwidth efektif

- ▮ Semakin sempit frekuensi semakin banyak energinya

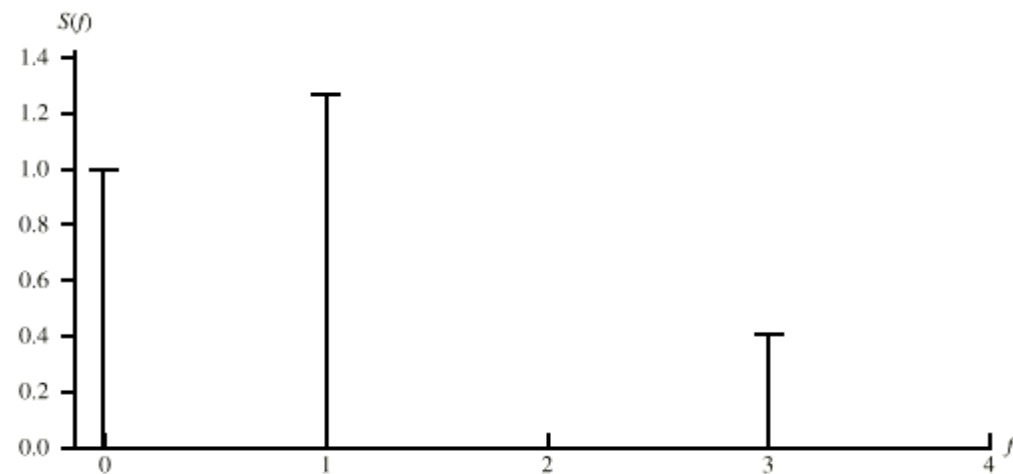
- Komponen DC

- ▮ Komponen dari frekuensi nol

Signal dengan Komponen DC



(a) $s(t) = 1 + (4/\pi) [\sin(2\pi ft) + (1/3) \sin(2\pi (3f)t)]$



(b) $S(f)$

Muatan Data dan Bandwidth

- Setiap transmisi mempunyai lebar frekuensi tertentu
- Hal ini membatasi banyaknya data yang dapat dikirim

