
Bab 3

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

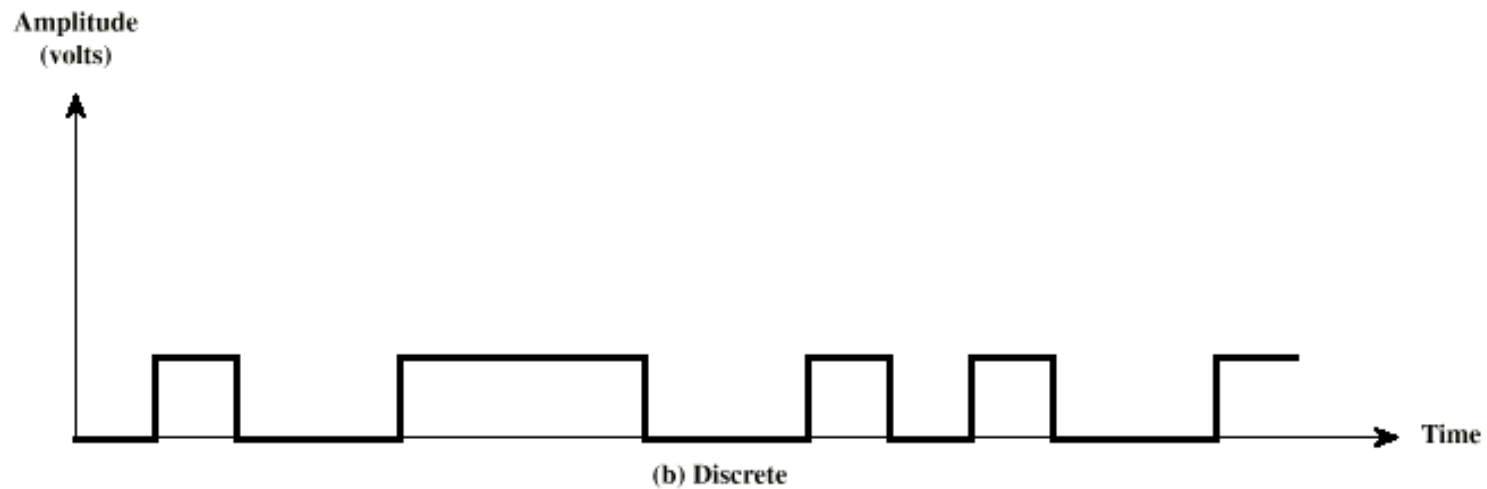
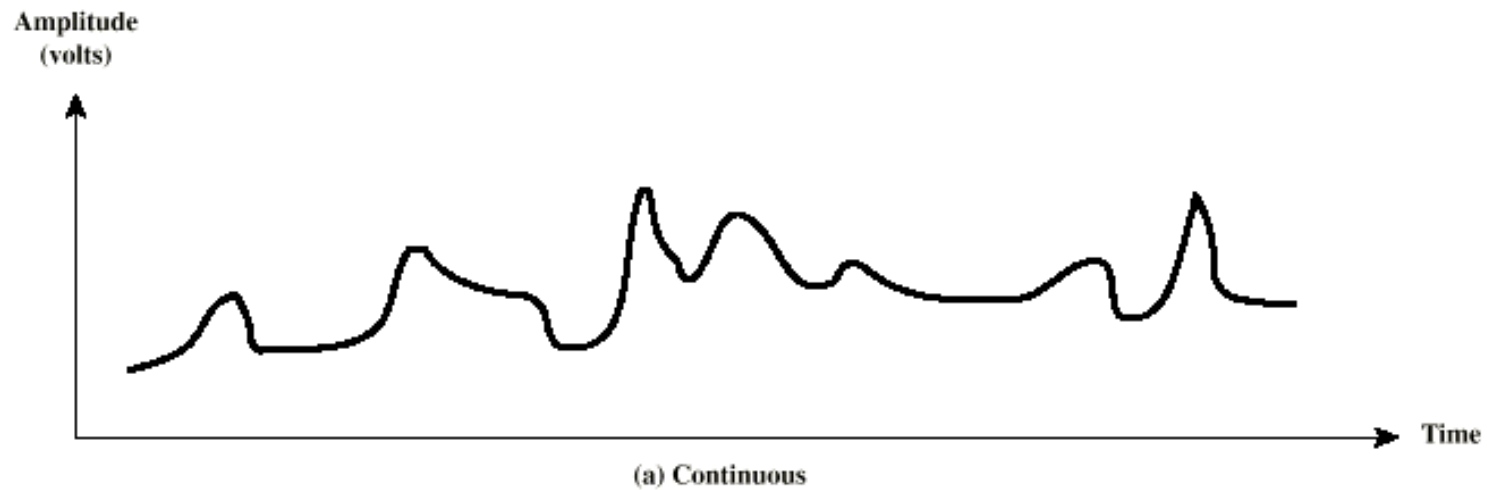
/// Signal Periodik

