



TUTORIAL ISIS PEKAN 3 – PENGENALAN ISYARAT DAN SYSTEM #2

Afrihan Rachmat & Dhonan Nabil H

KONTEN



UNIT IMPULSE DAN
UNIT STEP FUNCTION



PENGENALAN SISTEM



SIFAT-SIFAT DASAR
SISTEM

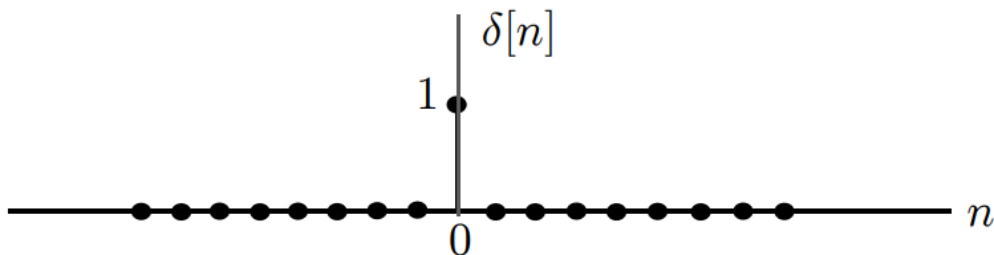


UNIT STEP DAN UNIT IMPULSE FUNCTION

ISYARAT DISKRET

Unit Impulse Function

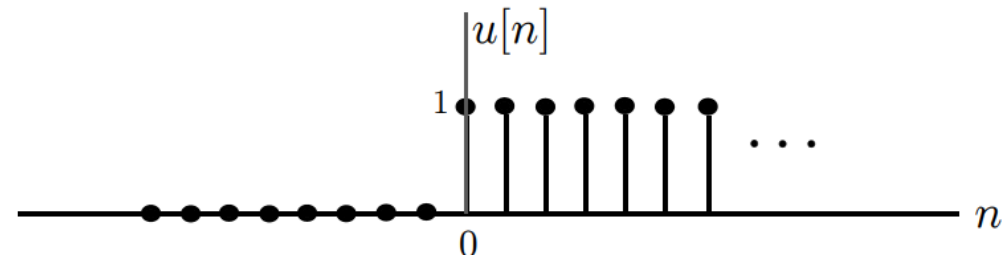
$$\delta[n] = \begin{cases} 0, & n \neq 0 \\ 1, & n = 0 \end{cases}.$$



$$\delta[n] = u[n] - u[n - 1]$$

Unit Step Function

$$u[n] = \begin{cases} 0, & n < 0 \\ 1, & n \geq 0 \end{cases}.$$

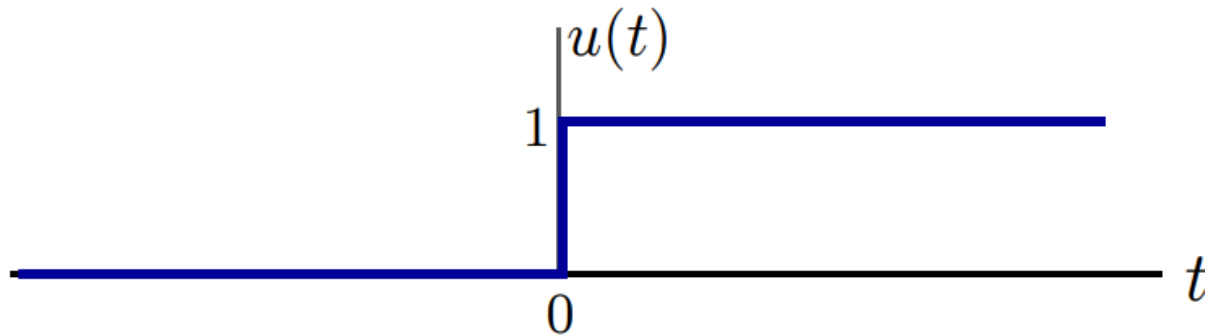


$$u[n] = \sum_{k=-\infty}^0 \delta[n - k] = \sum_{k=0}^{\infty} \delta[n - k] \quad (2)$$

