



MK PEMROSESAN SINYAL

Transformasi Fourier



PENDAHULUAN

- Discrete Fourier Series
- **Discrete Fourier Transform**
- Fast Fourier Transform



Discrete Fourier Transform (DFT)

- Agar **Transformasi Fourier** dapat digunakan dalam operasi digital diperlukan sampel-sample pada kawasan frekuensi dan waktu.
- Sample sinyal kontinyu pada kawasan waktu akan merepresentasikan keseluruhan sinyal waktu tsb.
- Sample-sample ini akan mengubah sinyal kontinyu menjadi sinyal diskrit, sehingga dibutuhkan **Discrete Fourier Series (DFS)** dan **Discrete Fourier Transform (DFT)**.



Discrete Fourier Transform (DFT)

- DFT adalah salah satu cara merepresentasikan bentuk sinyal ke **domain frekuensi**.
- DFT hanya berlaku untuk **Sinyal Non-Periodik**.

$$X(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)e^{-j\omega n}$$

Invers Transformasi:

$$x(n) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} X(\omega)e^{j\omega n} d\omega$$

Dimana:

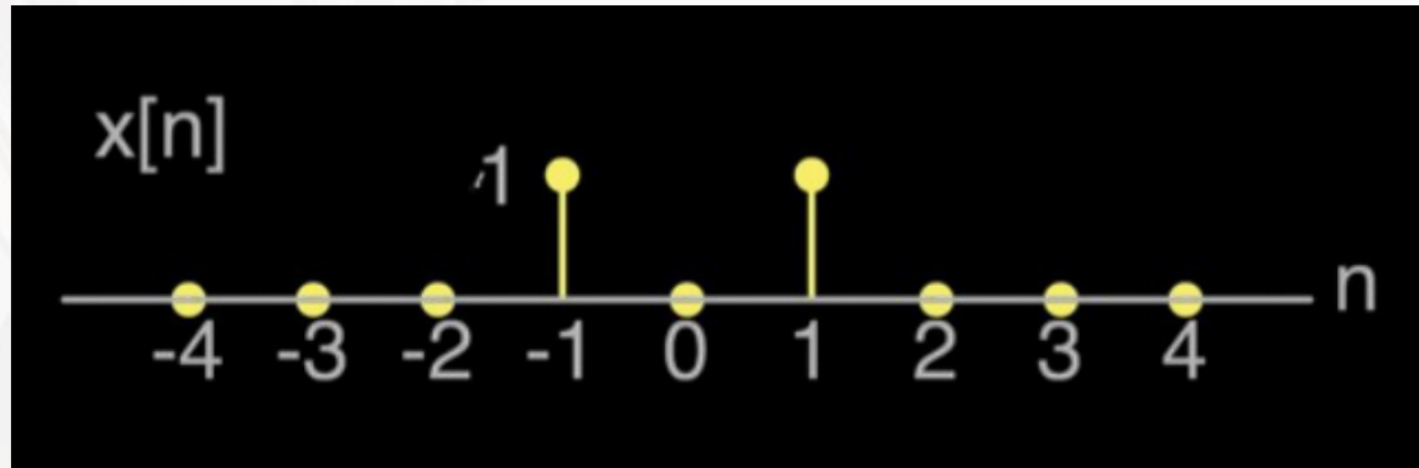
$X(\omega)$ = Sinyal pada domain waktu

$x(n)$ = Sinyal Diskrit



Contoh Soal-1

Tentukan **DFT** dari suatu sinyal diskrit $x(n)$ berikut:



Jawab:

$$x(n) = (1, 0, 1)$$



Contoh Soal-1

$$X(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)e^{-j\omega n}$$

$$= 1 \cdot e^{-j(-1)\omega} + 1 \cdot e^{-j(1)\omega}$$

$$= e^{j\omega} + e^{-j\omega}$$

Ingat:

$$= 2 \cos \omega$$

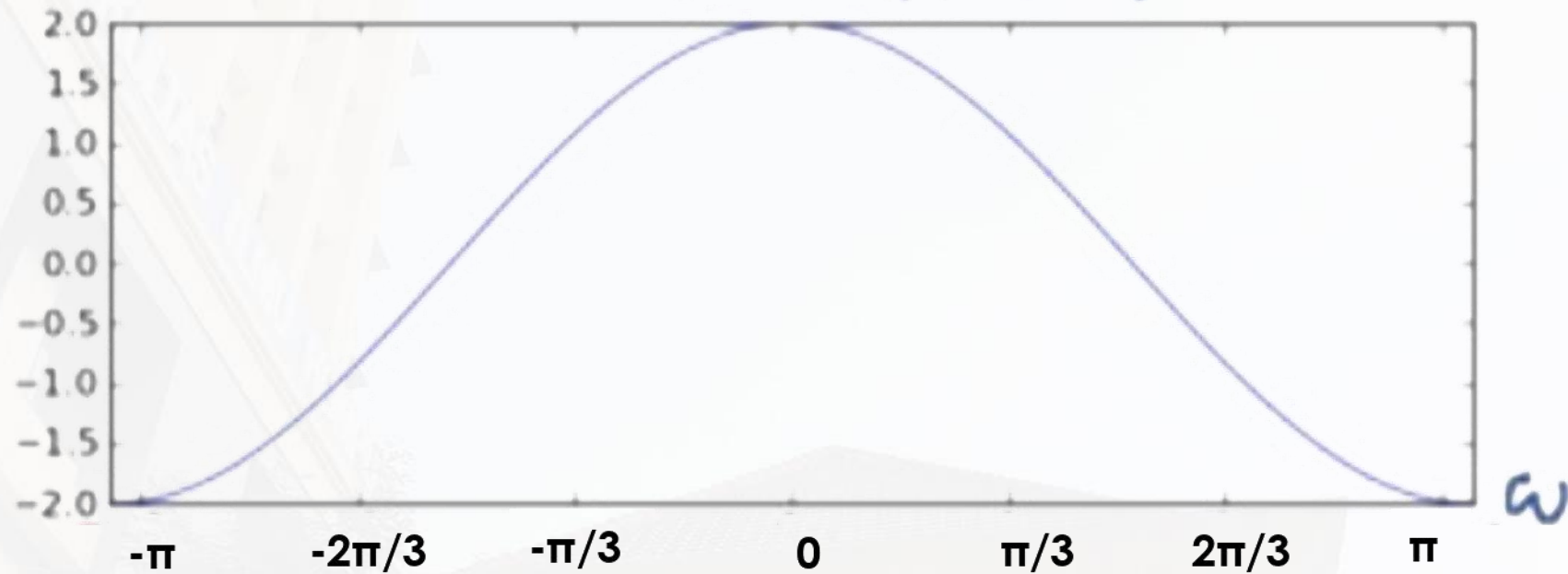
$$\cos \theta = \frac{e^{j\theta} + e^{-j\theta}}{2}$$