Analog dan Transmisi Data Digital

- Data

- /// Sesuatu yang membawakan sebuah arti

- Signal

- /// Penampakan data secara elektrik atau elektromagnetik

- Transmisi

- /// Komunikasi data melalui penggandaan dan pengolahan signal

Data

- Analog

- /// Kontinue dalam beberapa interval

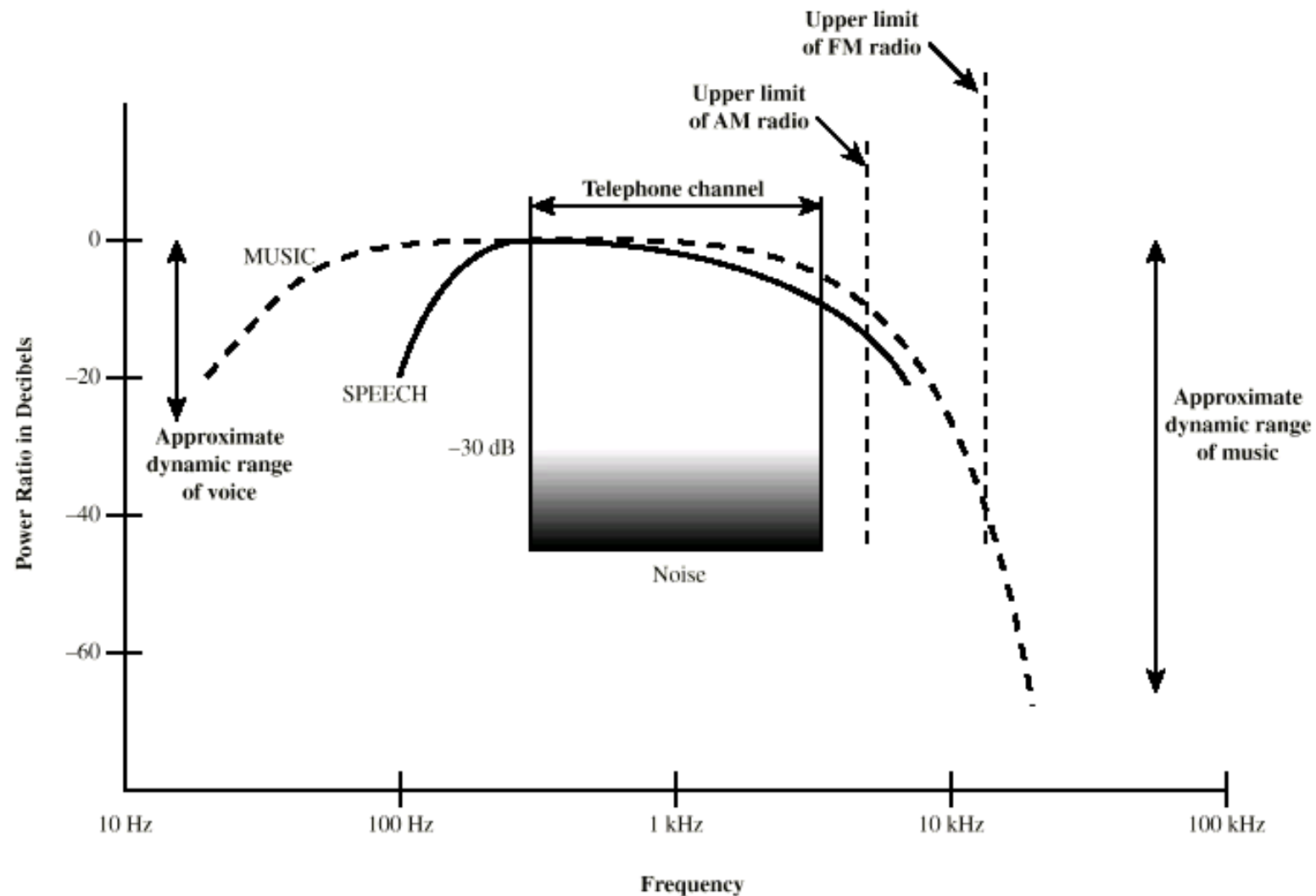
- /// e.g. sound, video

- Digital

- /// nilai diskrit

- /// e.g. text, integers

Spektrum Akustik (Analog)