ISYARAT KONTINU

Unit Step Function untuk isyarat kontinu

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



$$u(t) = \int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau$$

Ketika kamu melihat unit step isyarat kontinu tapi ada diskontinuitas

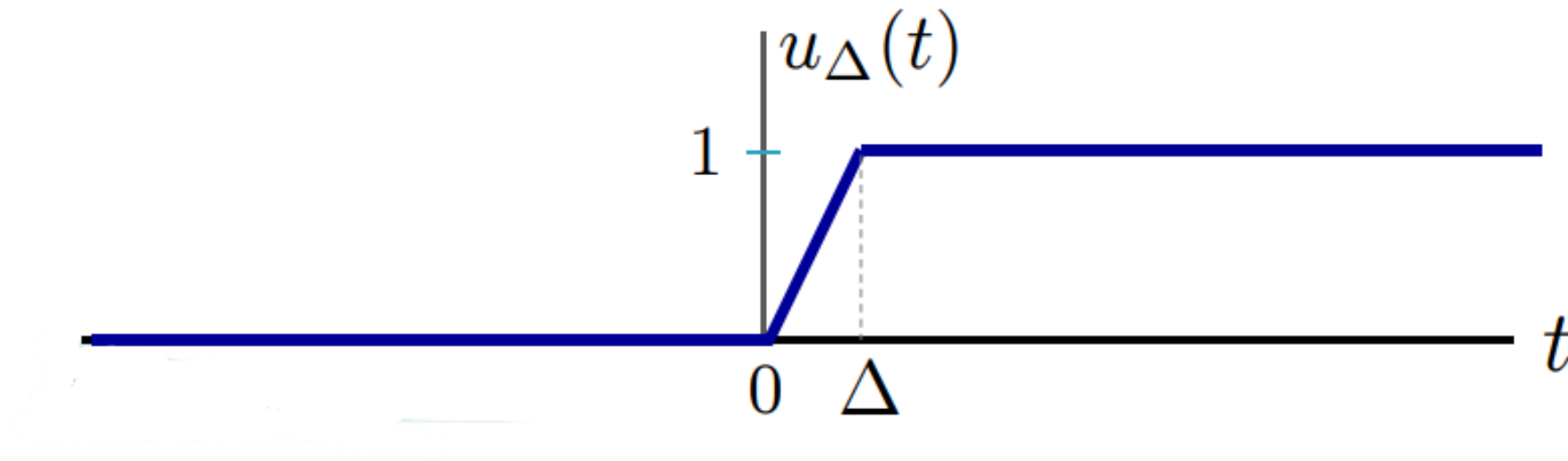


Macam tak betul je budak ni

WHAT REALLY HAPPENED?

Unit step function untuk isyarat kontinu adalah pendekatan

$$u(t) = \lim_{\Delta \rightarrow 0} u_{\Delta}(t)$$

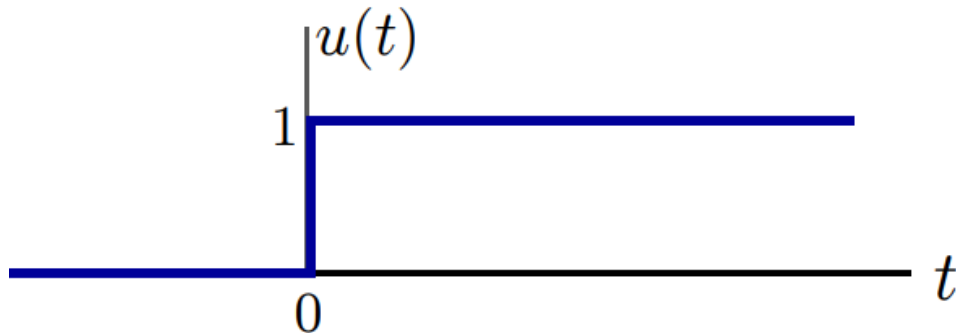


UNIT IMPULSE ISYARAT KONTINU

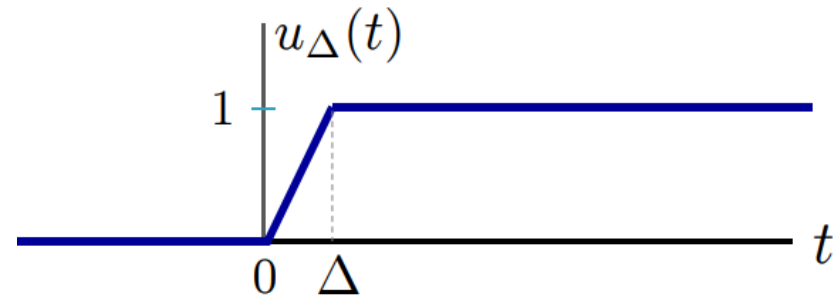
Unit impulse pada isyarat kontinu diperoleh dari persamaan