$$\sin \theta = \frac{e^{j\theta} - e^{-j\theta}}{2j}$$

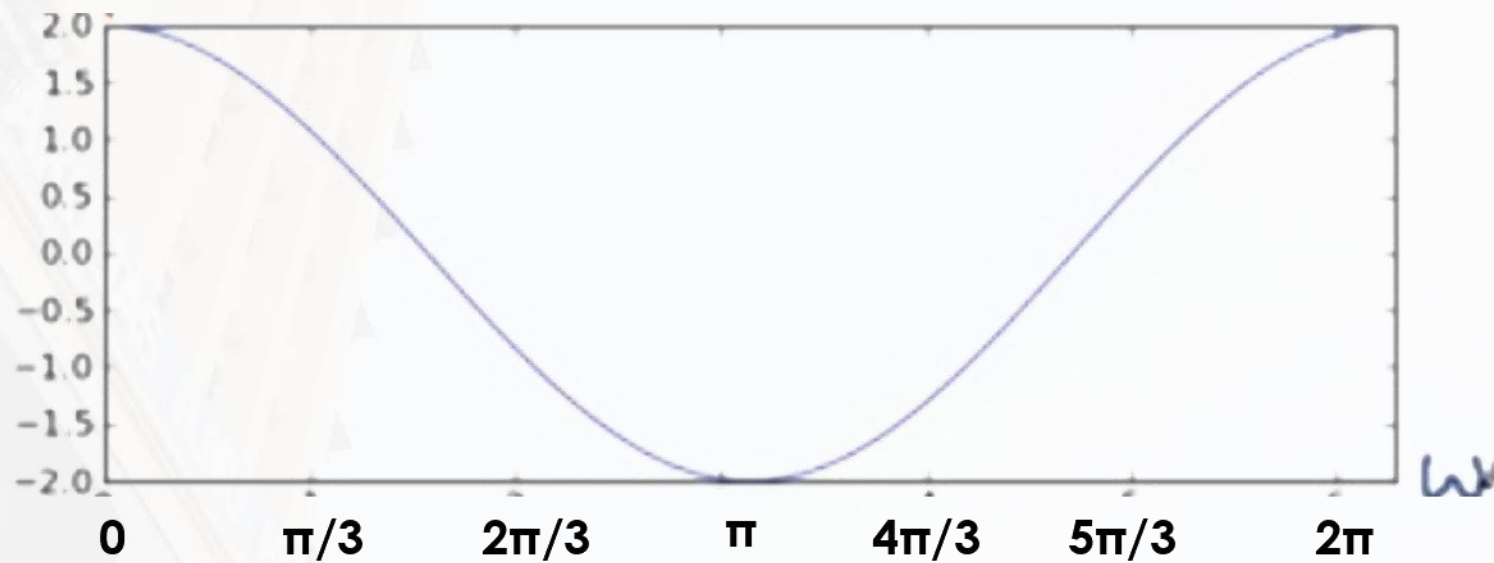


Contoh Soal-1

Hasil DFT berupa **spektrum** $X(\omega) = 2 \cos \omega$

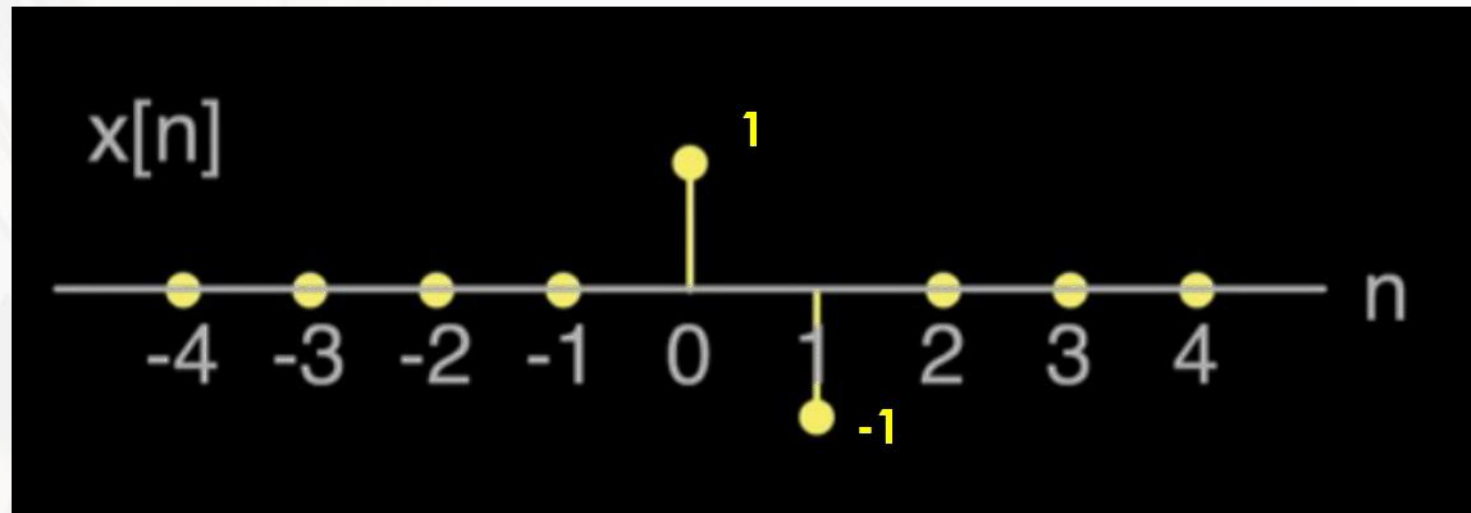


Contoh Soal-1



Contoh Soal-2

Tentukan **DFT** dari suatu sinyal diskrit $x(n)$ berikut:



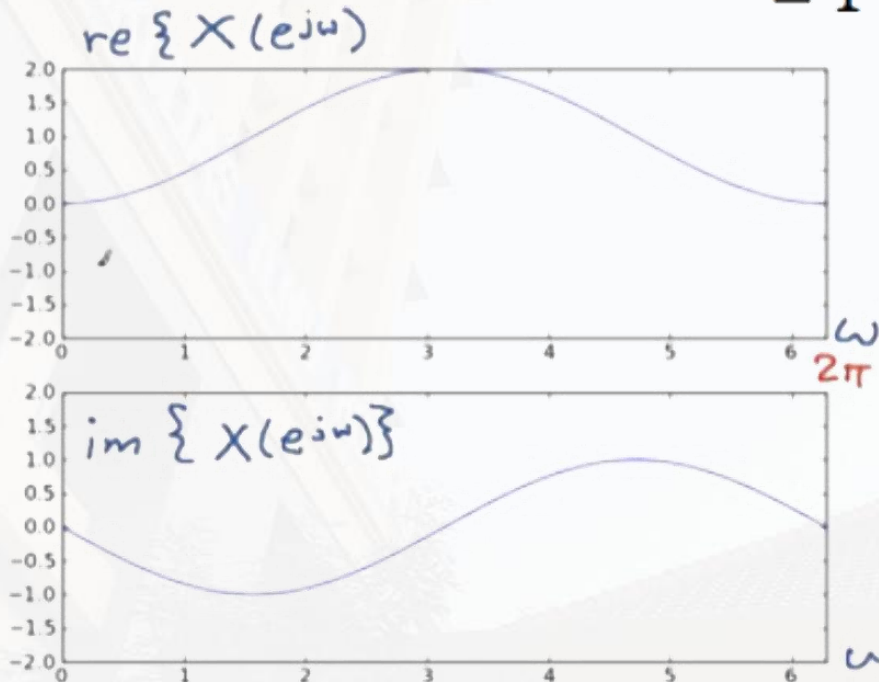
Jawab:

$$x(n) = (1, -1)$$



Contoh Soal-2

$$\begin{aligned}
 X(\omega) &= \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)e^{-j\omega n} \\
 &= 1 \cdot e^{-j(0)\omega} + (-1) \cdot e^{-j(1)\omega} \\
 &= 1 - e^{-j\omega} \\
 &= 1 - (\cos\omega - j\sin\omega)
 \end{aligned}$$





 Program Studi
Teknik Komputer

TERIMA KASIH

MK PEMROSESAN SINYAL

Transformasi Fourier

