



SINYAL DAN SISTEM DALAM KEHIDUPAN

DUM

27 Agustus 2014

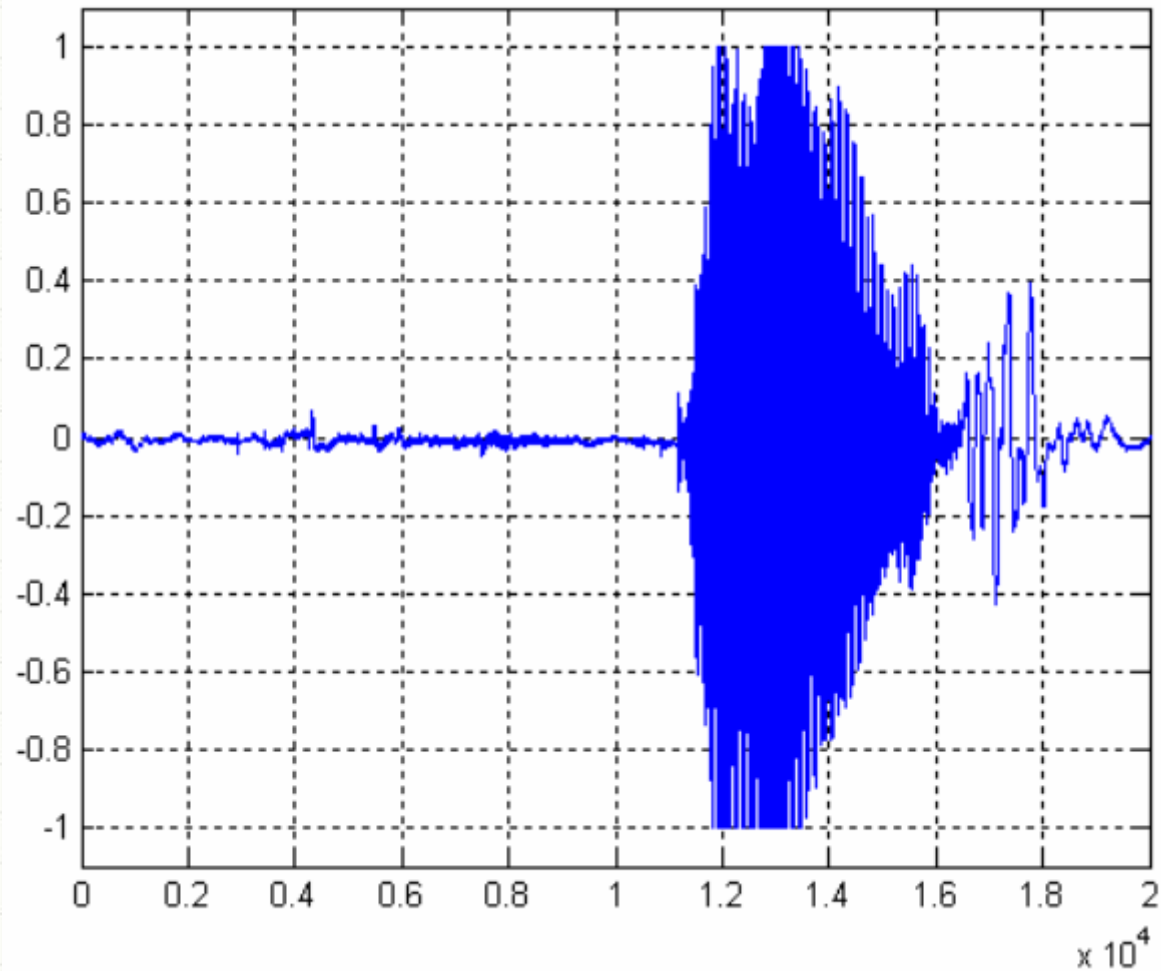
Definisi Sinyal

Sinyal merupakan sebuah fungsi yang berisi informasi mengenai keadaan tingkah laku dari sebuah sistem secara fisik,

Meskipun sinyal dapat diwujudkan dalam beberapa cara, dalam berbagai kasus, informasi terdiri dari sebuah pola dari beberapa bentuk yang bervariasi.

Sebagai contoh sinyal mungkin berbentuk sebuah pola dari banyak variasi waktu atau sebagian saja. Secara matematis, sinyal merupakan fungsi dari satu atau lebih variable yang berdiri sendiri (independent variable).

Definisi Sinyal



Sinyal

Secara umum, variable yang berdiri sendiri (independent) secara matematis diwujudkan dalam fungsi waktu.

Terdapat 2 tipe dasar sinyal, yaitu:

1. Sinyal waktu kontinyu (continous-time signal)
2. Sinyal waktu diskrit (discrete-time signal)

Sinyal

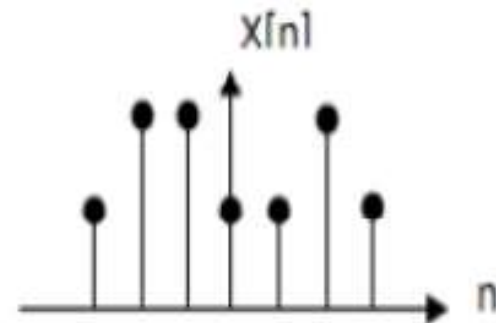
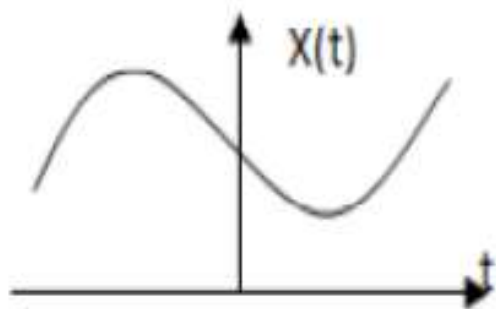
Pada **sinyal kontinyu**, variable independent (yang berdiri sendiri) terjadi terus-menerus dan kemudian sinyal dinyatakan sebagai sebuah kesatuan nilai dari variable independent.