$$\delta(t) = \frac{du(t)}{dt} \quad (3)$$

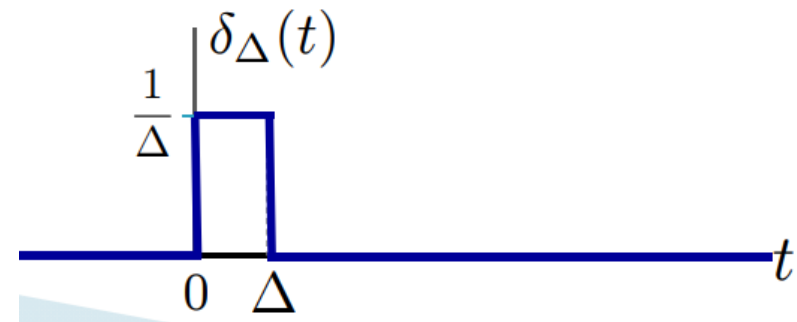
Namun $u(t)$ tidak differentiable



apabila yang dideferensialkan adalah...



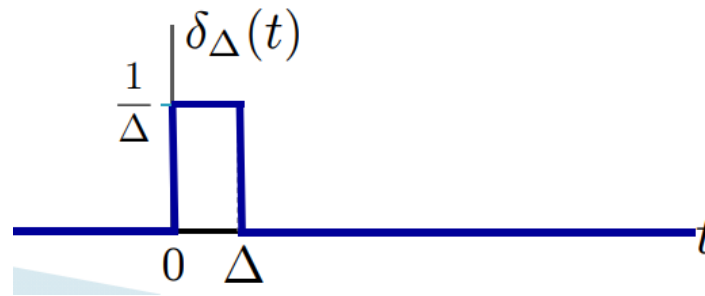
Maka hasilnya...



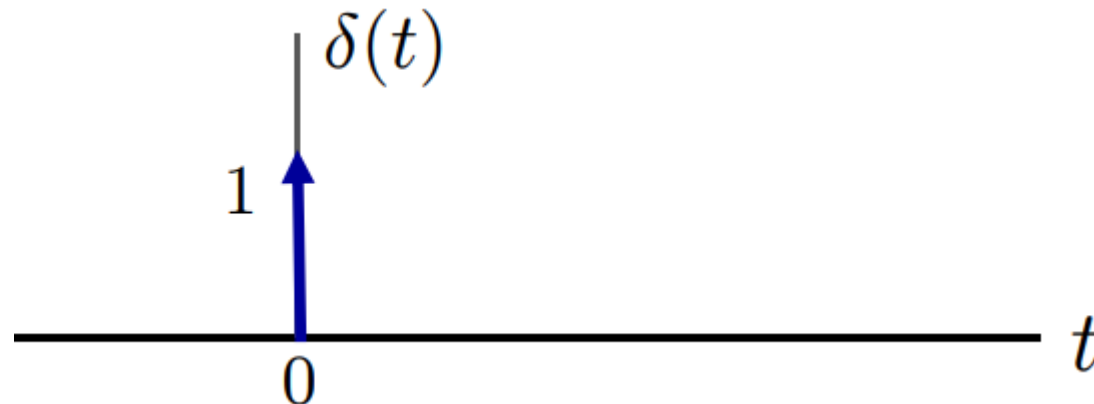
UNIT IMPULSE ISYARAT KONTINU

Unit impulse diperoleh dari pendekatan

$$\delta(t) = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \delta_{\Delta}(t)$$



Maka hasilnya adalah





Pengenalan Sistem



APA ITU SYSTEM?

Def : Sistem adalah interkoneksi antara komponen-komponen yang saling bekerjasama untuk mencapai tujuan tertentu dan mempunyai karakteristik tertentu



