



**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER**  
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**  
**CATUR SAKTI KENDARI**

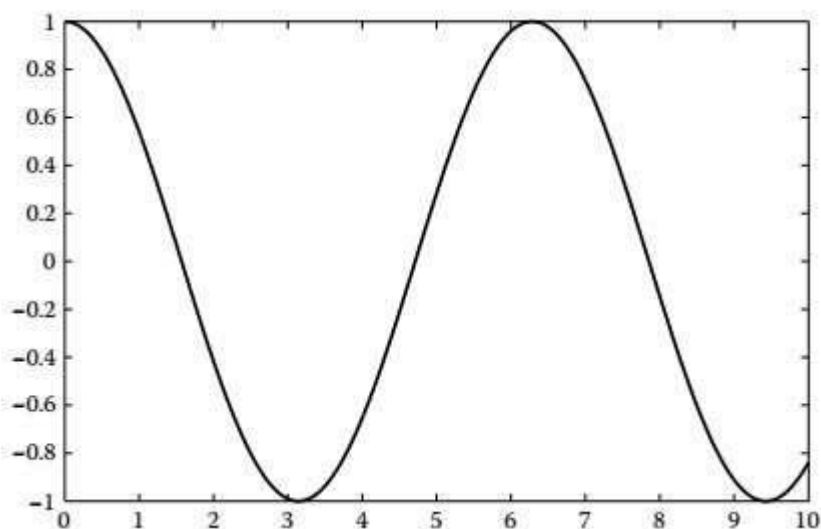
**PRAKTIKUM SINYAL DAN SISTEM**

Semester	4 (Empat)
SKS	1 (Satu)
Dosen	Cakra, S.Kom., M.Kom

### Continuous-Time Signals

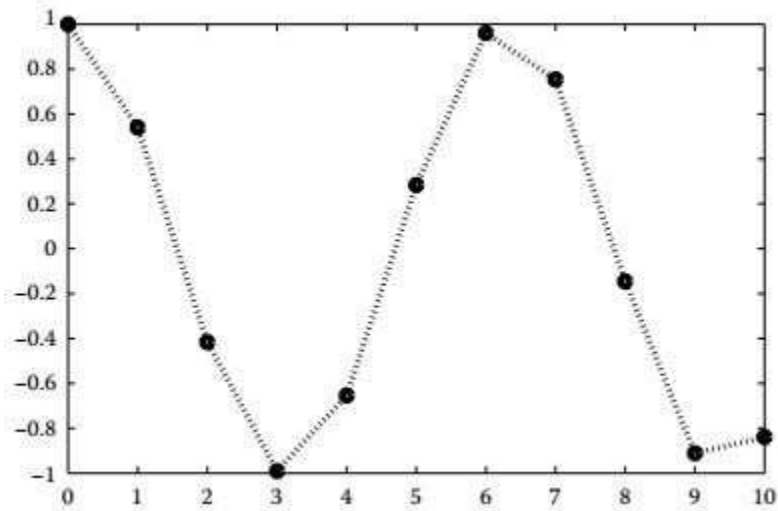
Suatu sinyal disebut sinyal waktu-kontinu (atau analog) jika variabel independen (waktu) didefinisikan dalam interval kontinu. Untuk sinyal 1-D, domain sinyal adalah interval kontinu dari sumbu nyata. Dengan kata lain, untuk sinyal waktu kontinu, variabel independen  $t$  adalah kontinu. Selain itu, nilai dependen yang biasanya menunjukkan amplitudo sinyal juga merupakan variabel kontinu. Contoh dari sinyal semacam itu adalah ucapan sebagai fungsi waktu. Sinyal analog diekspresikan oleh fungsi  $x(t)$ , di mana  $t$  mengambil nilai nyata. Sayangnya, di MATLAB, dan umumnya di komputer, pekerjaan dilakukan dalam waktu diskrit. Namun, sinyal atau fungsi waktu kontinu diperkirakan memuaskan dengan menggunakan fungsi waktu diskrit yang sesuai dengan langkah waktu yang sangat kecil. Pada contoh berikut, sinyal analog  $y(t) = \frac{1}{4} \cos(t)$ ,  $0 \leq t \leq 10$  didefinisikan dan diplot.

