



# ADC DAN SINYAL DISKRIT

DUM

27 Agustus 2014



# **ANALOG-TO-DIGITAL CONVERSION (ADC)**

# Teori Dasar

Dalam proses pengolahan  **sinyal analog**, sinyal input masuk ke **Analog Signal Processing (ASP)**, diberi berbagai perlakuan (misalnya pemfilteran, penguatan, dsb.) dan **outputnya** berupa  **sinyal analog**.



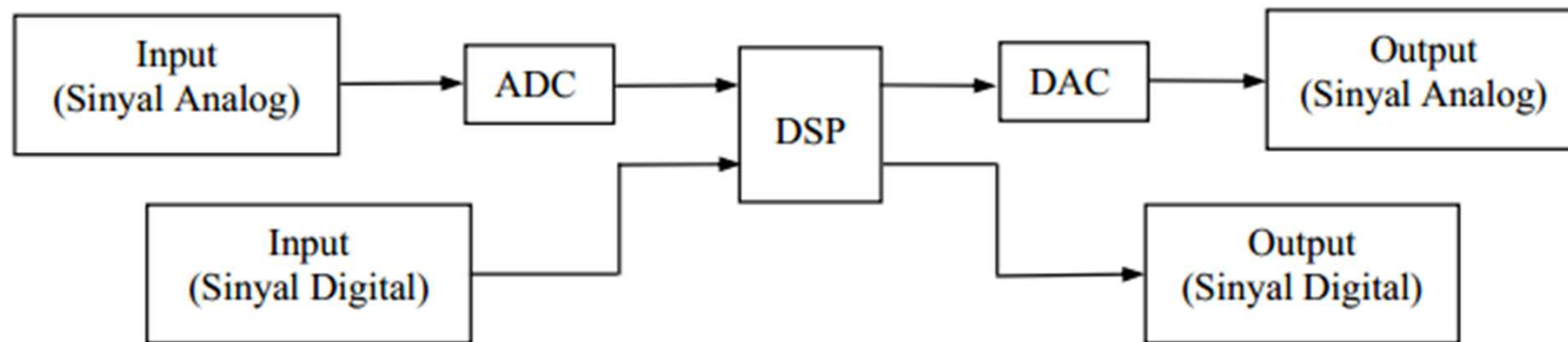
# Teori Dasar

Proses **pengolahan sinyal secara digital** memiliki bentuk sedikit berbeda. Komponen utama system ini berupa sebuah processor digital yang mampu bekerja apabila inputnya berupa sinyal digital.

Untuk sebuah **input** berupa **sinyal analog** perlu proses awal yang bernama **digitalisasi** melalui perangkat yang bernama **analog-to-digital conversion(ADC)**, dimana **sinyal analog** harus melalui **proses sampling, quantizing dan coding**.