- /// Pola sinyal berulang setiap waktu

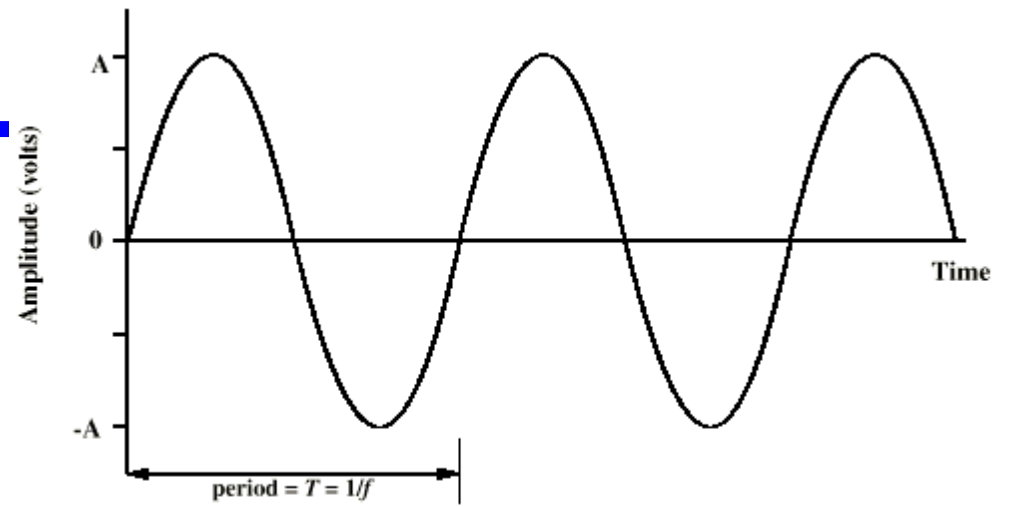
/// Signal Aperiodik

- /// Pola sinyal tidak berulang setiap waktu

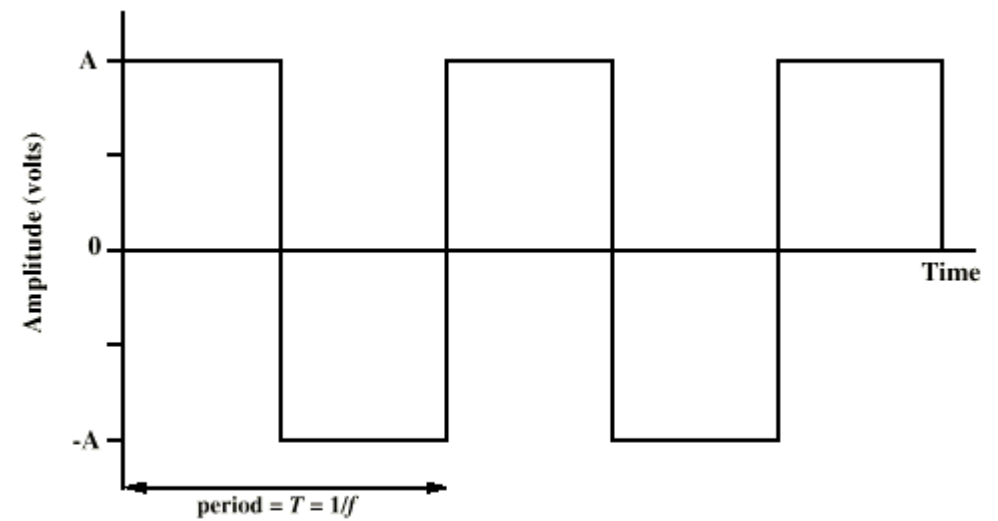
Signal Kontinue & Diskrit



Signal Periodik



(a) Sine wave

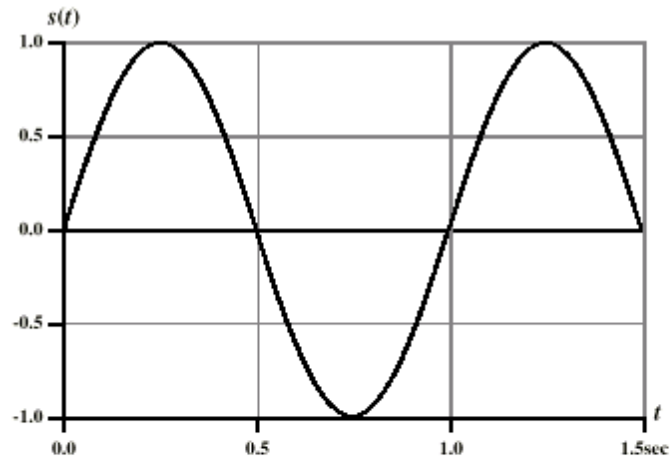


(b) Square wave

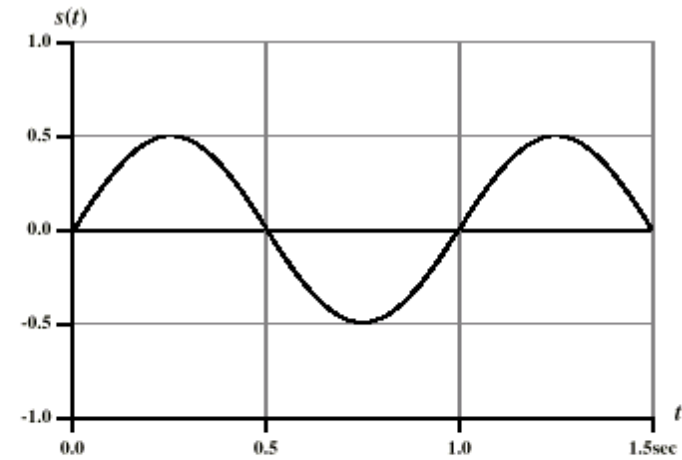
Gelombang Sinus