Sebaliknya, **sinyal diskrit** hanya menyatakan waktu diskrit dan mengakibatkan variabel independent hanya merupakan himpunan nilai diskrit.

Sinyal

Sinyal waktu kontinyu yaitu sinyal yang terdefinisi untuk setiap nilai pada sumbu waktu t , dimana t adalah bilangan riil. Sedangkan

Sinyal waktu diskrit adalah sinyal yang terdefinisi hanya pada nilai waktu diskrit n , dimana n adalah bilangan bulat.



Gambar Sinyal Kontinyu Vs Sinyal Diskrit

Sinyal Waktu Kontinyu

Suatu sinyal $x(t)$ dikatakan sebagai **sinyal waktu-kontinyu** atau **sinyal analog** ketika memiliki nilai real pada keseluruhan rentang waktu yang ditempatinya. Sinyal waktu kontinyu dapat didefinisikan dengan persamaan matematis sebagai berikut.

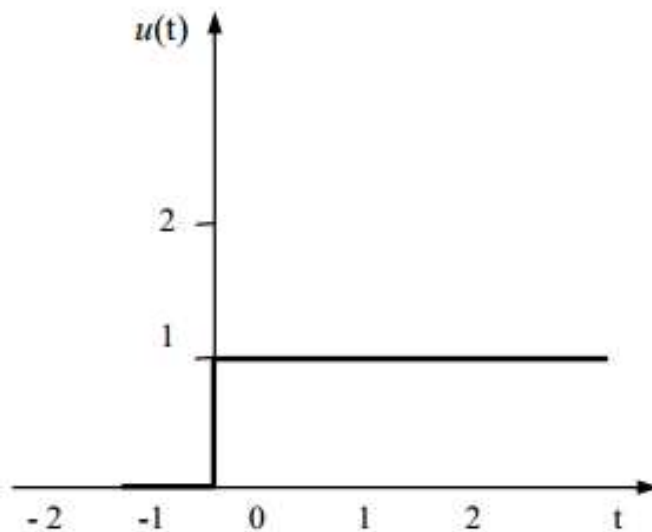
$$f(t) \in (-\infty, \infty)$$

Sinyal Kontinyu

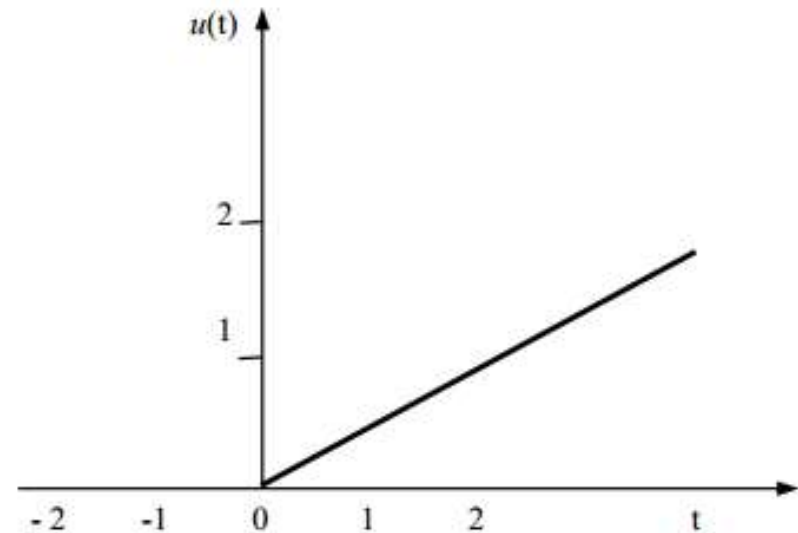
Dua contoh sederhana pada sinyal kontinyu yang memiliki fungsi step dan fungsi ramp (tanjak)