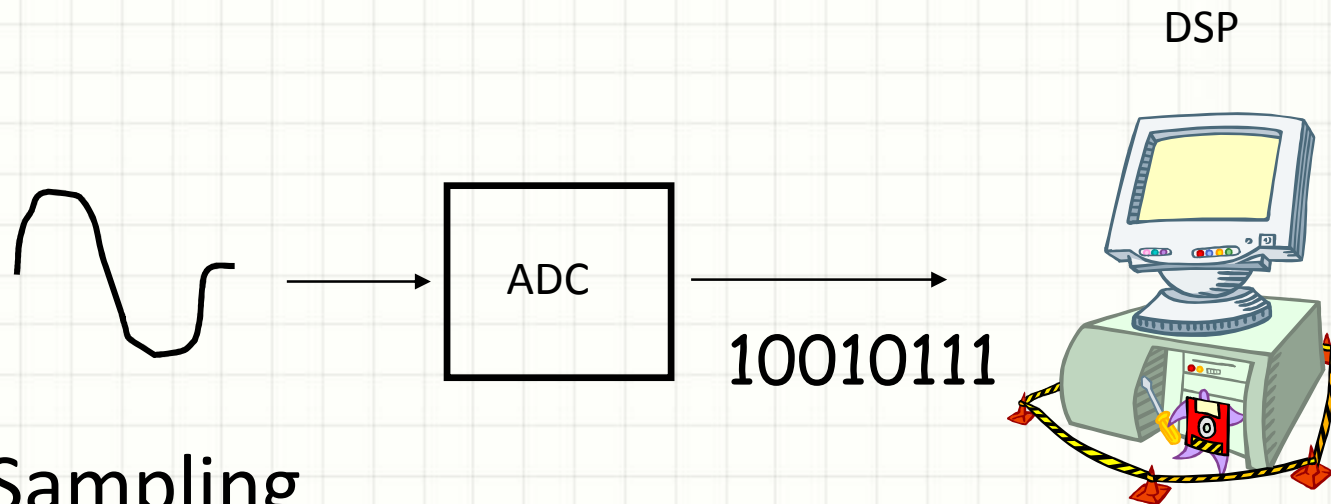
# Teori Dasar

Demikian juga output dari processor digital harus melalui perangkat **digital-to-analog conversion (DAC)** agar outputnya kembali menjadi bentuk **analog**. Ini bisa kita amati pada perangkat seperti PC, digital sound system, dsb. Secara sederhana bentuk diagram bloknya adalah seperti berikut ini.