Perintah Matlab	Keterangan
$t = 0:0.01:10$	Waktu (variabel bebas $t$ ) didefinisikan dengan menggunakan langkah yang sangat kecil (langkah waktu = 0,01) dalam domain kontinu $0 \leq t \leq 10$ .
$y = \cos(t);$	Variabel dependen $y(t)$ didefinisikan dalam set nilai kontinu $-1 \leq y(t) \leq 1$ .
$\text{plot}(t,y)$	The analog signal is drawn by using the command plot.

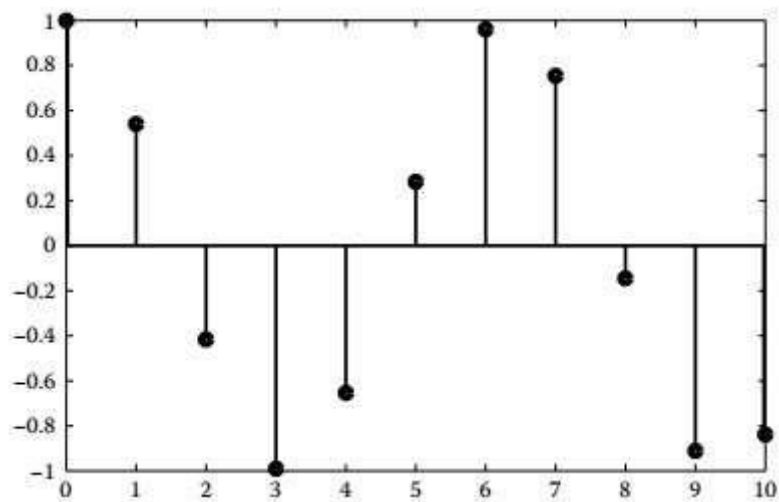


## Discrete-Time Signals

Perintah Matlab	Keterangan
<code>n = 0:10</code>	Waktu diskrit $n$ didefinisikan dengan langkah 1.
<code>y = cos(n);</code>	Variabel dependen $y[n]$ didefinisikan dalam set nilai kontinu $-1 < y[n] < 1$ .
<code>plot(n,y,'o')</code>	Grafik sinyal waktu diskrit $y[n]$ dengan menggunakan perintah plot dengan sintaksis yang tepat. Poin yang ditentukan oleh lingkaran adalah nilai $y[n]$ .



<code>stem(n,y)</code>	Menggunakan perintah stem lebih tepat ketika berhadapan dengan sinyal waktu diskrit.
------------------------	--