$$u(t) = \begin{cases} 1, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$$

$$r(t) = \begin{cases} t, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$$

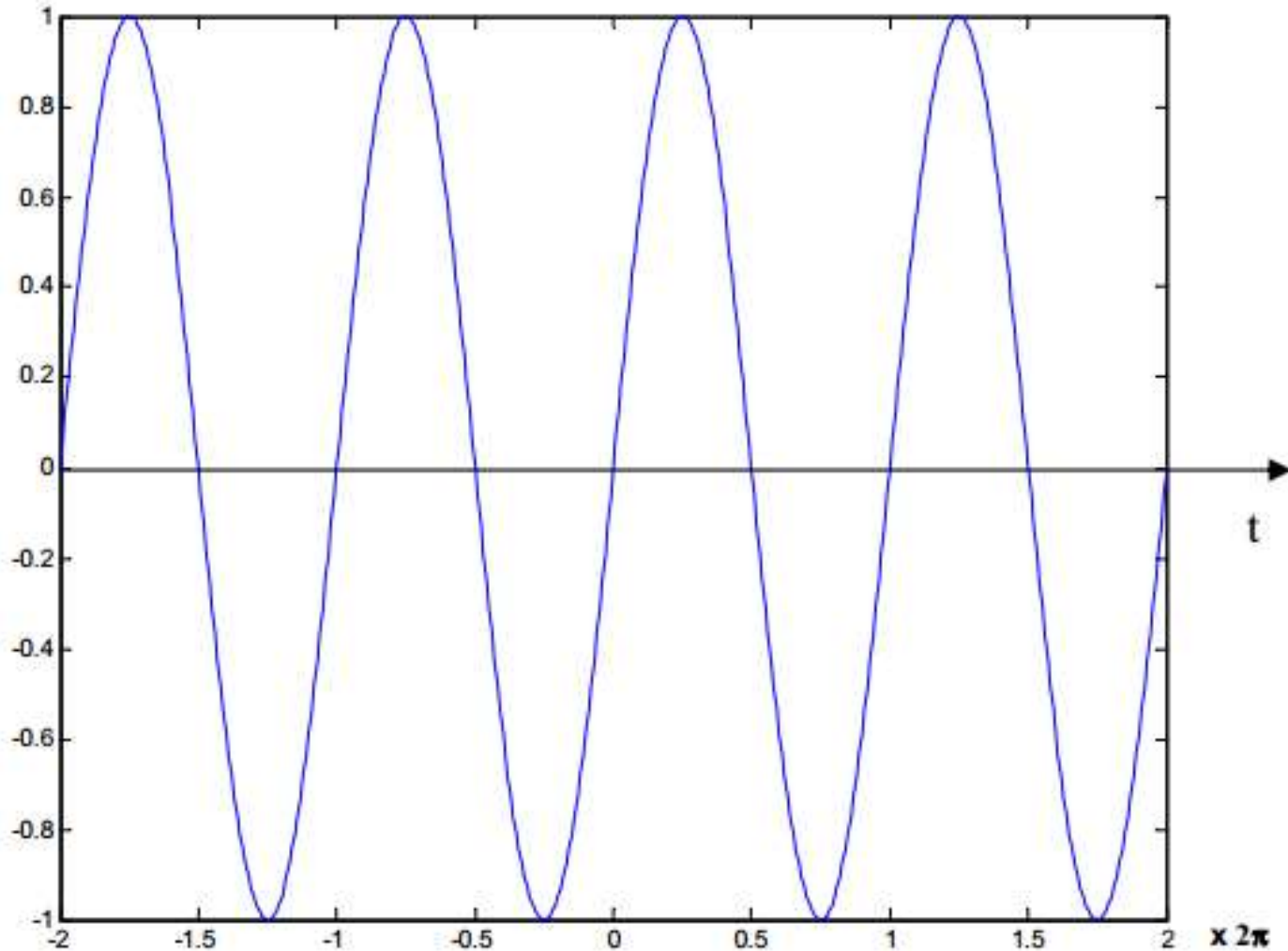


a. Fungsi *step*



b. Fungsi *ramp*

Sinyal Kontinyu

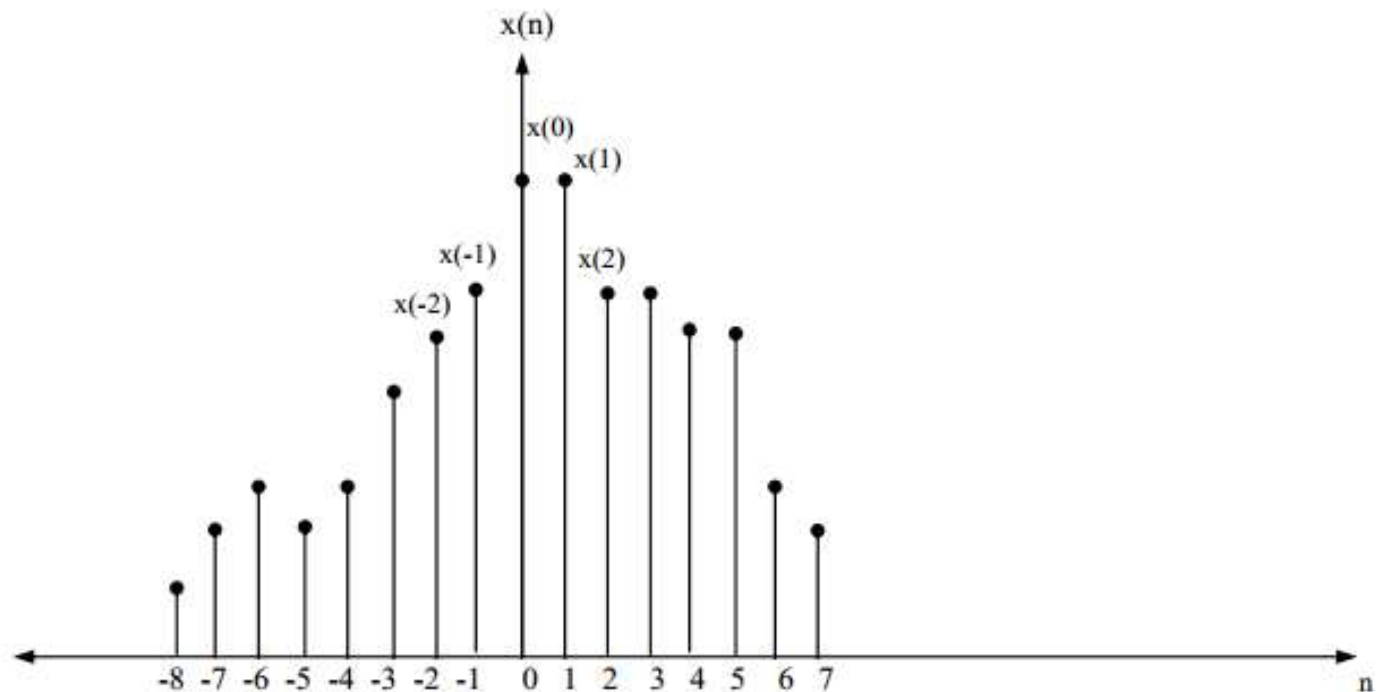


Gambar Sinyal periodik sinusoida

Sinyal Diskrit

Pada **system diskrit**, lebih ditekankan pada pemrosesan sinyal yang berderetan. Pada sejumlah nilai x , dimana nilai yang ke- x pada deret $x(n)$ akan dituliskan secara formal sebagai:

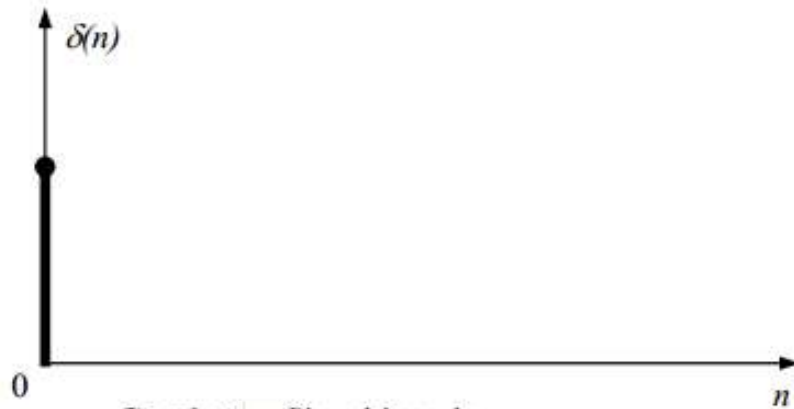
$$x = \{x(n)\}; \quad -\infty < n < \infty$$



Gambar 1.1. Penggambaran secara grafis dari sebuah sinyal waktu diskrit

Sinyal Diskrit

Sinyal waktu diskrit mempunyai beberapa fungsi dasar seperti berikut:



Gambar Sinyal impuls

Deret unit sample (unit-sampel sequence), $\delta(n)$, dinyatakan sebagai deret dengan nilai

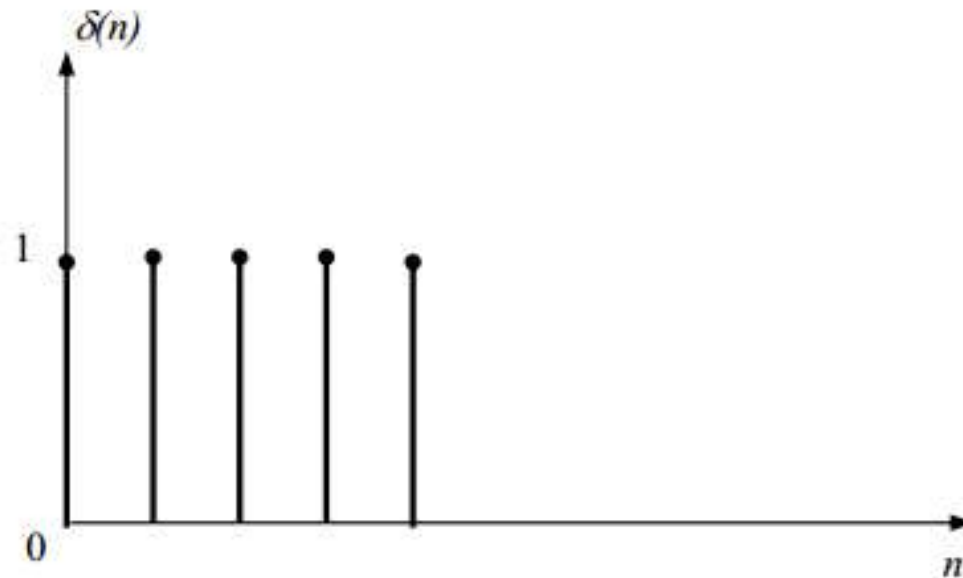
$$\delta(n) = \begin{cases} 0, & n \neq 0 \\ 1, & n = 0 \end{cases}$$