Gambar 1. Sistem Pengolahan Sinyal Digital

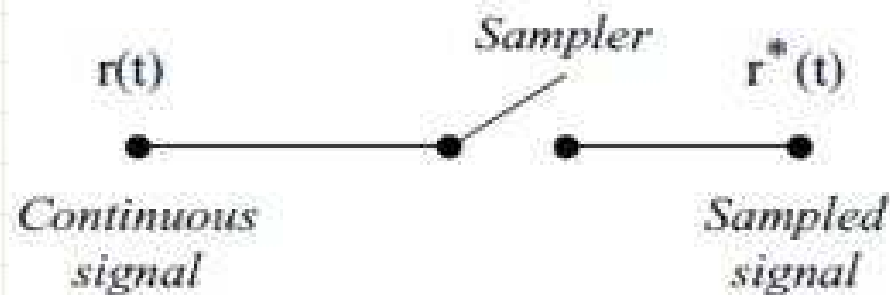
# Proses ADC



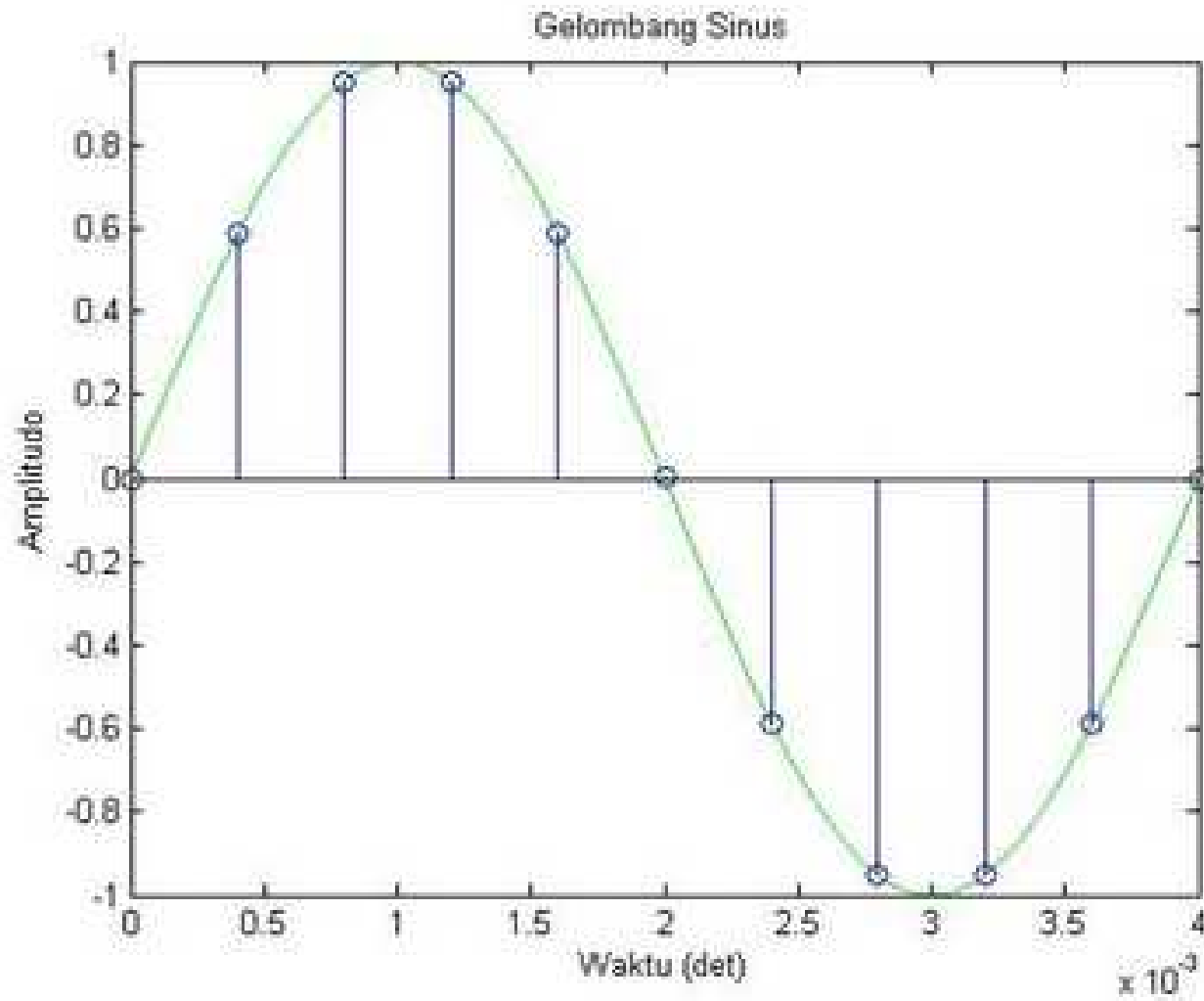
- A. Sampling
- B. Quantisasi
- C. Coding

# Sampling

Proses ini mengubah representasi sinyal yang tadinya berupa sinyal kontinu menjadi sinyal diskrit. Dapat juga diibaratkan sebagai sebuah saklar on/off yang membuka dan menutup setiap periode tertentu ( $t$ )



# Sampling





# Sampling

Setelah sinyal waktu kontinu atau yang juga populer kita kenal sebagai sinyal analog disampel, akan didapatkan bentuk sinyal waktu diskrit. Untuk mendapatkan sinyal waktu diskrit yang mampu mewakili sifat sinyal aslinya, proses sampling harus memenuhi syarat **Nyquist**:

$$f_s \geq 2 f_i \quad (1)$$

dimana:

$f_s$  = frekuensi sinyal sampling

$f_i$  = frekuensi sinyal informasi yang akan disampel

**Fenomena aliasing proses** sampling akan muncul pada sinyal hasil sampling apabila proses frekuensi sinyal sampling tidak memenuhi kriteria diatas.