CONTOH SISTEM



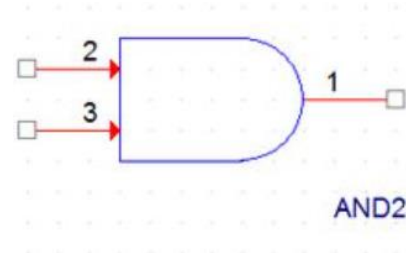
Microphone dan speaker

Input : suara
Output : suara yang dikuatkan



Sistem *Power Steering*

Input : Gerakan steering wheel
Output : Gerakan roda



Gerbang Logika

Input : Isyarat biner
Output : Isyarat biner hasil operasi logika

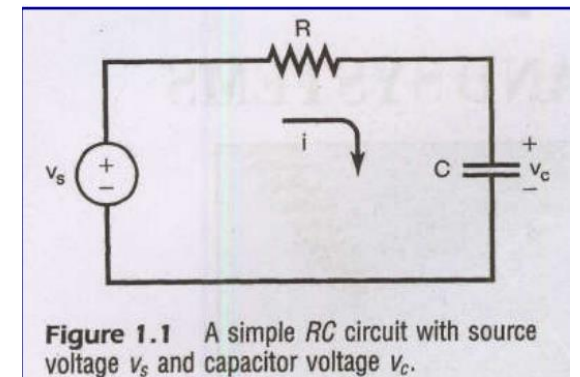


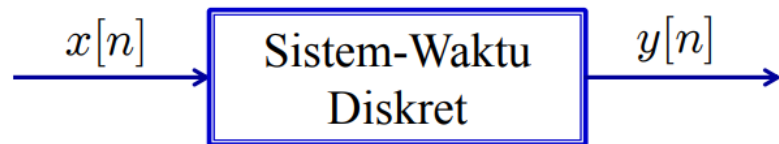
Figure 1.1 A simple RC circuit with source voltage v_s and capacitor voltage v_c .

Rangkaian listrik

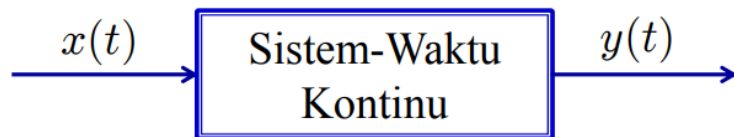
Input : tegangan catu daya
Output : tegangan komponen

SISTEM DISKRET DAN KONTINU

Sistem Diskret : Input dan outputnya diskret

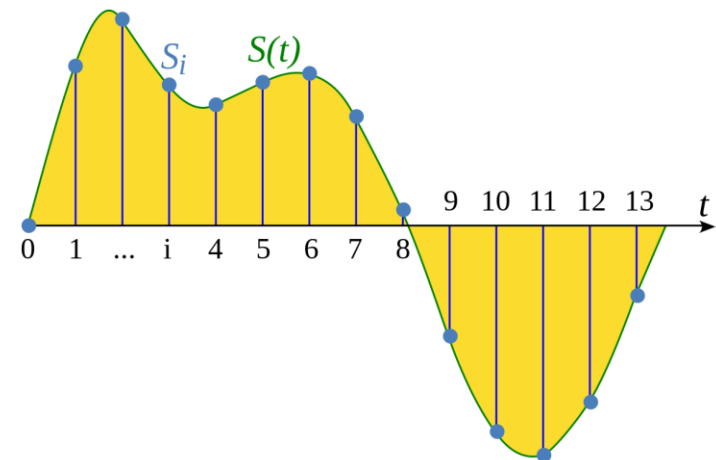


Sistem Kontinu : Input dan outputnya kontinu



Converter : Mengubah isyarat diskret menjadi kontinu atau isyarat kontinu menjadi diskret

Contoh : Analog to Digital Converter dan Digital to Analog Converter

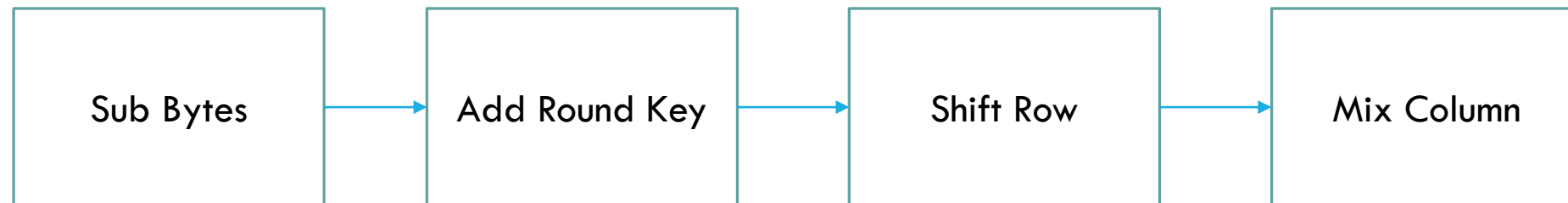


INTERKONEKSI ANTAR SISTEM

Sistem yang besar umumnya terdiri dari system-system yang lebih kecil, misalnya pada system audio amplifier