Sinyal Diskrit

Sekuen Step

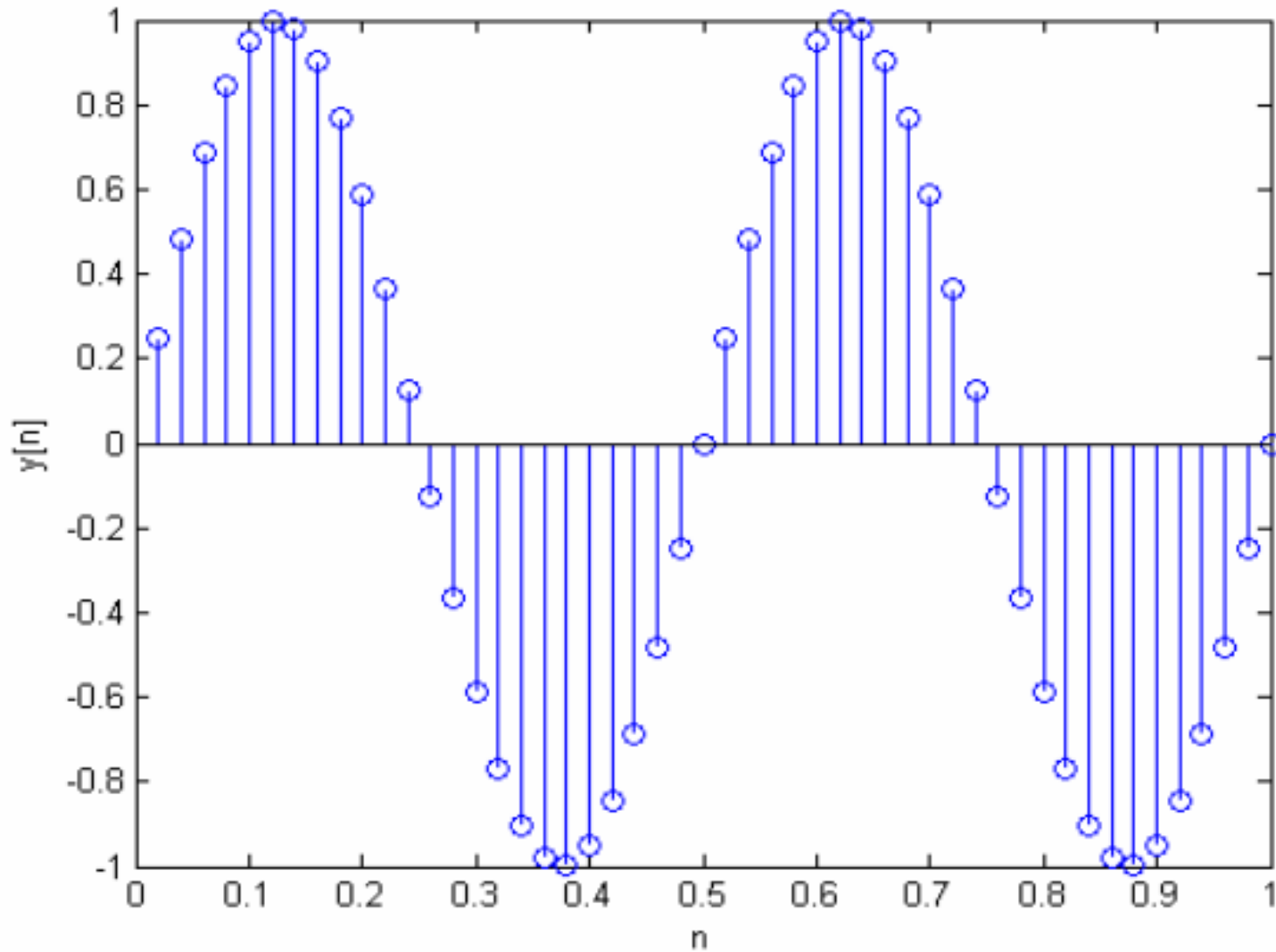
Deret unit step (unit-step sequence), $u(n)$, mempunyai nilai:

$$u(n) = \begin{cases} 1, & n \geq 0 \\ 0, & n < 0 \end{cases}$$



Gambar Sekuen Step

Sinyal Diskrit



Gambar Sinyal sinus diskrit



KLASIFIKASI SINYAL

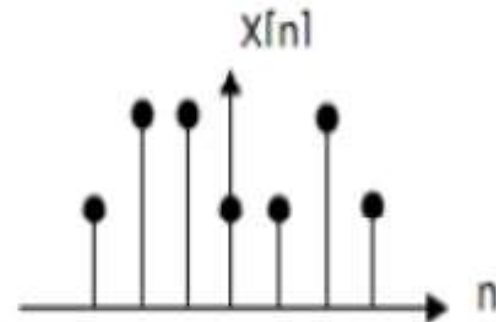
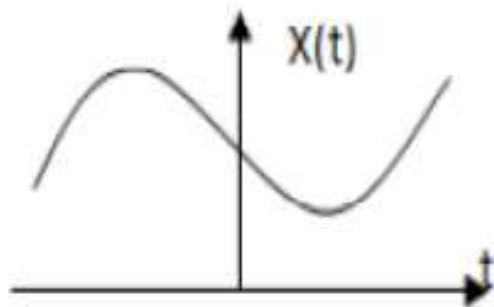
Klasifikasi Sinyal:

- A. Sinyal waktu kontinyu dan sinyal waktu diskrit,
- B. Sinyal analog dan sinyal digital,
- C. Sinyal riil dan sinyal kompleks,
- D. Sinyal deterministik dan sinyal random,
- E. Sinyal ganjil dan sinyal genap,
- F. Sinyal periodik dan sinyal non-periodik.

A. Sinyal waktu kontinu dan Sinyal waktu diskrit:

Sinyal waktu kontinu yaitu sinyal yang terdefinisi untuk setiap nilai pada sumbu waktu t , dimana t adalah bilangan riil. Sedangkan

Sinyal waktu diskrit adalah sinyal yang terdefinisi hanya pada nilai waktu diskrit n , dimana n adalah bilangan bulat.

