



Sinyal Sistem

Oleh : Musayyanah, S.ST, MT



Play with Matlab



Pembangkitan Sinyal Sinusoidal

Review

```
time=[0:0.001:0.099];  
sinusoidal1=cos(0.1*pi*(0:99));  
waktu=[0:0.001:0.099];  
sinusoidal2=sin(0.1*pi*(0:99));
```

Figure1

```
Plot(time, sinusoidal1, 'r')
```

Grid on

Figure2

```
Plot(time, sinusoidal2, 'r')
```

figure3

```
plot(time,x,'b',waktu,m,'r')
```

```
xlabel('waktu(msec)')
```

```
ylabel('x(t)')
```

Figure 4

```
Plot(time, sinusoidal1, 'r')
```

Hold on

```
Plot(time, sinusoidal2, 'r')
```

```
title('Gelombang Tangen')
```

```
Fs=100;  
t=(1:100)/Fs;  
s1=sin(2*pi*t*5);  
plot(t,s1)  
xlabel('time(msec)')  
ylabel('x(t)')  
title('Sinyal sinus hasil pembangkitan')
```

Siapa cepat dia dapat

- 1. Bangkitkan 4 sinyal sinusoidal dengan berbeda frekuensi tampilkan satu figure (phase dianggap nol)**
- 2. Bangkitkan 4 sinyal sinusoidal dengan berbeda phase tampilkan satu figure (frekuensi sama 5 Hz)**

Pembangkitan Sinyal Waktu Kontinyu Persegi

```
Fs=100;
```

```
t=(1:100)/Fs;
```

```
s1=SQUARE(2*pi*5*t);
```

```
plot(t,s1,'linewidth',2)
```

```
axis([0 1 -1.2 1.2])
```

```
xlabel('time(msec)')
```

```
ylabel('x(t)')
```

```
title('Sinyal persegi hasil pembangkitan')
```

Siapa cepat dia dapat

- 1. Bangkitkan 4 sinyal kontinu persegi dengan berbeda frekuensi tampilkan satu figure (phase dianggap nol)**
- 2. Bangkitkan 4 sinyal kontinu persegi dengan berbeda phase tampilkan satu figure (frekuensi sama 5 Hz)**