Atau pada system enkripsi pesan



INTERKONEKSI SISTEM

1. Series atau Cascade

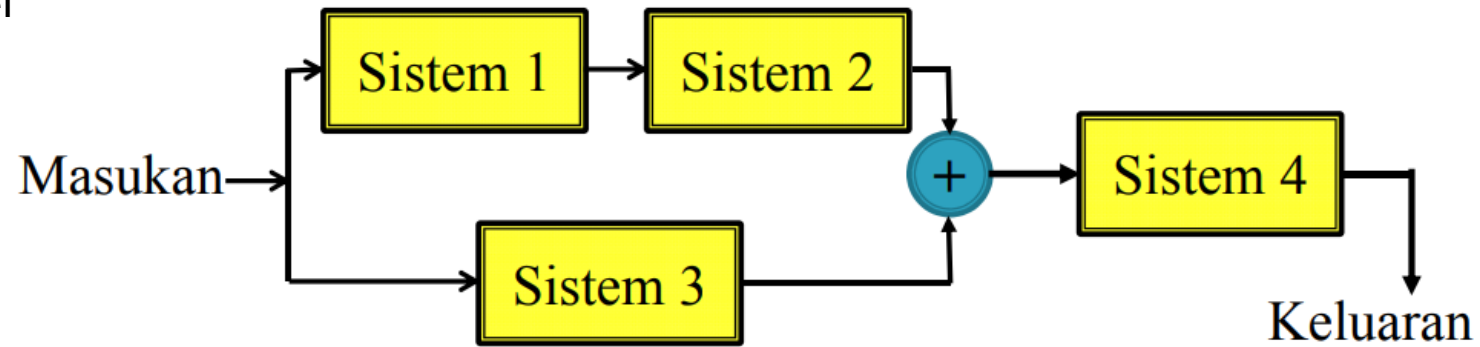


2. Paralel

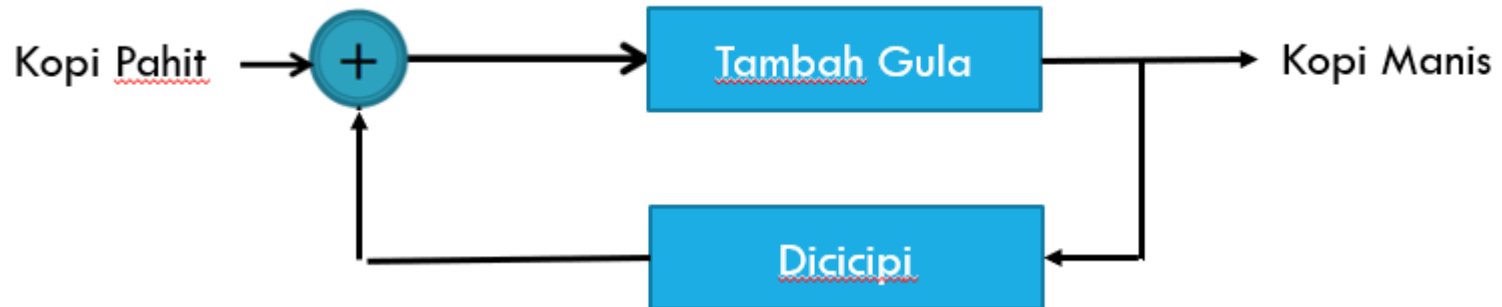


INTERKONEKSI SISTEM

3. Series-Paralel



4. Feedback





SIFAT DASAR SISTEM



1. SISTEM MEMORY DAN MEMORYLESS

Sistem Memory adalah system yang keluarannya bergantung pada masukan pada waktu yang sama dan waktu sebelumnya. Contohnya adalah akumulator

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n x[k] = \sum_{k=-\infty}^{n-1} x[k] + x[n] = y[n-1] + x[n]$$