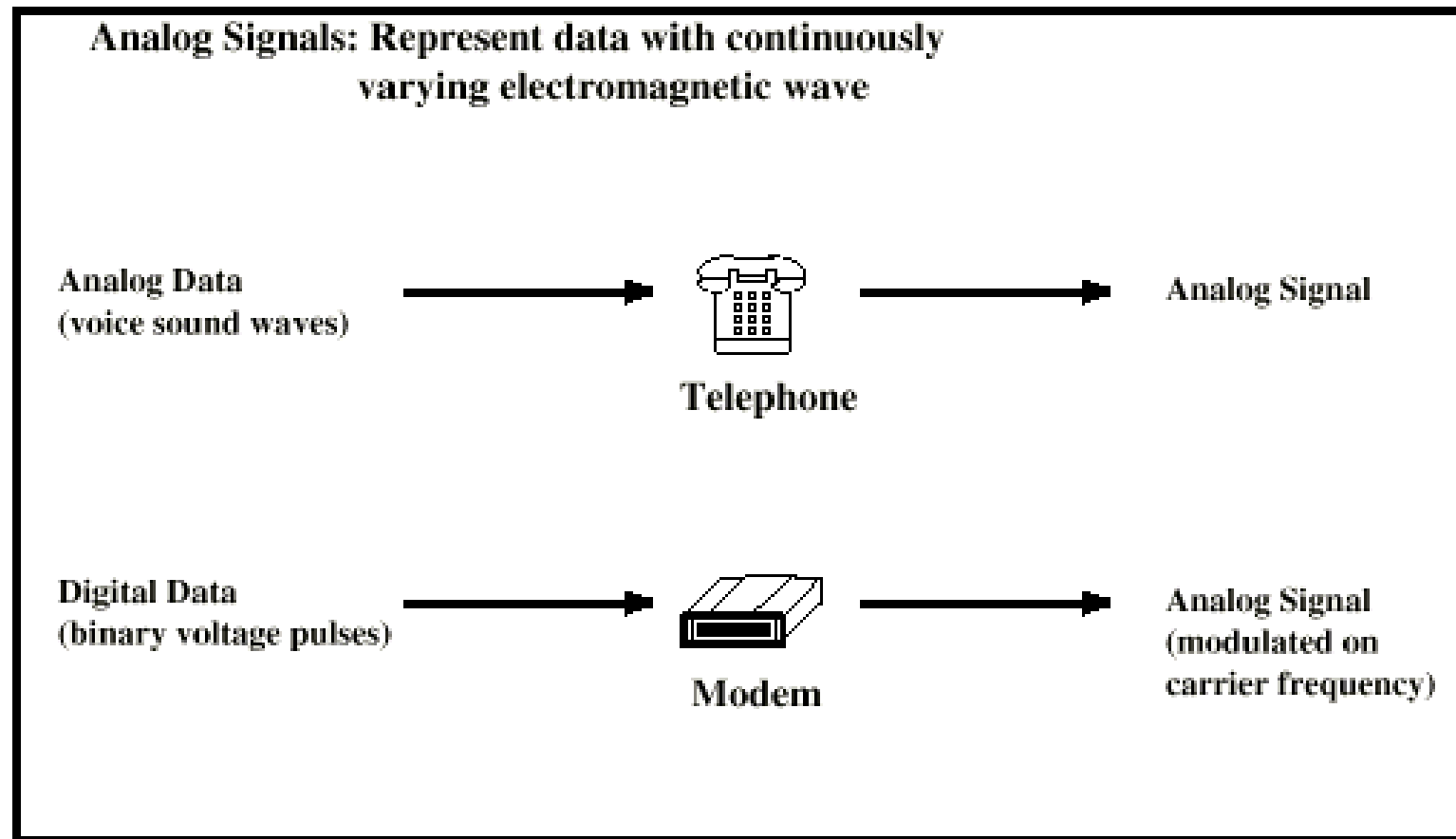
Signal

- Artinya: dengan data mana yang diperbanyak
- Analog
 - ▤ Variabel kontinue
 - ▤ Banyak media
 - ▤ kabel, serat optik, ruang
 - ▤ Lebar bandwidth 100Hz sampai 7kHz
 - ▤ Telephone bandwidth 300Hz sampai 3400Hz
 - ▤ Video bandwidth 4MHz
- Digital
 - ▤ Menggunakan 2 DC komponen