- 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

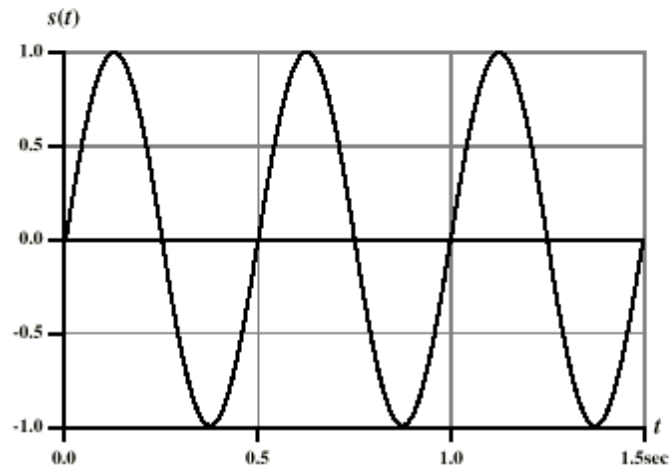
Jenis-jenis Gelombang Sinus



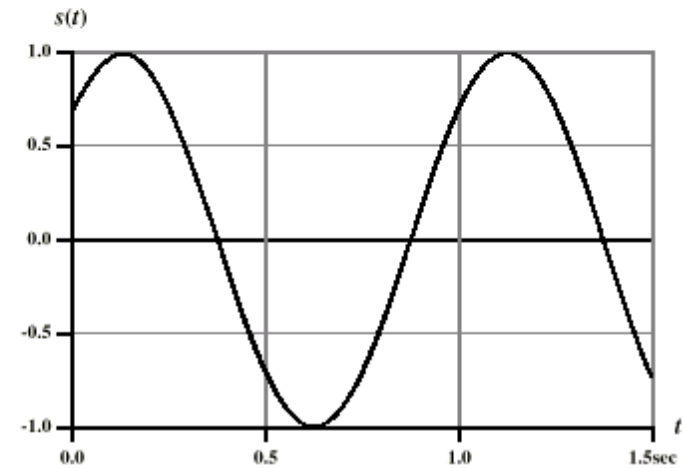
(a) $A = 1, f = 1, \phi = 0$



(b) $A = 0.5, f = 1, \phi = 0$



(c) $A = 1, f = 2, \phi = 0$



(d) $A = 1, f = 1, \phi = \pi/4$

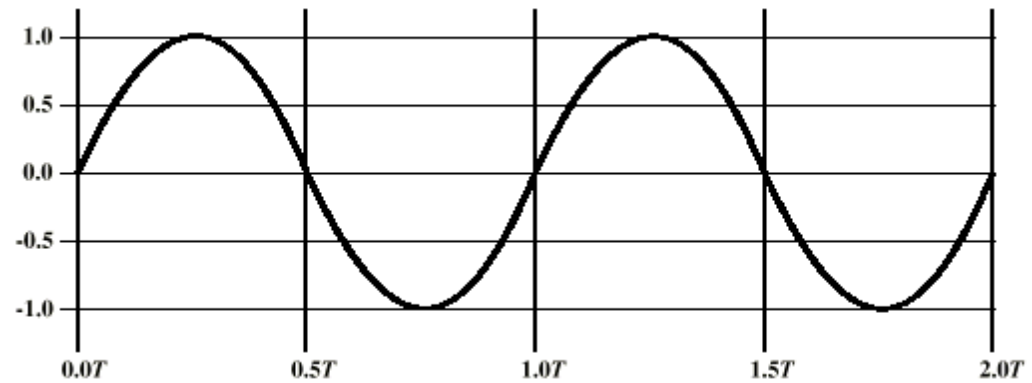
Panjang Gelombang

- 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)