Contoh real nya ada pada kapasitor, apabila arus dianggap input dan tegangan dianggap output, maka

$$v_c(t) = \frac{1}{C} \int_{-\infty}^t i(\tau) d\tau$$

1. SISTEM MEMORY DAN MEMORYLESS

Definisi : Sistem Memoryless adalah system yang keluarannya hanya bergantung pada masukan di waktu yang sama

$$y[n] = (2x[n] - x^2[n])^2$$

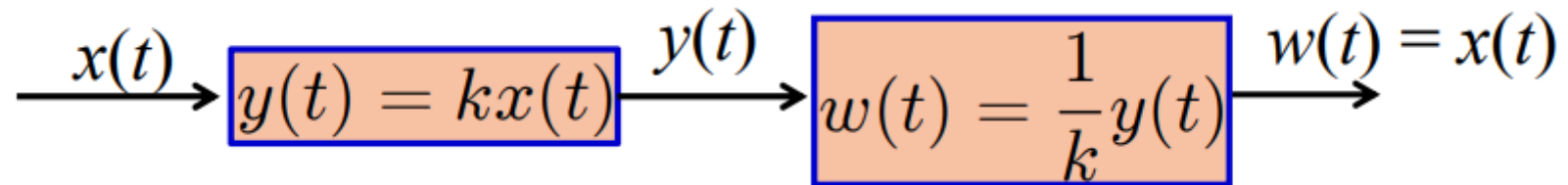
$$y[n] = x[n]$$

Contoh real nya adalah resistor

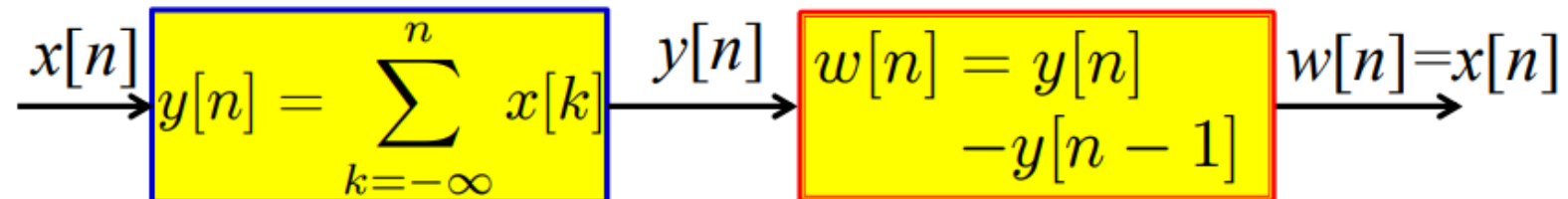
$$v_R(t) = Ri(t)$$

2. INVERTIBILITY

Sistem disebut invertible apabila jika system tersebut dirangkai seri dengan system inversnya, maka akan menghasilkan system identitas



Contoh lain...



3. CAUSALITY

Definisi : system yang keluaran saat ini tidak bergantung pada masukan saat selanjutnya.

Contohnya kapasitor, kapasitor hanya merespon nilai tegangan saat ini dan saat sebelumnya, bukan merespon tegangan 2 detik kemudian. Contoh secara matematis :

$$y(t) = x(t - 1)$$

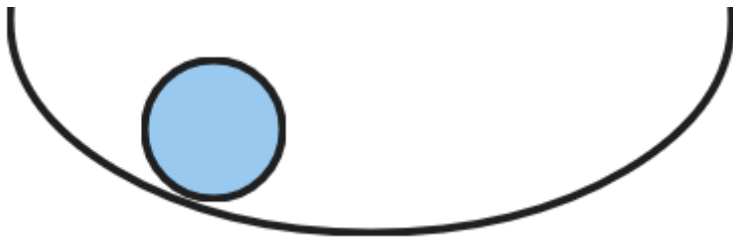
$$y(t) = kx(t)$$

Sistem non kausal bisa muncul pada system yang variable bebasnya bukan waktu, misalkan pada image, keluaran pada pixel tertentu bisa dipengaruhi keluaran pixel sebelumnya