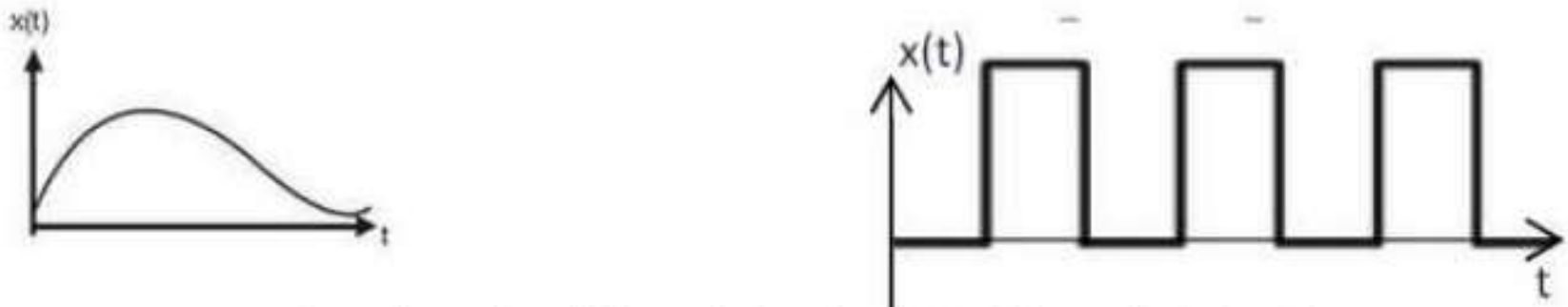


Gambar Sinyal Kontinu Vs Sinyal Diskrit

B. Sinyal analog dan Sinyal digital:

Sinyal Analog adalah sinyal data dalam bentuk gelombang yang kontinu, yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang.

Sinyal Digital merupakan sinyal data dalam bentuk pulsa yang dapat mengalami perubahan yang tiba-tiba dan mempunyai besaran 0 dan 1.



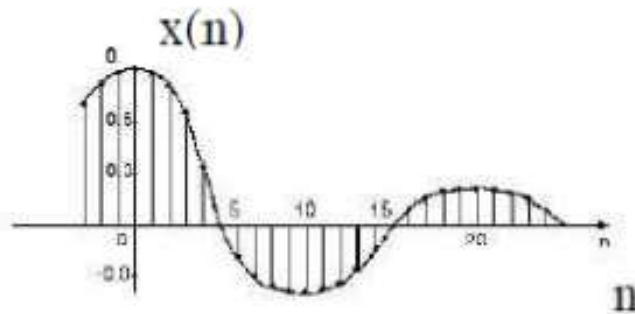
Gambar . Sinyal Analog Vs Sinyal Digital

C. Sinyal riil dan Sinyal kompleks

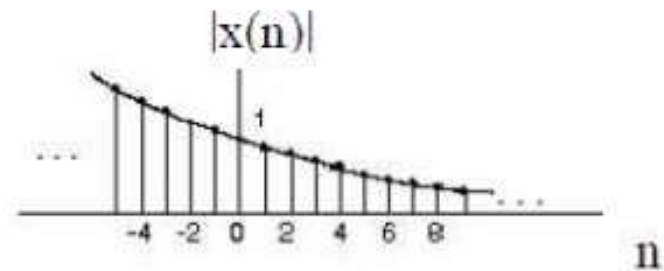
Sinyal Riil merupakan sinyal yang bersifat riil untuk semua variabel.

Sinyal Kompleks merupakan sinyal yang mempunyai nilai yang kompleks, ada faktor nilai imajiner.

Sinyal riil : $x_R(n) = 2^n \cos \omega n$



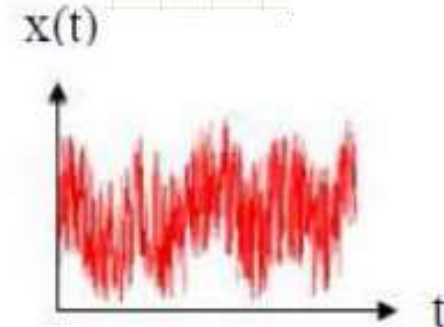
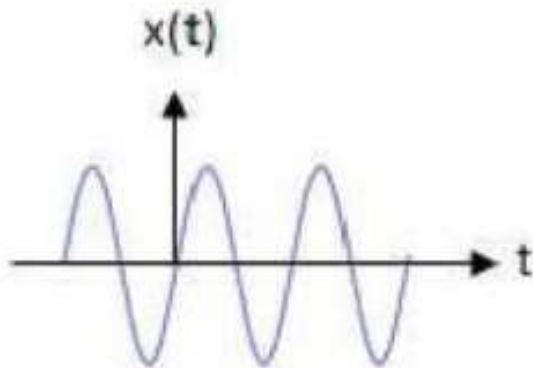
Sinyal kompleks : $x(n) = 2^n e^{j\omega n}$



D. Sinyal Deterministik dan Sinyal Random:

Sinyal Deterministik adalah sinyal yang keseluruhan nilainya dapat ditentukan dengan suatu persamaan matematis, contohnya sinyal sinus.

