

# Sinyal dan Sistem

## Pengantar Sinyal & Sistem



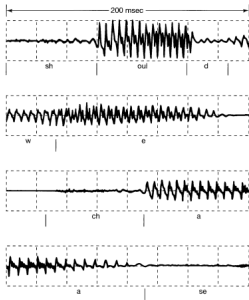
Mifta Nur Farid  
[miftanurfarid@lecturer.itk.ac.id](mailto:miftanurfarid@lecturer.itk.ac.id)

Teknik Elektro  
Institut Teknologi Kalimantan  
Balikpapan, Indonesia

Februari 26, 2020

# Sinyal

- Sinyal direpresentasikan secara matematis sebagai fungsi dari satu atau lebih variabel bebas



**Gambar. 1:** Sinyal suara, 1 variabel (tekanan suara terhadap waktu), *one-dimensional*



**Gambar. 2:** Gambar, 2 variabel (brightness terhadap sumbu vertikal dan horizontal), *two-dimensional*

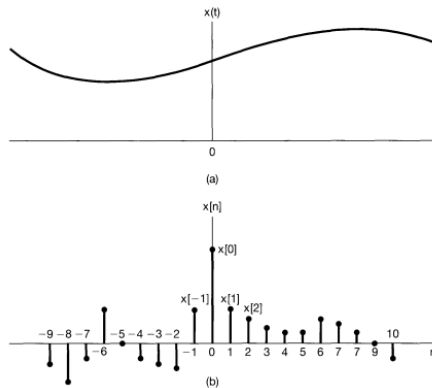
# Sinyal waktu diskret dan kontinu

## ■ Sinyal waktu diskrit

- Variabel bebasnya bernilai diskret
- Dinotasikan dengan  $x[n]$
- $n$  adalah variabel bebas dengan bilangan bulat
- Jika ada 2 variabel bebas  $\rightarrow x[m, n]$ , dst.

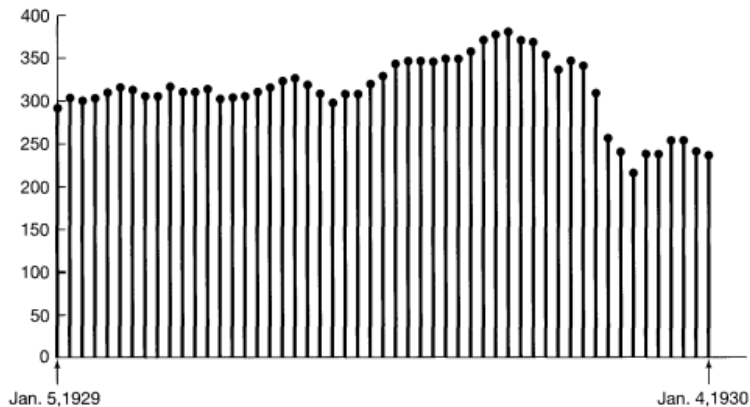
## ■ Sinyal waktu kontinu

- Variabel bebasnya bernilai kontinu
- Dinotasikan dengan  $x(t)$
- $t$  adalah variabel bebas
- Jika ada 2 variabel bebas  $\rightarrow x(t, s)$ , dst.



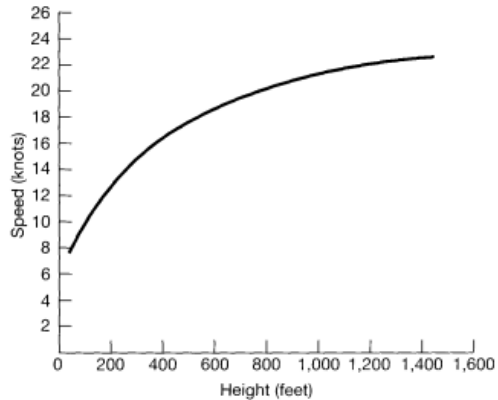
**Gambar. 3:** Representasi grafis dari sinyal waktu kontinu dan diskret