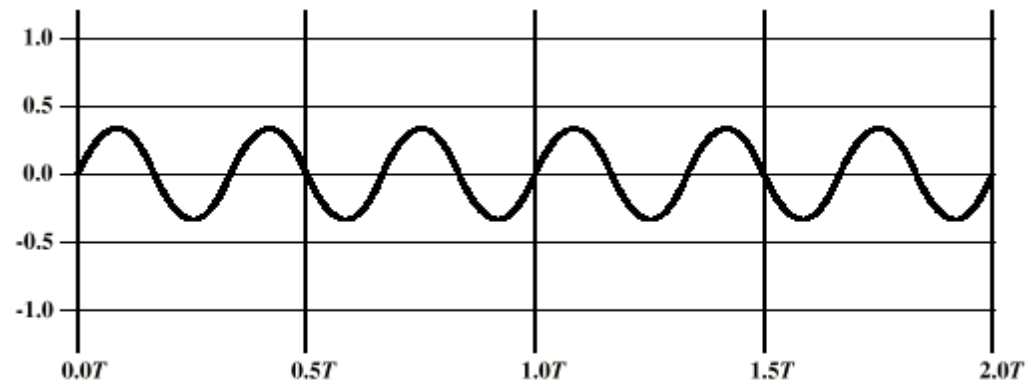
Konsep Domain Frekuensi

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

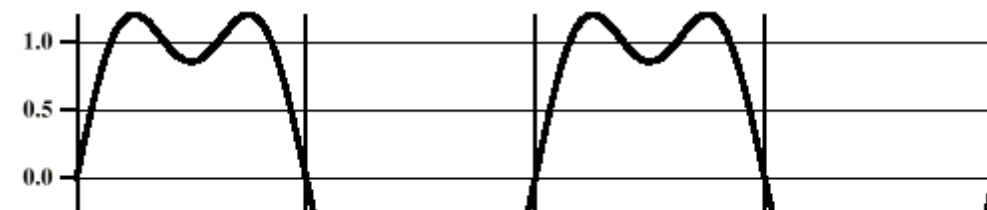
Tambahan komponen frekuensi



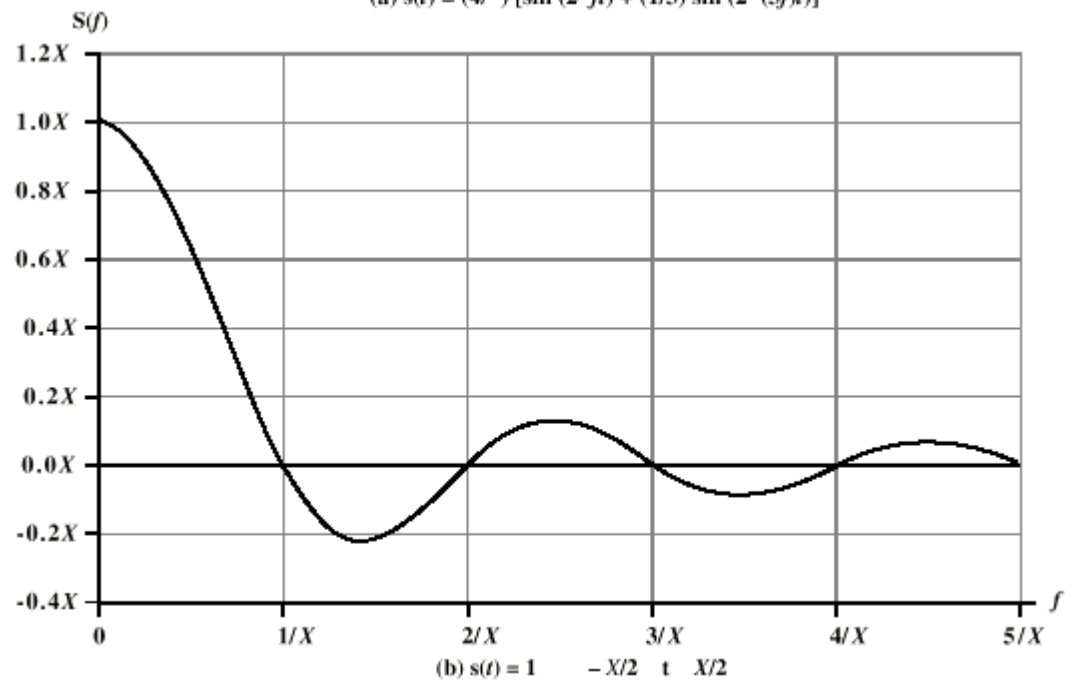
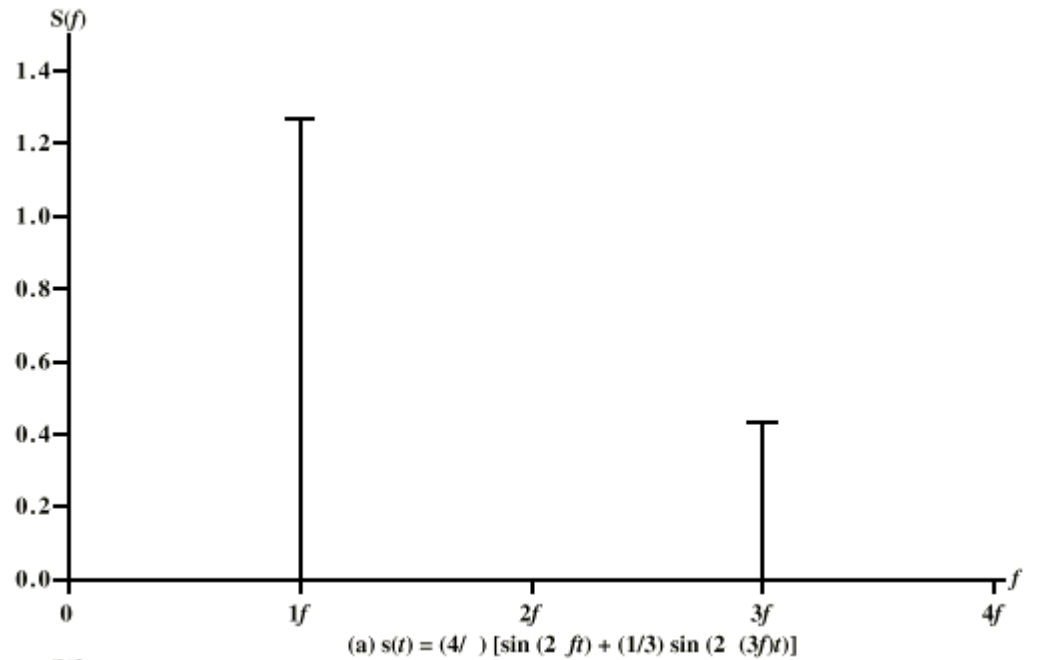
(a) $\sin(2\pi ft)$