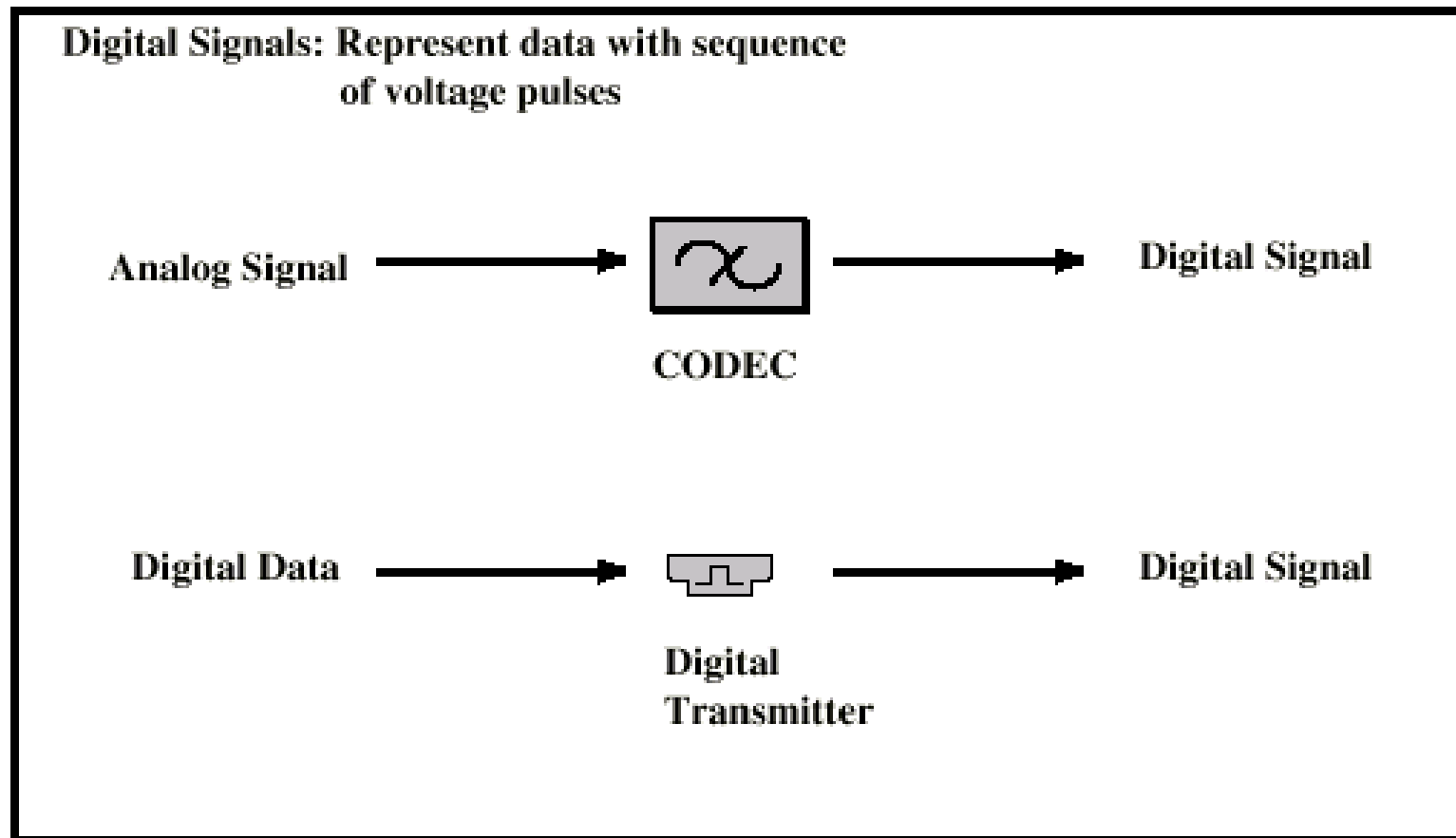
Data dan Signal

- Signal digital dapat digunakan untuk menampilkan data digital dan signal analog untuk menampilkan data analog
 - ▤ Modem
- Signal digital dapat menghasilkan data analog
 - ▤ Compact Disc audio

Signal Analog Membawa data analog dan digital



Sinal Digital Membawa Data Analog dan Digital



Transmisi Analog

- Signal analog dikirim tanpa peduli isi signal
- dapat data analog maupun data digital
- Amplifier digunakan sebagai penguat signal
- Memperkuat **noise** juga

Transmisi Digital

- Integritas sinyal lemah setelah menempuh jarak tertentu(misal karena noise, attenuation, dsb)
- Digunakan berulang
- Pengulang (Repeater) menerima signal
- Extracts bit pattern
- Dapat dikirim kembali
- Attenuation is overcome
- Noise tidak diperkuat

Keuntungan Transmisi Digital

- Teknologi Digital
 - ▮ Biaya rendah LSI/VLSI teknologi
- Integritas Data
 - ▮ Lebih jauh jangkauannya walaupun pada kualitas rendah
- Penggunaan kapasitas
 - ▮ bandwidth tinggi yang ekonomis
 - ▮ Tingkat multiplexing yang tinggi memudahkan teknik digital
- Keamanan dan kerahasiaan
 - ▮ Encryption
- Integrasi
 - ▮ dapat mengolah data analog dan digital dengan cara yang sama

Transmisi Impairments

- Signal yang diterima dapat berbeda dengan yang dikirim
- Analog - degradasi kualitas signal
- Digital - bit errors
- Disebabkan oleh
 - /// Attenuasi dan distorsi attenuasi
 - /// Distorsi yang terlambat
 - /// Noise

Attenuasi

- Kekuatan Signal berbanding terbalik dengan jarak
- Tergantung pada media
- Menerima kekuatan signal:
 - ▮ Harus dapat dideteksi
 - ▮ Harus cukup tinggi dari noise untuk diterima tanpa error
- Attenuasi adalah peningkatan fungsi frekuensi

Keterlambatan Distorsi

- Hanya pada media guide
- Velociti penggandaan berbeda-beda menurut frekuensi

Noise (1)

- Signal tambahan yang ada antara transmitter dengan penerima
- Panas
 - ▤ Akibat agitasi elektron
 - ▤ terdistribusi keseluruhan
 - ▤ adanya gangguan
- Intermodulasi
 - ▤ adalah signal yang terdiri dari banyaknya frekuensi yang berbeda-beda pada sebuah media

Noise (2)

- Pembicaraan Silang (Crosstalk)
 - /// signal dari sebuah hubungan didengar oleh pihak lain
- Impulse
 - /// pulses atau spikes yang tidak beraturan
 - /// Durasi singkat
 - /// Amplitudo tinggi

Kapasitas Chanel

□ Muatan Data

- /// bits per detik

- /// Muatan data yang dapat dilakukan

□ Bandwidth

- /// Sebuah gelombang per detik (Hertz)

- /// Dibatasi oleh transmitter dan media