## Contoh sinyal waktu diskret



Gambar. 4: Grafik *stock market index* adalah contoh sinyal waktu diskret

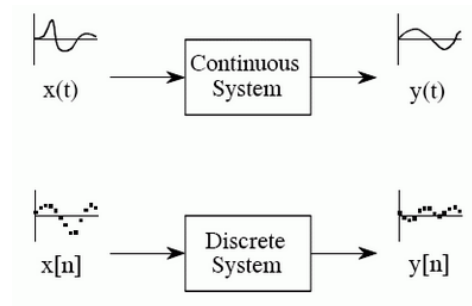
## Contoh sinyal waktu kontinu



Gambar. 5: Grafik profil kecepatan angin adalah contoh sinyal waktu kontinu

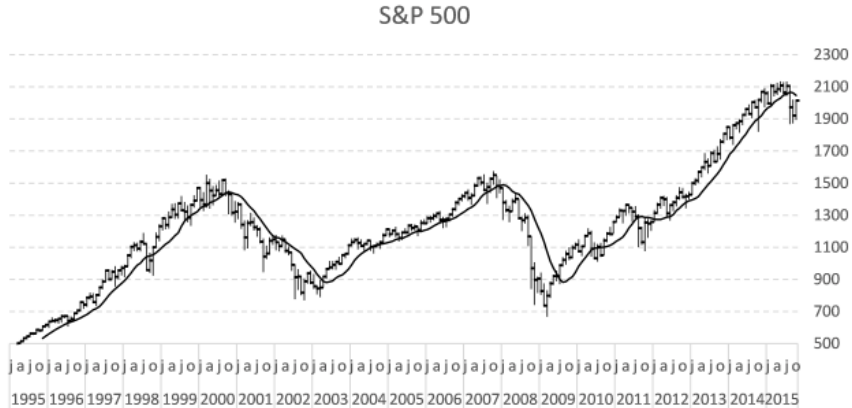
# Sistem

- Sistem berfungsi untuk memproses sinyal
- Sistem linear / non-linear
- Sistem time-invariant / time-varying
- Fokus kita nantinya di linear time-invariant (LTI)



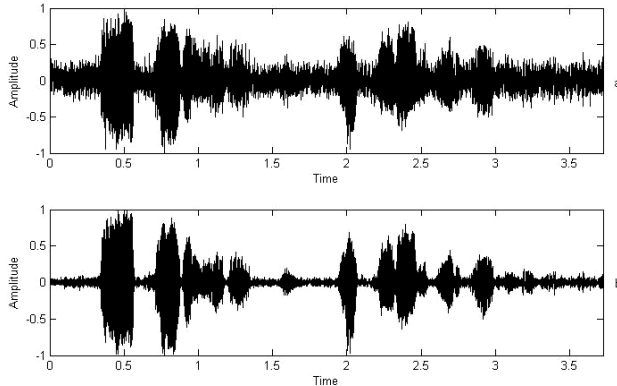
Gambar. 6: Terminologi sinyal dan sistem

# Contoh sistem diskret



Gambar. 7: Market trend

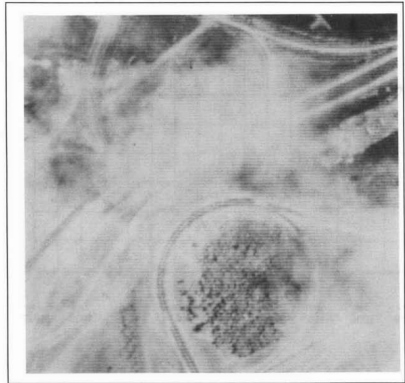
## Contoh sistem kontinu



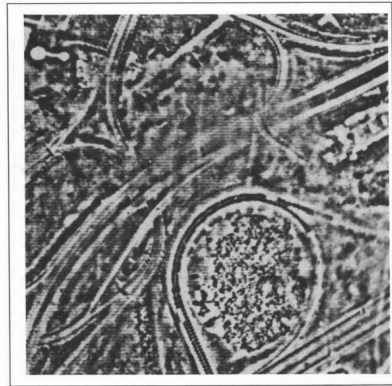
**Gambar. 8:** Menghilangkan noise dari suara rekaman (gambar atas = suara dengan noise, gambar bawah = noise sudah dihilangkan)



## Contoh sistem yang memproses sinyal multi-dimensional



Gambar. 9: Foto jalan berawan



Gambar. 10: Hasil pemrosesan menghilangkan awan

## Interkoneksi antar sistem

- Terkadang antara satu sistem dengan sistem lainnya saling terinterkoneksi
- Interkoneksi antar sistem :
  1. Seri
  2. Paralel
  3. *Cascade* (Bertingkat)
  4. *Feedback* (Umpan-balik) ← akan menjadi topik utama dalam kuliah ini

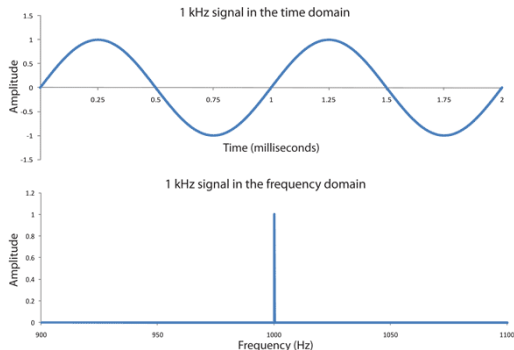
## Domain (ranah) dalam analisis dan representasi

### 1. *Time-domain* (ranah waktu)

- $x(t)$
- $x[n]$

### 2. *Frequency-domain* (ranah frekuensi)

- *Fourier transform*
- *Laplace transform*
- *Z-Transform*



**Gambar. 11:** Contoh sinyal ranah waktu (atas) dan ranah frekuensi (bawah)