# Sampling

## Misalnya

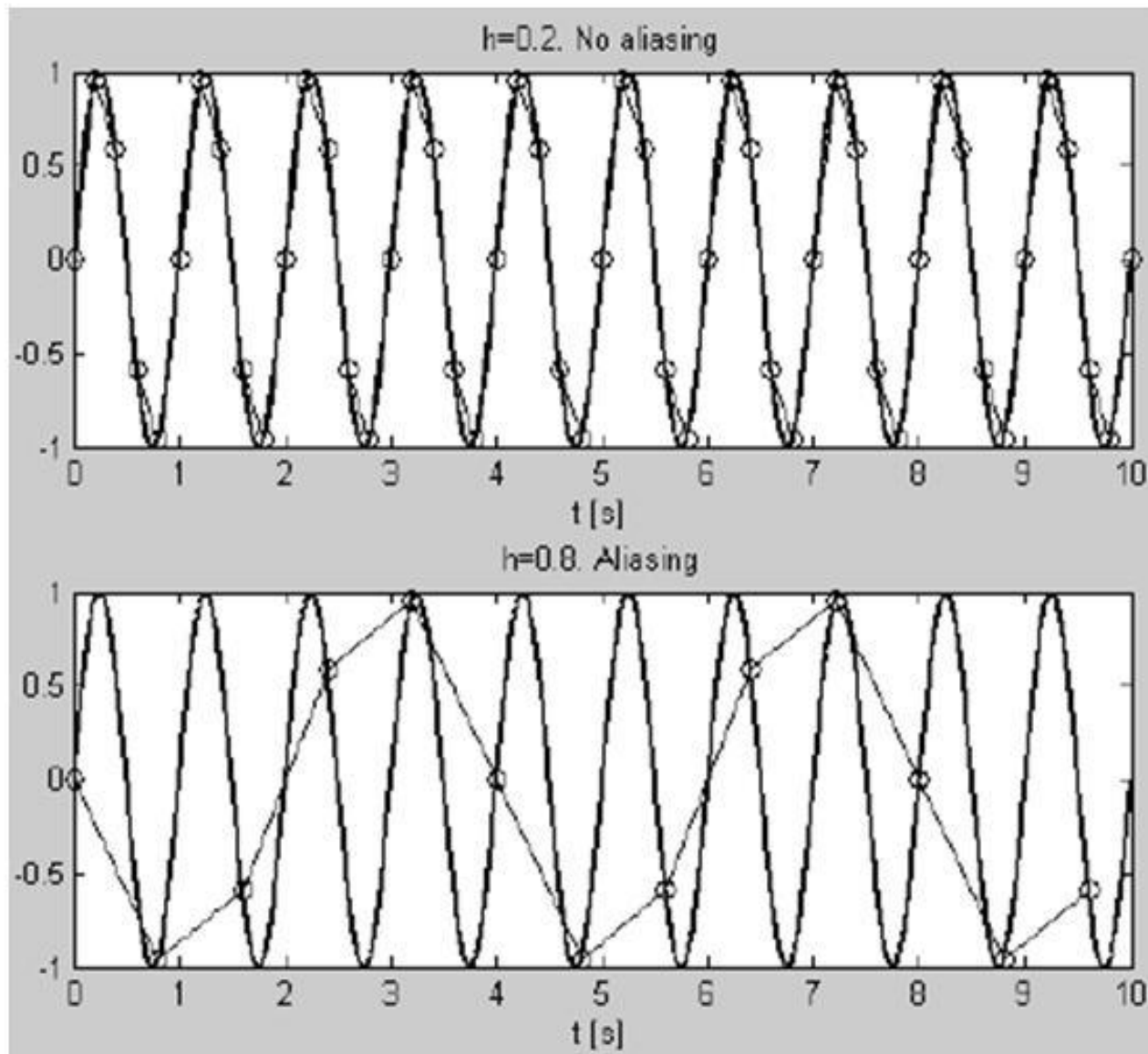
Sinyal analog yang akan dikonversi mempunyai frekuensi sebesar 100Hz maka frekuensi sampling minimum dari ADC adalah 200Hz.

Atau bila dibalik,

bila frekuensi sampling ADC sebesar 200Hz maka sinyal analog yang akan dikonversi harus mempunyai frekuensi maksimum 100Hz.

Apabila kriteria Nyquist tidak dipenuhi maka akan timbul efek. Disebut **aliasing** karena frekuensi tertentu terlihat sebagai frekuensi yang lain (menjadi alias dari frekuensi lain).