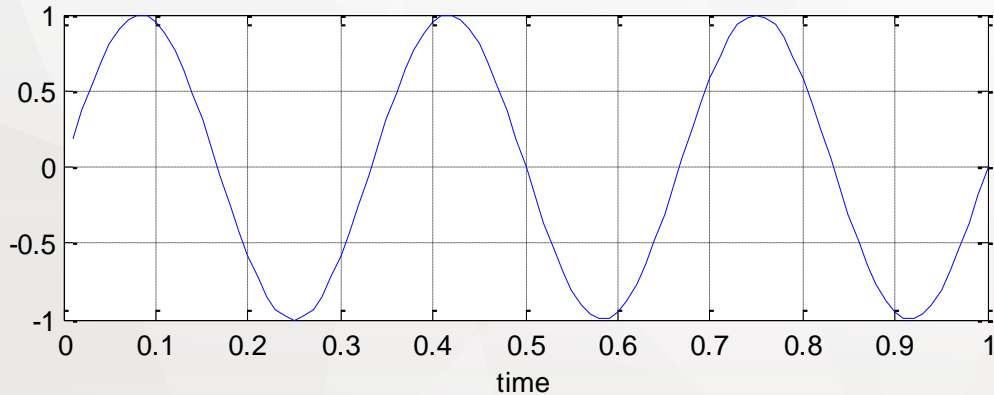


DERET FOURIER

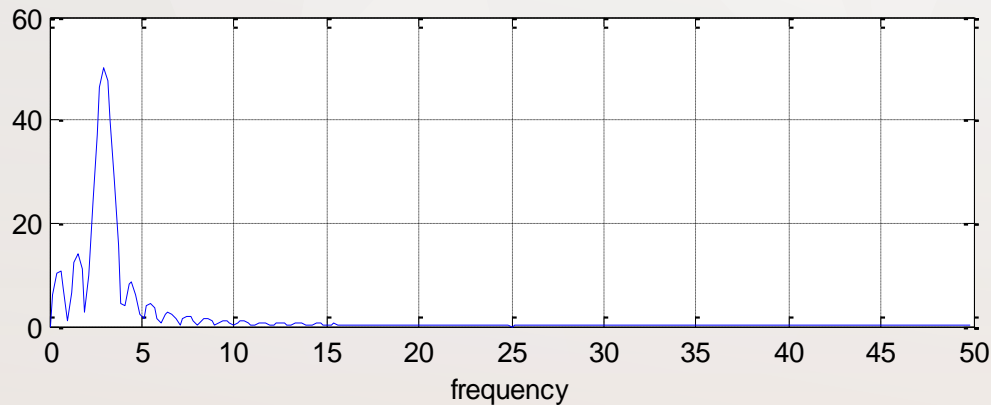
Pendahuluan

- ✓ Menggunakan Oscilloscope kita bisa menghitung frekuensi sebuah sinyal
- ✓ Sinyal yang memiliki lebih dari 1 frekuensi memberikan kesulitan tersendiri untuk mengetahui frekuensi berapa saja yang ada dalam sinyal tersebut. Oleh karena itu, pengolahan sinyal dalam domain waktu biasanya tidak cukup dan diperlukan pengolahan sinyal dalam domain frekuensi.
- ✓ Menurut Fourier, setiap sinyal sebagai penjumlahan sinyal sinusoid yang frekuensinya merupakan kelipatan frekuensi dasar
- ✓ Sebuah sinyal membawa informasi sinyal lain yang tersembunyi apabila dilihat dalam domain waktu, informasi tersebut mustahil ditemukan dengan bantuan oscilloscope

Sinyal Domain Waktu vs Domain Frekuensi



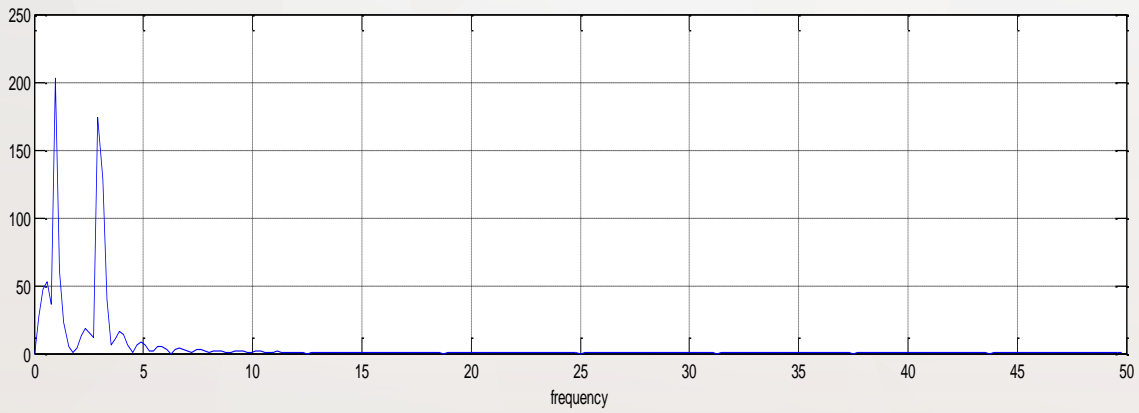
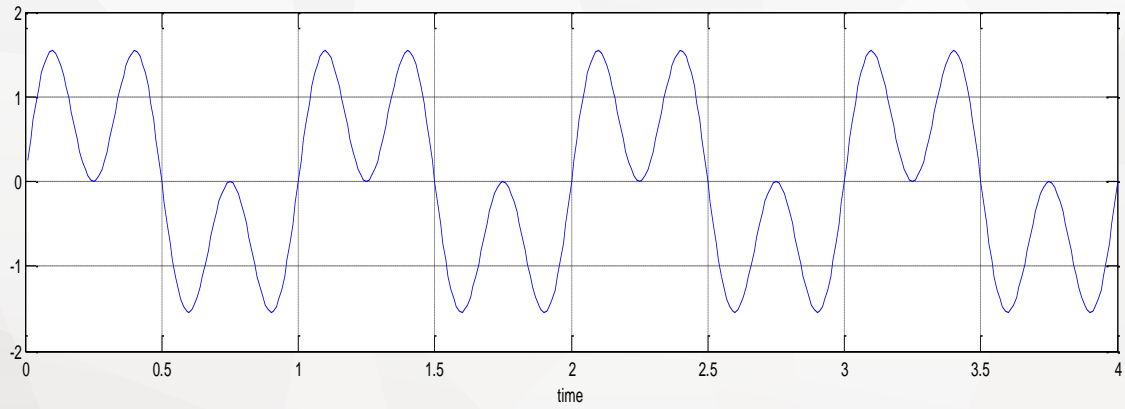
Sinyal Sinus $f = 3$
Hz
(domain waktu)