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



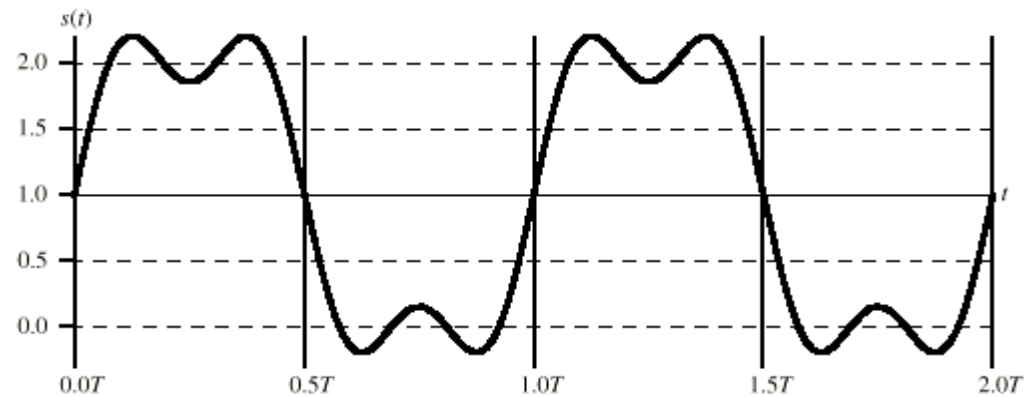
Frekuensi Domain



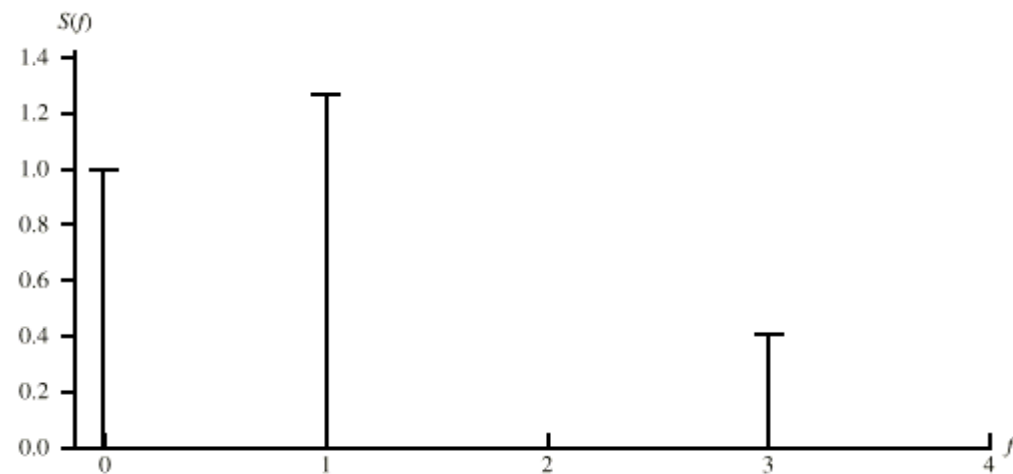
Spektrum & Bandwidth

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