# Sampling



# Sampling

Perhatikan sebuah sinyal sinusoida waktu diskrit yang memiliki bentuk persamaan matematika seperti berikut:

$$x(n) = A \sin(\omega n + \theta) \quad (2)$$

dimana:

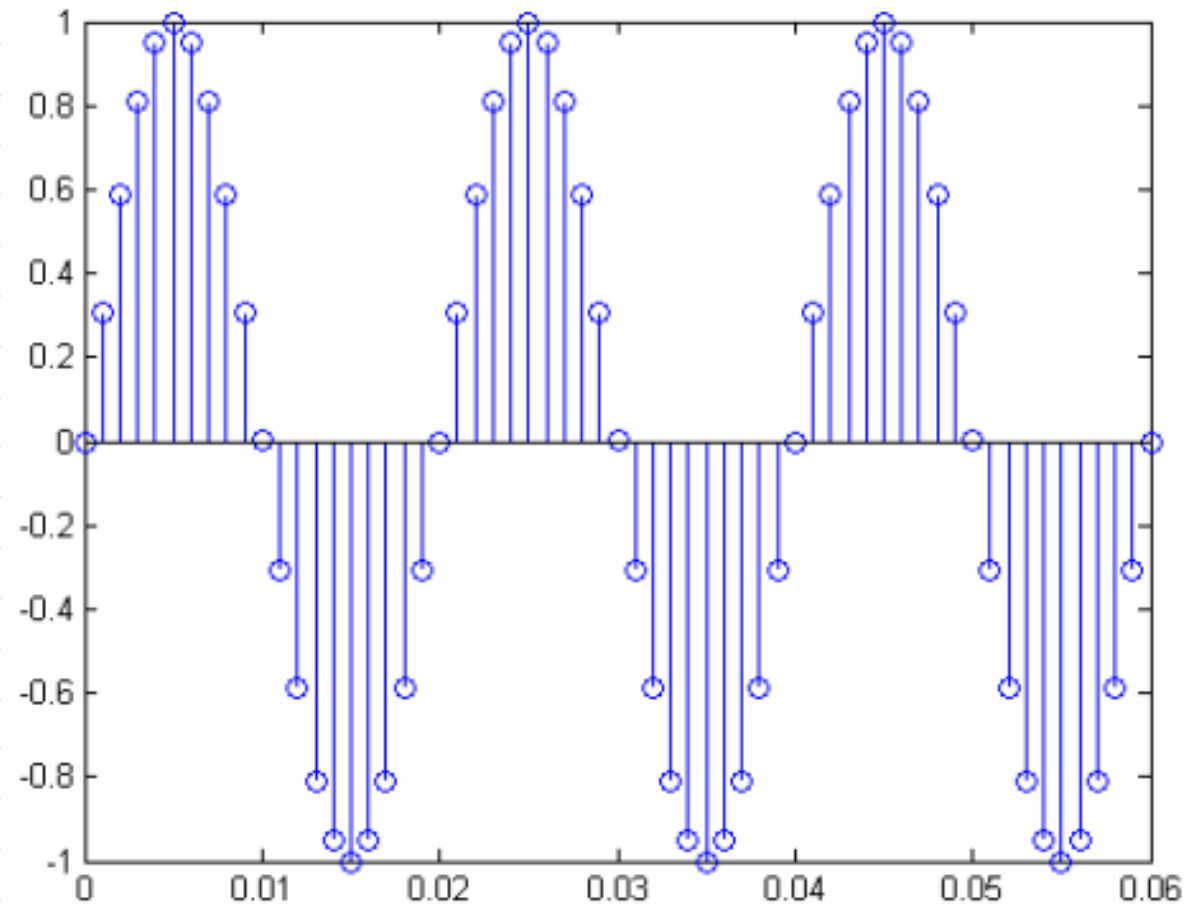
A = amplitudo sinyal

$\omega$  = frekuensi sudut

$\theta$  = fase awal sinyal

Frekuensi dalam sinyal waktu diskrit memiliki satuan radian per indek sample, dan memiliki ekuivalensi dengan  $2\pi f$ .