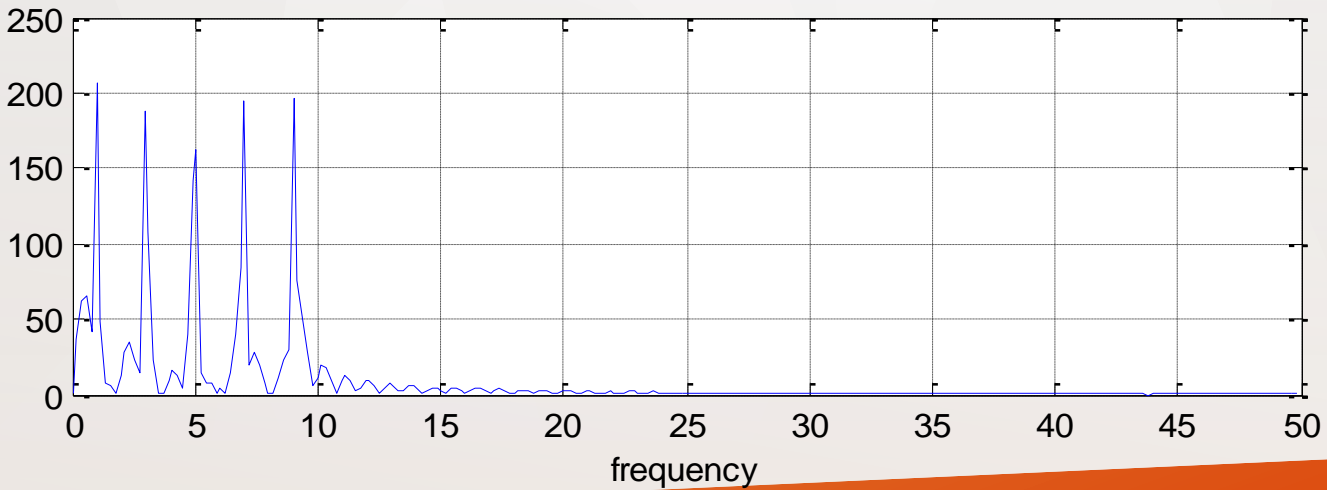
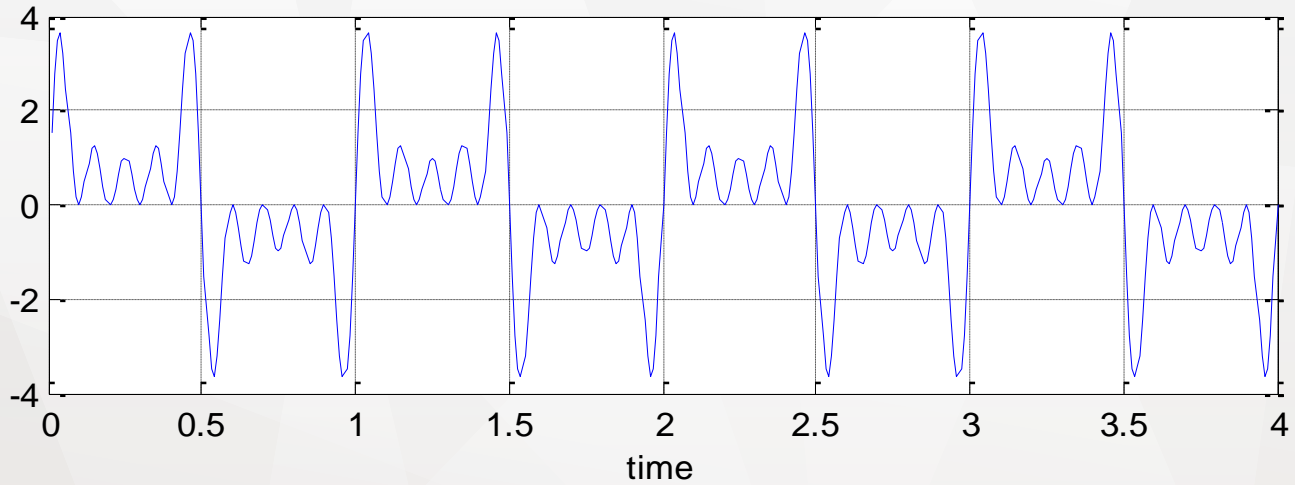