(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

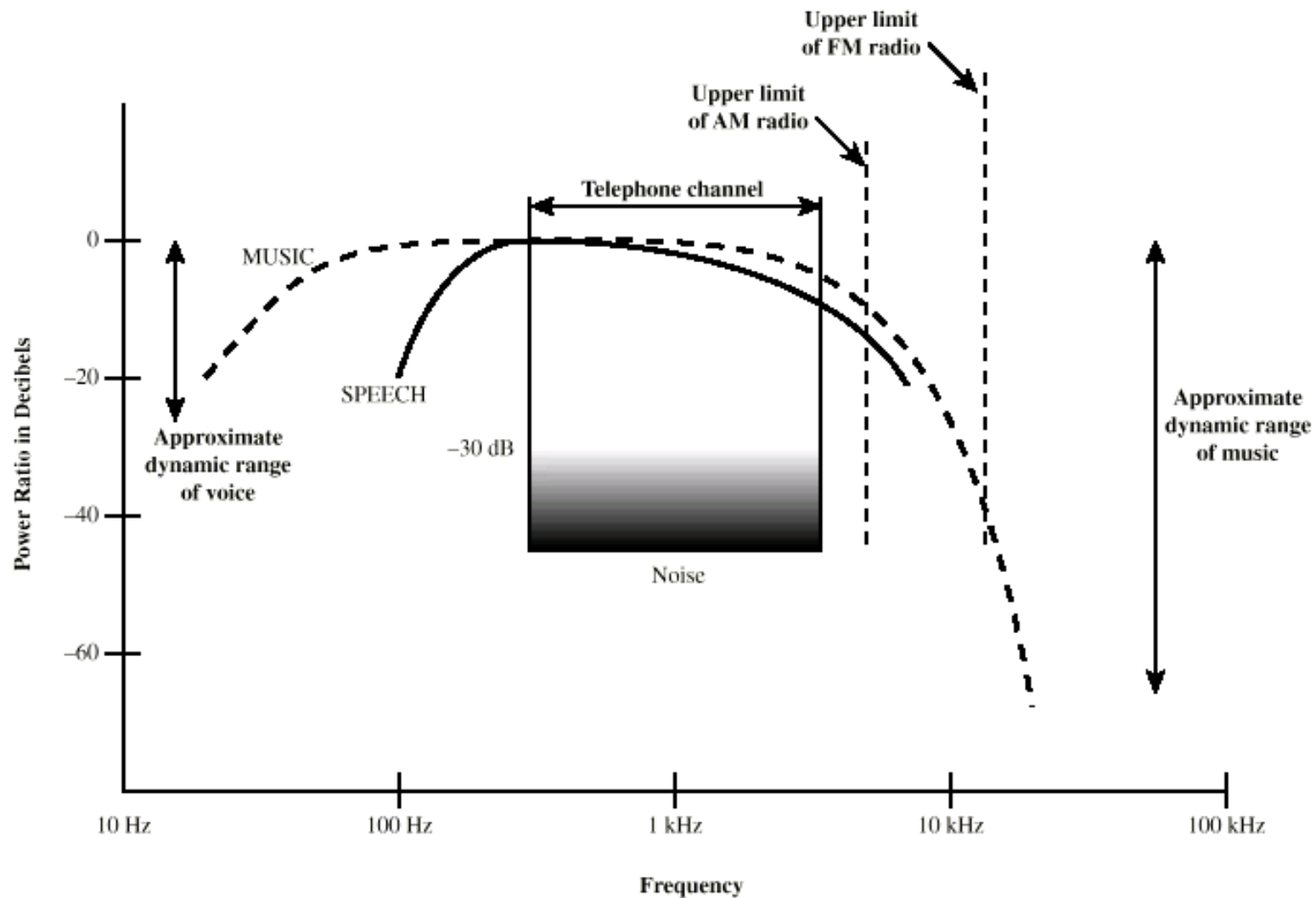
- /// e.g. sound, video

- Digital

- /// nilai diskrit

- /// e.g. text, integers

Spektrum Akustik (Analog)