# Sampling

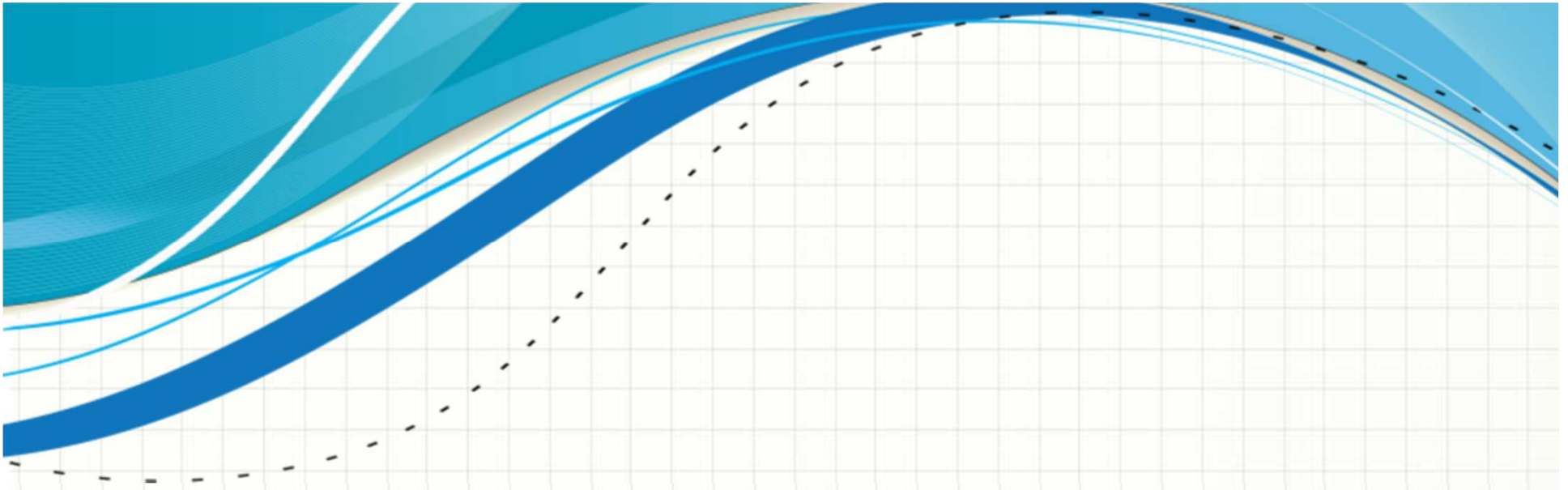


# Sinyal Waktu Diskrit

Sinyal sinus pada Gambar

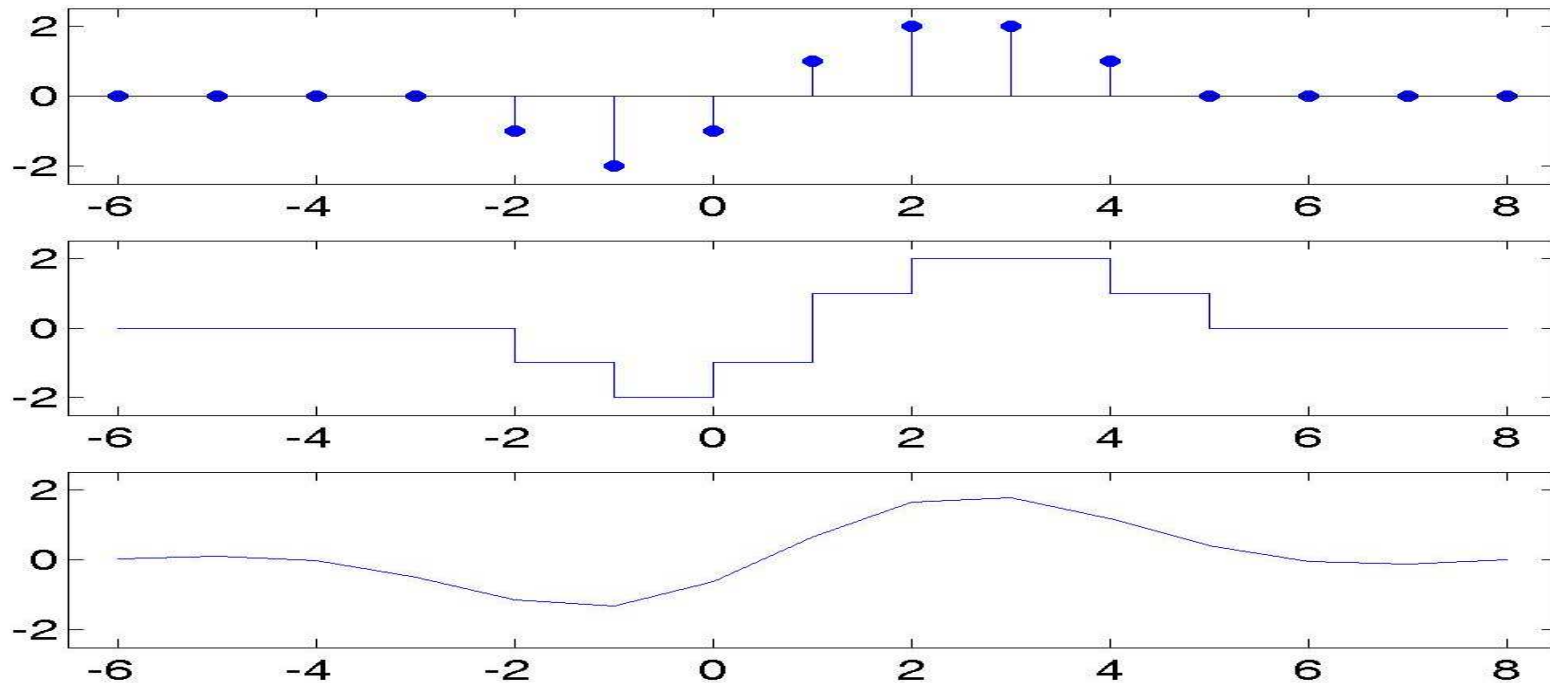
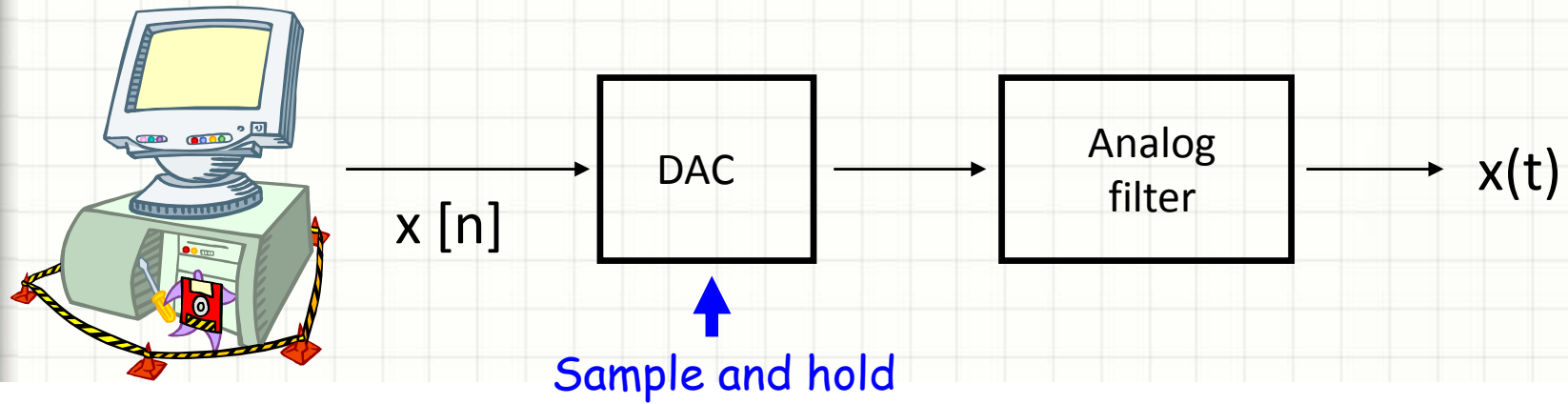
Tersusun dari 61 sampel, sinyal ini memiliki frekuensi  $f = 50$  dan disampel dengan  $F_s = 1000$ .

Sehingga untuk satu siklus sinyal sinus memiliki sample sebanyak  $F_s/f = 1000/50 = 20$  sampel.



**DAC**

# DSP Proses DAC







**THANKS**