Sinyal Sinus $f = 3$
Hz
(domain frekuensi)

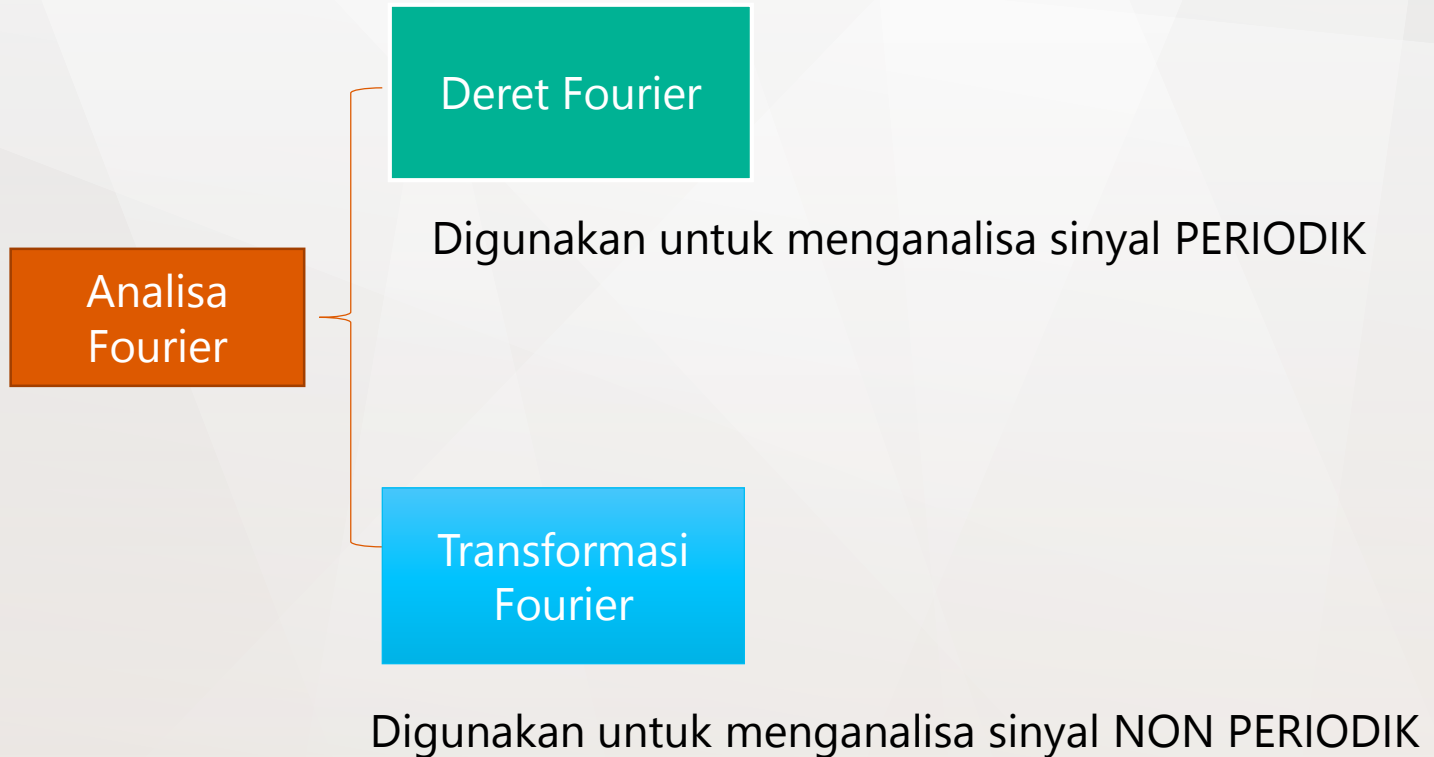
Script

```
Fs=100;  
t=(1:400)/Fs;  
f2=4;  
s=sin(2*pi*f2*t);  
figure  
plot(t,s)  
S=fft(s,512);  
w=(0:255)/256*(Fs/2);  
subplot(2,1,2)  
plot(w,abs(S(1:256)))  
grid on  
xlabel('frequency')
```