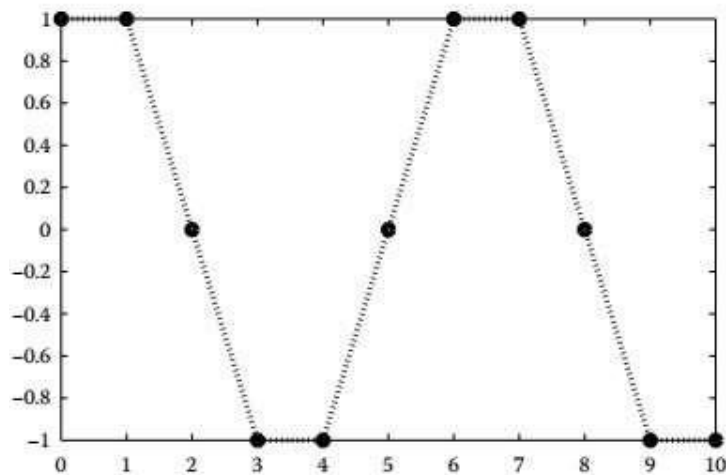


## Digital Signals

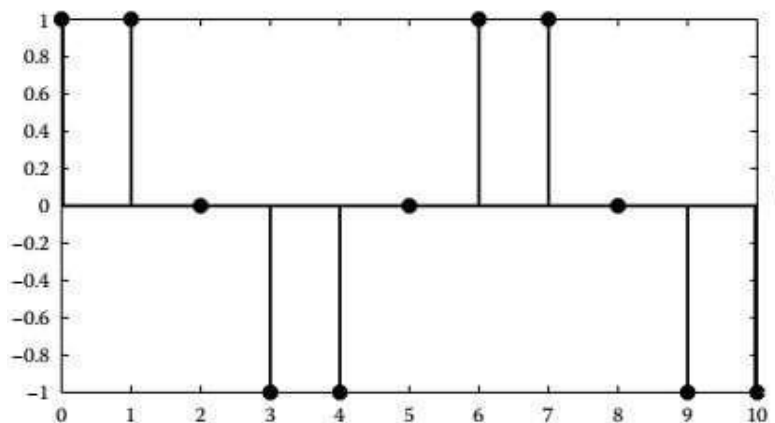
Sinyal digital adalah sinyal bahwa variabel independen dan dependen mengambil nilai dari set diskrit. Pada contoh berikut, sinyal  $y[n] = \cos[n]$  diplot lagi, tetapi kami menggunakan ronde perintah untuk membatasi set nilai yang dapat diambil  $[n]$ .

Yaitu,  $y[n]$  bisa -1, 0, atau 1.

Perintah Matlab	Keterangan
<code>n = 0:10</code>	Waktu diskrit $n$ (variabel independen) didefinisikan dengan langkah 1
<code>y = cos(n);</code>	Definisi variabel dependen $y[n]$ .
<code>y = round(y);</code>	Variabel $y[n]$ dibulatkan ke arah bilangan bulat terdekat; yaitu, dibutuhkan nilai dari set diskrit.
<code>Plot (n,y,'o')</code>	Grafik sinyal waktu diskrit dengan menggunakan perintah plot dengan sintaks yang tepat. Titik yang ditentukan oleh lingkaran adalah nilai variabel $y[n]$ .



<code>stem(n,y)</code>	Menggunakan perintah steam lebih tepat ketika berhadapan dengan sinyal waktu diskrit.
------------------------	---



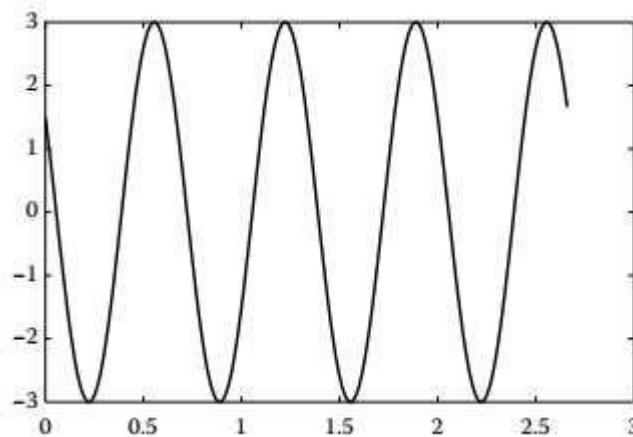
## Sinusoidal Signals

Kategori dasar pertama yang disajikan adalah sinyal sinusoidal. Jenis sinyal ini adalah dari bentuk  $x(t) = A \cos(\Omega t + \phi)$ , di mana  $\Omega$  adalah frekuensi sudut, diberikan dalam rad / s, A adalah amplitudo dari sinyal sinusoidal, dan  $\phi$  adalah fase (dalam radian). Sinyal sinusoid adalah sinyal periodik dengan periode fundamental T yang diberikan oleh  $T = 2\pi / \Omega$  s. Akhirnya, kuantitas yang berguna adalah frekuensi f yang diberikan dalam Hertz. Frekuensi f didefinisikan oleh  $f = 1 / T$  atau  $f = \Omega / 2\pi$ .

Contoh Plot sinyal  $x(t) = 3 \cos(3\pi t + \pi / 3)$  dalam empat periode.

Pertama, periode T dihitung sebagai  $T = 2\pi / \Omega = 2\pi / 3\pi = 2/3$ . Oleh karena itu, implementasi MATLAB adalah sebagai berikut.