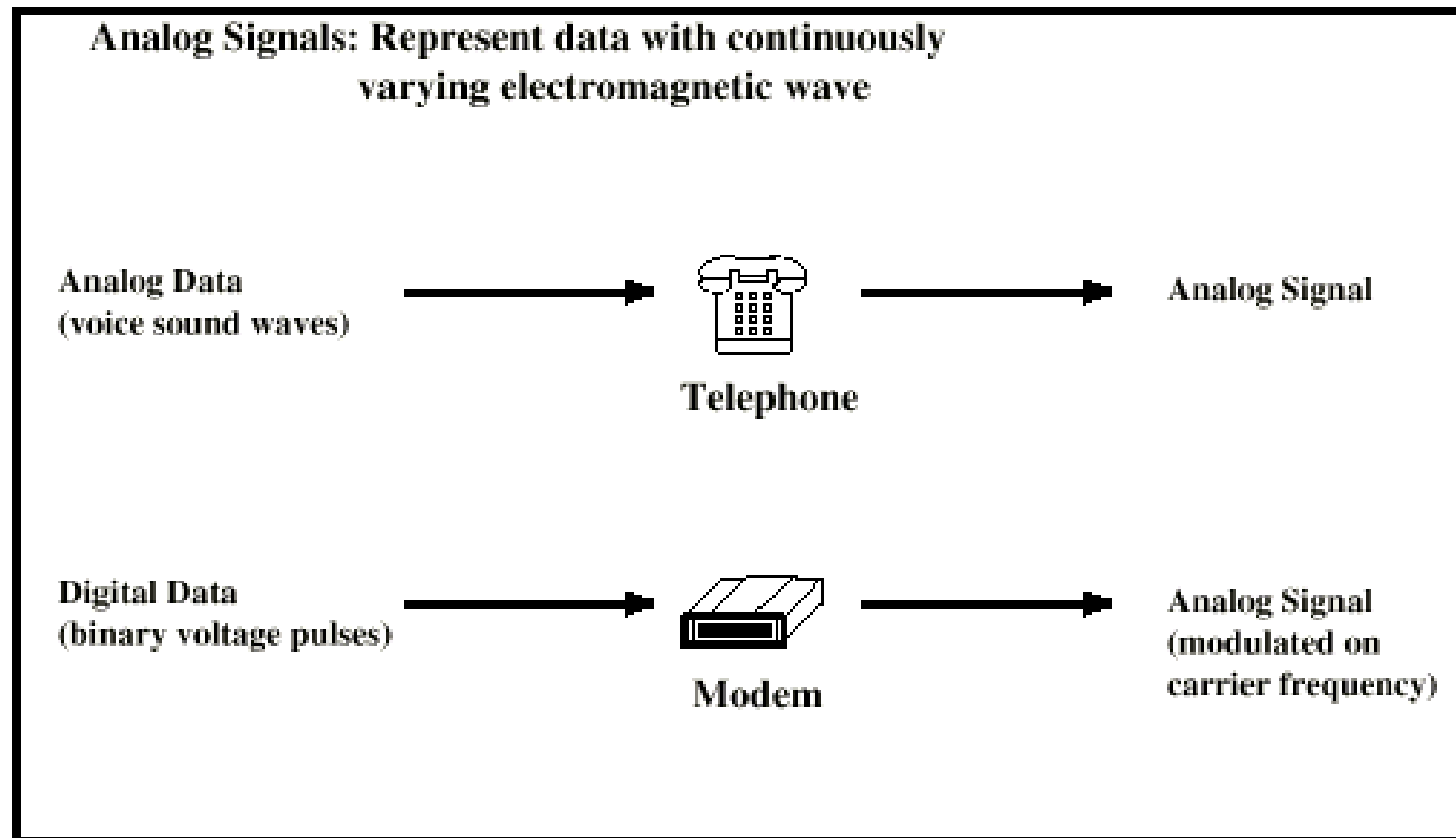
Signal

- 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

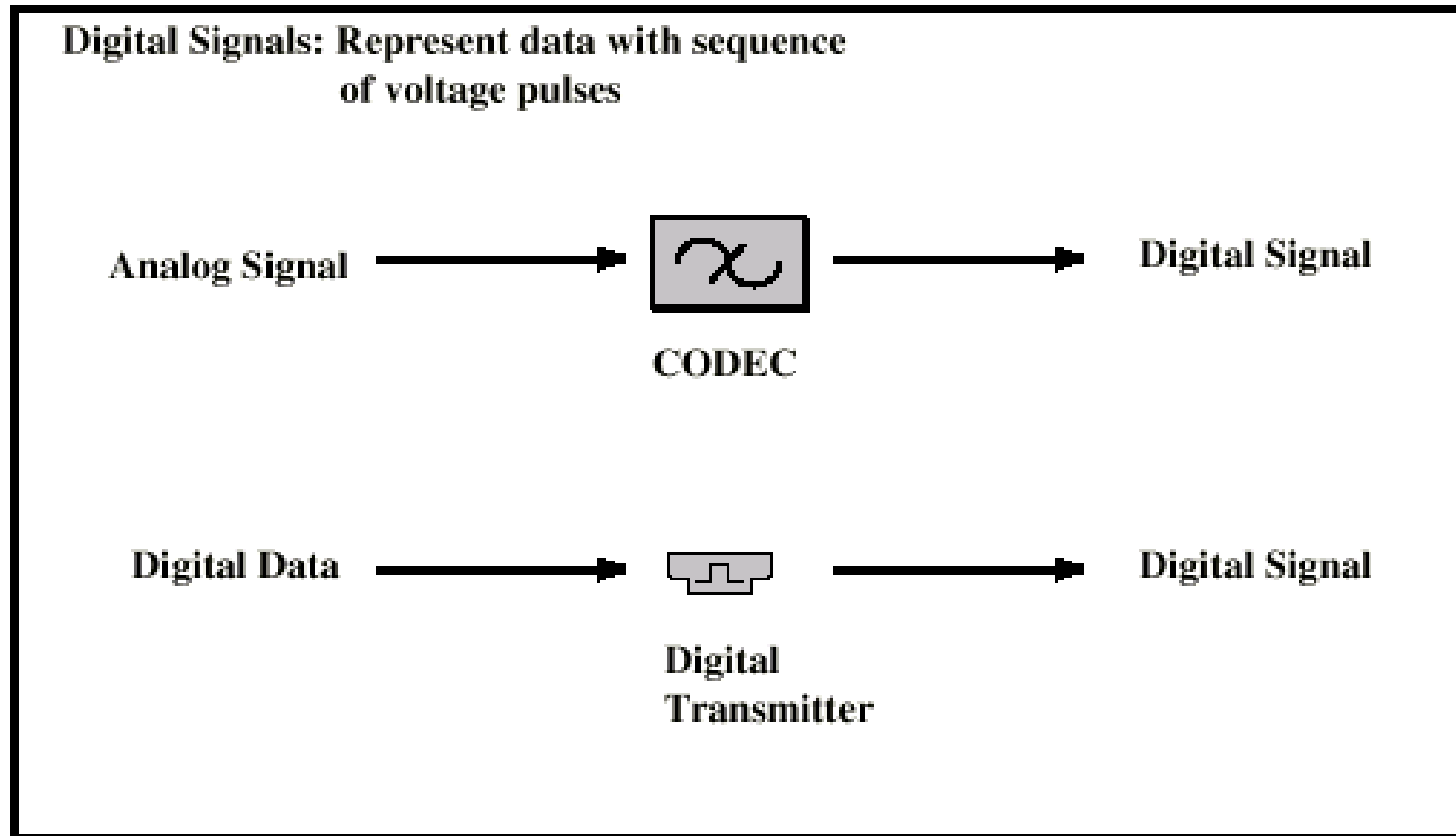
Data dan Signal

- 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 tehnik 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