Konsep Dasar Fourier



Konsep Penting dalam Analisis Fourier

- 1. Konsep Frekuensi Fundamental**
- 2. Sinyal Periodik → informasi periode sinyal dipergunakan dalam perhitungan Fourier**

1. Salah satu dampak analisis deret Fourier adalah kemungkinan untuk menganalisis sinyal selain sinusoid dengan menggunakan komputer.
2. Dengan menggunakan deret Fourier, kita bisa mendapatkan pendekatan dari sinyal periodik apa pun sebagai penjumlahan sinyal-sinyal sinusoid sehingga analisa sinusoid dapat dilakukan

Rumus deret Fourier dipergunakan untuk menghitung amplitudo sinyal sinusoidal yang akan dijumlahkan

Dengan kata lain, kita tidak bisa sembarangan menentukan amplitudo sinyal sinusoid untuk membentuk sinyal lain.

Sinyal kotak didapatkan dari menjumlahkan sinyal sinusoid.

Untuk mendapatkan sinyal kotak yang sesuai, maka perumusan amplitudo menjadi :

$$A_n = \frac{4}{n\pi} \quad \rightarrow \quad n \text{ bilangan ganjil}$$

Script Matlab (Dekomposisi Sinyal)

```
clc; clear all;
```

```
t = 0:.01 : 5;
```

```
n = input ('Jumlah sinyal =');
```

```
y = 0.5*ones(1,length(t));
```

```
for m = 1:2:n
```

```
    y = y+ 4/(m*pi) *sin(m*pi/2)*cos(m*pi*t);
```

```
end
```

```
figure
```