Perintah Matlab	Keterangan
<code>A = 3;</code>	Amplitudo sinyal adalah 3.
<code>omega = 3*pi;</code>	Frekuensi sudut adalah 3p.
<code>thita = pi/3;</code>	Fase adalah p = 3.
<code>T = 2*pi/omega;</code>	Periode adalah $2 = 3$ .
<code>t = 0:0.01:4*T;</code>	Waktu ditentukan dari 0 hingga 4T.
<code>x = A*cos(omega*t+thita);</code>	Definisi sinyal.
<code>plot(t,x)</code>	Sinyal diplot dalam waktu empat periode.



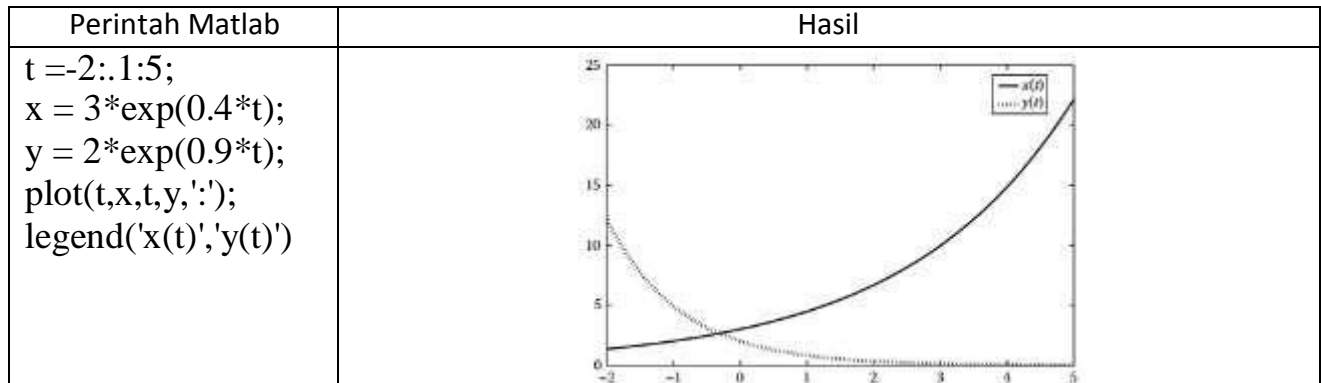
Ketika mengacu pada sinyal sinusoidal, kita merujuk pada cosinus dan sinus, karena cosinus dan sinus sebenarnya adalah sinyal yang sama dengan perbedaan fasa  $u = \pi / 2$ . Pada gambar di bawah ini sinyal  $\cos(t)$  dan  $\sin(t + \pi / 2)$  diplot untuk waktu satu periode.

Perintah Matlab	Keterangan
<code>T=0:0.1:2*pi;</code> <code>x1= cos(t);</code> <code>x2=sin(t/pi=2);</code> <code>plot (t,x1,t,x2,'o')</code> <code>xlim ([0 2*pi])</code>	Jelas bahwa sinyal $\cos(t)$ dan $\sin(t + \pi / 2)$ identik. Sinyal $\cos(t)$ diplot dengan garis solid, sedangkan $\sin(t + \pi / 2)$ diplot dengan lingkaran. Dapat dikatakan bahwa cosinus adalah sinus dengan fasa $u = \pi / 2$ .

## Exponential Signals

Sinyal eksponensial adalah sinyal dari bentuk  $x(t) = Ae^{bt}$ . Jika  $b > 0$ ,  $x(t)$  adalah fungsi yang meningkat sedangkan jika  $b < 0$ ,  $x(t)$  adalah fungsi yang menurun. Pada  $t = 0$  sinyal mengambil nilai  $x(0) = A$  as  $e^{bt} = 1$ .

Example Plot the signals  $x(t) = 3e^{0.4t}$  and  $y(t) = 2e^{0.9t}$  in the time interval  $-2 \leq t \leq 5$ .