Sinyal Random mempunyai nilai random atau tidak diketahui dengan pasti untuk waktu yang diberikan, contohnya noise tegangan pada penguat.



Sinyal Deterministik VS Sinyal Random

E. Sinyal ganjil dan sinyal genap:

Sinyal $x(t)$ atau sinyal $x(n)$ dikatakan sebagai sinyal genap jika:

$$x(-t) = x(t)$$

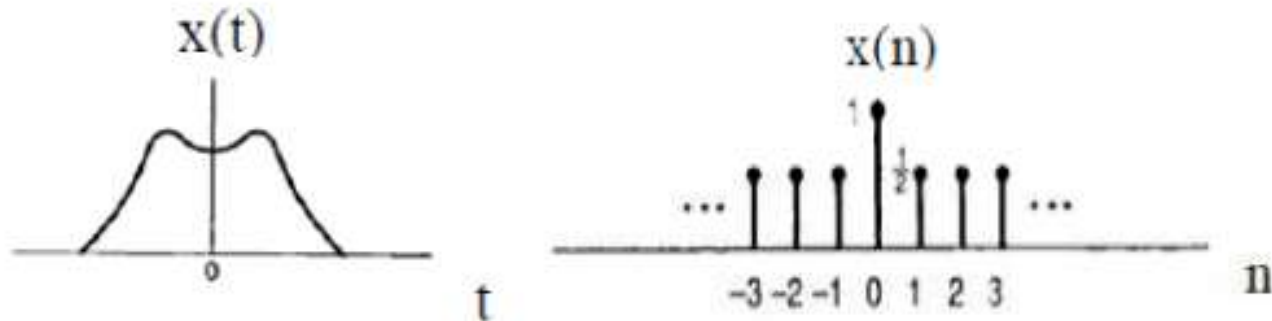
$$x[-n] = x[n]$$

Sinyal $x(t)$ atau sinyal $x(n)$ dikatakan sebagai sinyal ganjil jika:

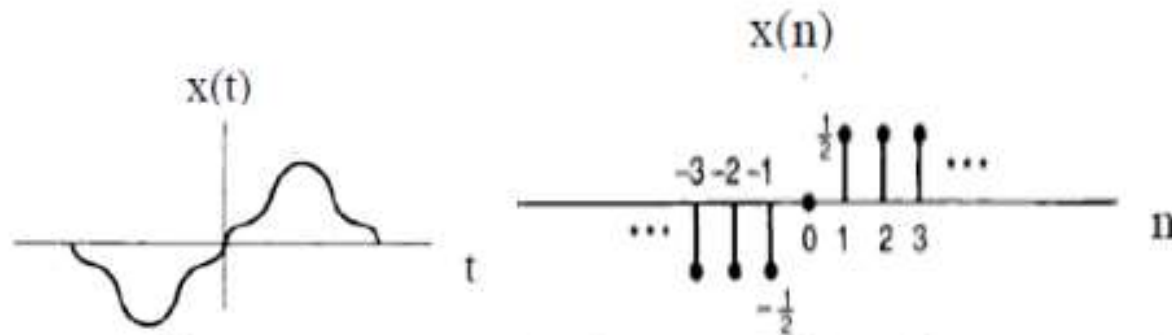
$$x(-t) = -x(t)$$

$$x[-n] = -x[n]$$

E. Sinyal ganjil dan sinyal genap:



Sinyal Kontinu Genap dan Sinyal Diskrit Genap



Sinyal Kontinu Ganjil dan Sinyal Diskrit Ganjil

F. Sinyal periodik dan Sinyal non-periodik:

Sinyal periodik yaitu sinyal yang mengalami pengulangan bentuk yang sama pada selang waktu tertentu. Secara matematis, sinyal waktu kontinu dinyatakan periodik jika dan hanya jika:

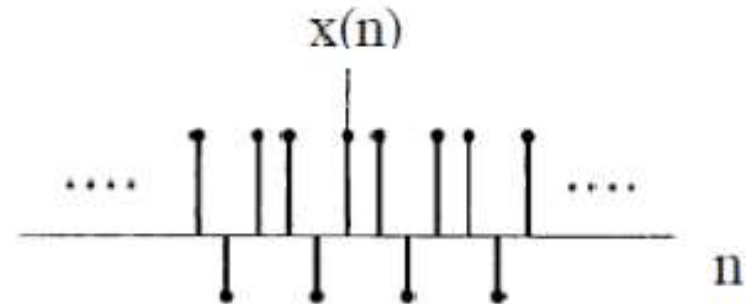
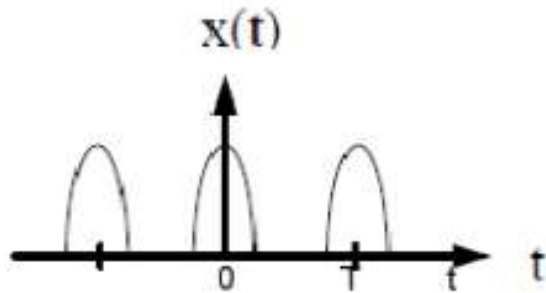
$$x(t+kT) = x(t) \quad \text{untuk } -\infty < t < \infty,$$

dimana k adalah bilangan bulat dan T adalah periodasinyal. Sinyal waktu diskrit dinyatakan periodik jika dan hanya jika:

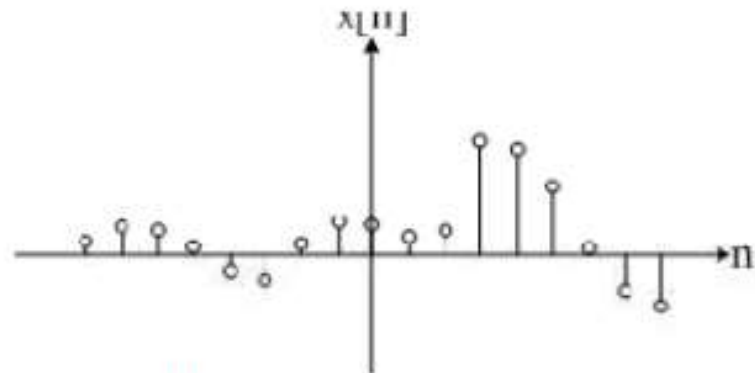
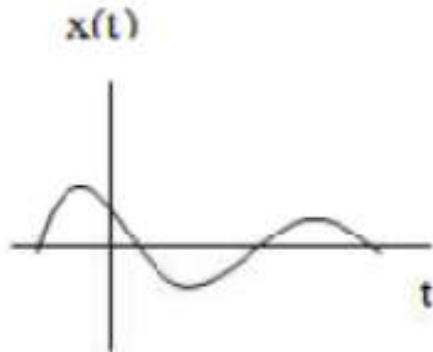
$$x(n+kN) = x(n) \quad \text{untuk } -\infty < n < \infty,$$

dimana k adalah bilangan bulat dan N adalah periodasinyal

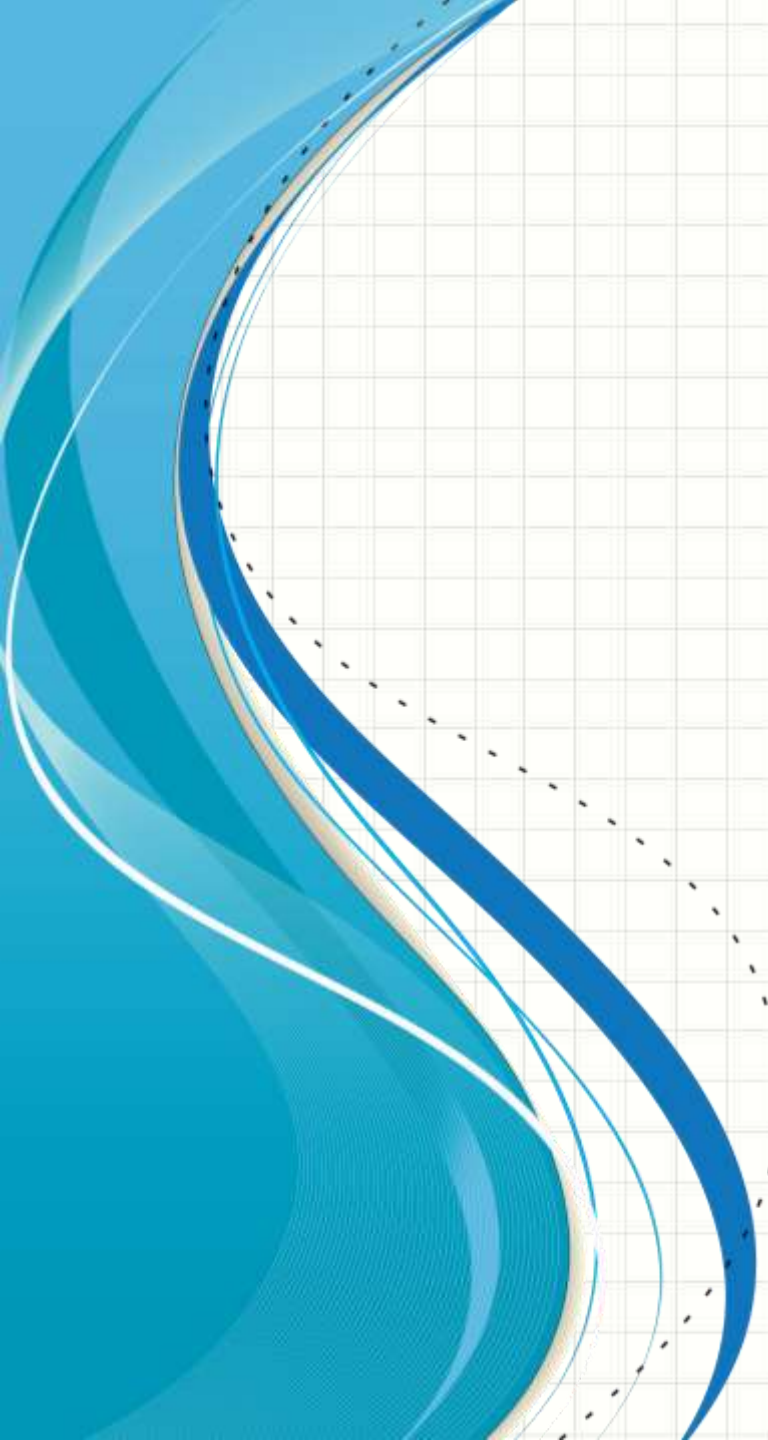
F. Sinyal periodik dan Sinyal non-periodik:



Sinyal Periodik



Sinyal Non-Periodik



THANKS