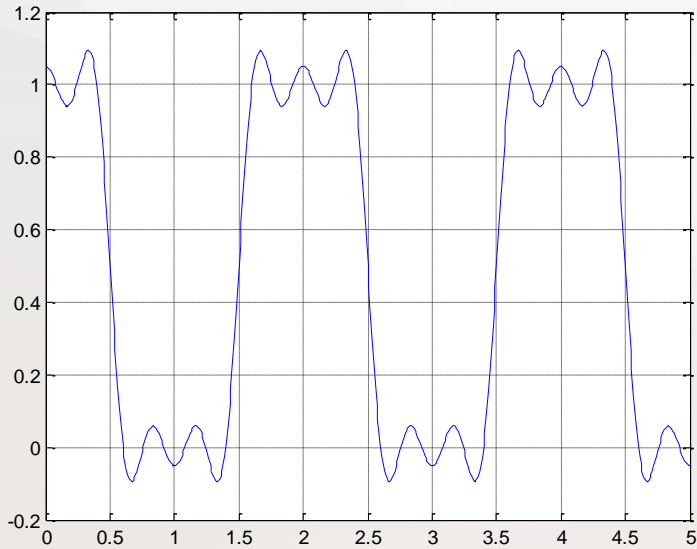
```
plot(t,y)
```

```
grid on
```

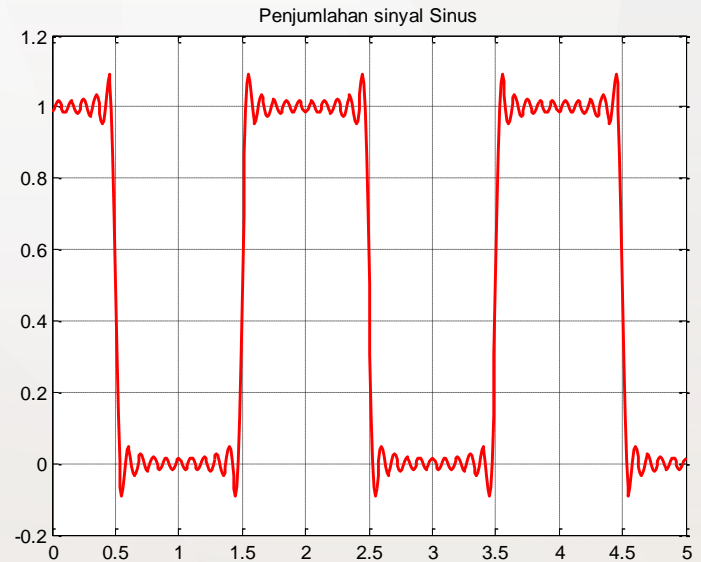


$$A_n = \frac{4}{n\pi}$$

Contoh

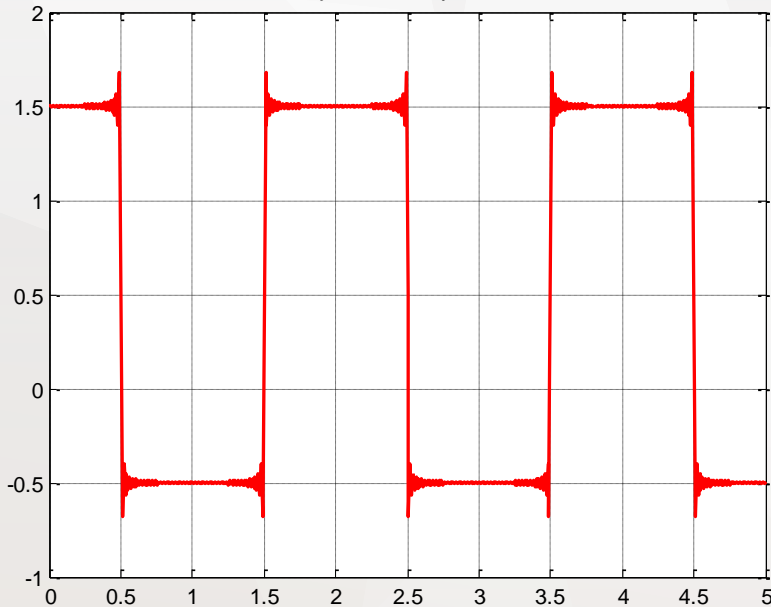


Jumlah sinyal = 3



Jumlah sinyal = 20

Penjumlahan sinyal Sinus



Jumlah sinyal = 100

Jumlah sinyal = 1000