## Complex Exponential Signals

Sinyal lain yang sangat terkait dengan sinyal sinusoidal adalah sinyal eksponensial kompleks  $Ae^{j\Omega t + \theta}$ , yang juga periodik dengan periode fundamental yang diberikan oleh  $T = 2\pi / \Omega$ . Ini diturunkan langsung dari rumus Euler:

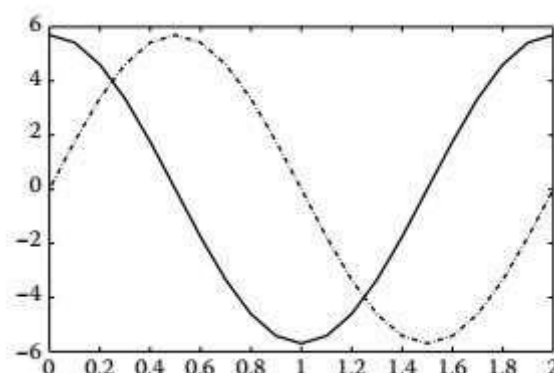
$$Ae^{j\Omega t + \theta} = A(\cos(\Omega t + \theta) + j\sin(\Omega t + \theta)). \quad (2.1)$$

Dari Persamaan 2.1, kita menyimpulkan bahwa  $\text{Re}\{Ae^{j\Omega t + \theta}\} = A\cos(\Omega t + \theta)$  and  $\text{Im}\{Ae^{j\Omega t + \theta}\} = A\sin(\Omega t + \theta)$ , di mana  $\text{Re}\{z\}$  adalah bagian sebenarnya dan  $\text{Im}\{z\}$  adalah bagian imajiner dari bilangan kompleks  $z$ .

Contoh Plot bagian real dan imajiner dari sinyal  $y(t) = 2e^{j\pi t + \pi/3}$  dalam satu periode.

Pertama, periode dihitung sebagai  $T = 2\pi/\Omega = 2\pi/\pi = 2$ . Dengan demikian,

Perintah Matlab	Keterangan
t = 0:1:2;	Definisi bagian real dan imajiner dari sinyal $y(t) = 2e^{j\pi t + \pi/3}$
y_re = real (2*exp(j*pi*t+pi/3));	
y_im = imag (2*exp(j*pi*t+pi/3));	
plot(t,y_re,t,y_im,'-');;	Bagian real dari $y(t)$ adalah $2\cos(\pi t + \pi/3)$ sedangkan bagian imajiner $y(t)$ adalah $2\sin(\pi t + \pi/3)$



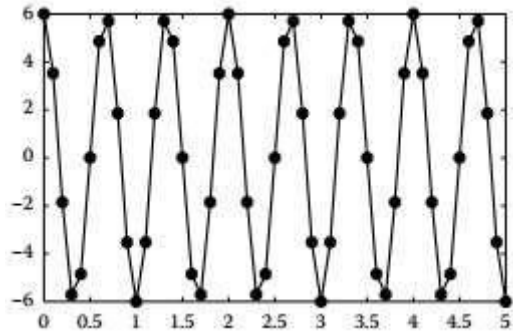
Sangat mudah untuk melakukan operasi antara sinyal eksponensial yang kompleks. Sebagai contoh, produk dari dua sinyal eksponensial kompleks mudah dihitung dengan menambahkan eksponen keduanya.

Lebih tepatnya, jika  $y_1(t) = Ae^{j\Omega_1 t}$  and  $y_2(t) = Be^{j\Omega_2 t}$  maka  $y_3(t) = y_1(t) \cdot y_2(t) = A \cdot B \cdot e^{j(\Omega_1 + \Omega_2)t}$ .

Contoh

Plot bagian nyata dari sinyal  $x(t) = 2e^{j\pi t} 3e^{j2\pi t}$  and  $y(t) = 6e^{j3\pi t}$ .

Perintah Matlab	Keterangan
<pre>t = 0:0.1:5; x = (2*exp(j*pi*t)).*(3*exp(j*2*pi*t)) y = 6*exp(j*3*pi*t); plot(t,real(x),t, real(y),'ko')</pre>	Bagian real dari x (t) dan y (t) adalah sama.



\*\*\* good luck\*\*\*