4. KESTABILAN

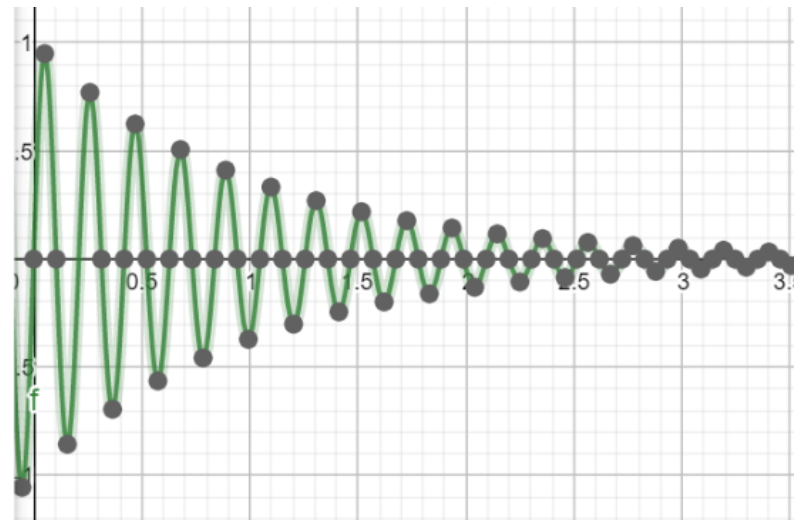
Definisi : System yang masukannya terbatas dan menghasilkan keluatan yang terbatas (Boundary Input Boundary Output)

Contoh Sistem Stabil :



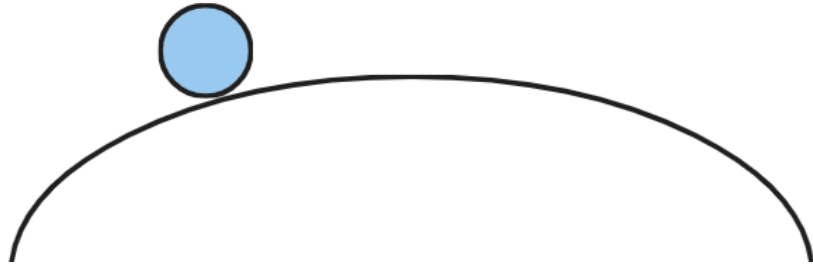
Bola di dalam mangkok Ketika disentil akan bergerak dengan stabil di dalam mangkok

Output :



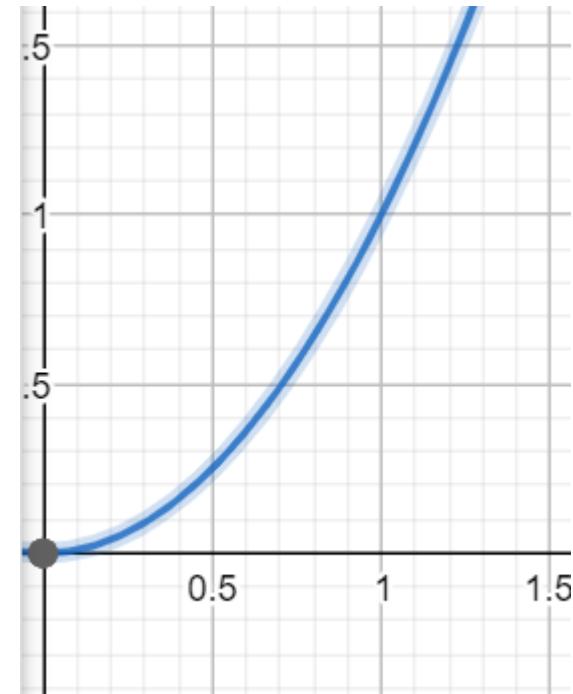
4. KESTABILAN

Contoh Sistem Tak Stabil



Bola diatas mangkok apabila disentil sedikit maka akan bergerak jauh

Outputnya :



5. TIME INVARIANCE

Definisi : Sistem yang apabila masukannya ditunda dalam waktu tertentu, maka keluarannya akan ditunda juga dalam waktu yang sama

Ilustrasi :

Kasus **Kontinu**: Jika $x(t) \rightarrow y(t)$ maka $x(t - t_0) \rightarrow y(t - t_0)$

Kasus **Diskret**: Jika $x[n] \rightarrow y[n]$ maka $x[n - n_0] \rightarrow y[n - n_0]$

Contoh persamaan :

1. $y(t) = \sin\{x(t)\}$ \Rightarrow Time invariance

2. $y(t) = t x(t)$ \Rightarrow Time varrying

6. LINEARITAS

Definisi : Sistem yang memenuhi sifat additive, homogen, dan time scaling

Cara menguji linearitas sistem

- ▶ Sifat **superposisi**: Suatu sistem adalah sistem linear jika saat

$$x_1(t) \rightarrow y_1(t)$$

$$x_2(t) \rightarrow y_2(t)$$

- ▶ Maka berlaku pula (dengan a dan b konstanta kompleks):

$$ax_1(t) + bx_2(t) \rightarrow ay_1(t) + by_2(t)$$