

Tgl dan t, insya Allah 17/04/2012
Materi BAB I

* Linier-Kah suatu integrator $y(t) = \int x(t) dt$?
Buktikan!

Jawab: Ya, Integrator adalah sistem linier

Bukti: Isyarat Masukan $\rightarrow$ Isyarat Keluaran

Sembarang $x_1(t) \rightarrow y_1(t) = \int x_1(t) dt$

$x_2(t) \rightarrow y_2(t) = \int x_2(t) dt$

Sembarang α_1, α_2
Kombinasi linier isyarat masukan: $x(t) = \alpha_1 x_1(t) + \alpha_2 x_2(t) \rightarrow y(t) = \int x(t) dt$

Jadi terbukti integrator adalah sistem linier karena setiap kombinasi linier isyarat masukan menghasilkan kombinasi linier isyarat keluaran

$\rightarrow y(t) = \int (\alpha_1 x_1(t) + \alpha_2 x_2(t)) dt$
 $= \int \alpha_1 x_1(t) dt + \int \alpha_2 x_2(t) dt$
 $= \alpha_1 \int x_1(t) dt + \alpha_2 \int x_2(t) dt$
 $= \alpha_1 y_1(t) + \alpha_2 y_2(t)$ (q.e.d.)

* Apakah suatu Komparator (pembanding)

$$y(t) = \begin{cases} 1, & x(t) \leq 0 \\ -1, & x(t) > 0 \end{cases}$$

merupakan sistem linier ??

Jawab: Bukan, komparator di atas adalah sistem tak linier.

Bukti: Isyarat masukan $\rightarrow$ Isyarat Keluaran

$x_1(t) = 2 \rightarrow y_1(t) = -1$

$x_2(t) = -2 \rightarrow y_2(t) = 1$

$\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 1 \rightarrow$ Kombinasi linier isyarat keluaran.

Kombinasi linier isyarat masukan:

$x(t) = \alpha_1 x_1(t) + \alpha_2 x_2(t)$

$= 0 \rightarrow y(t) = 1$

$\alpha_1 y_1(t) + \alpha_2 y_2(t) = 0$

$y(t) \neq \alpha_1 y_1(t) + \alpha_2 y_2(t)$

Jadi terbukti sistem tak linier, karena kombinasi linier isyarat masukan tidak menghasilkan kombinasi linier isyarat keluaran

Contoh soal:

Linier-Kah atau tidak? Buktikan!

* Penguat logaritmik:
 $y(t) = K \log |x(t)|, x(t) \neq 0$

* Modulator Frekuensi:
 $y(t) = A \sin [2\pi(f_c + x(t))t]$

* Sistem tanpa ingatan:
 $y(t) = (t-2)x(t)$

* Sistem dengan ingatan:
 $y(t) = t x(t-2)$

* Differensiator:
 $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$

* Penguat Jenuh (saturating Amp.)
 $y(t) = \begin{cases} 10x(t), & |x(t)| \leq 1 \\ 10, & x(t) > 1 \\ -10, & x(t) < -1 \end{cases}$

* Pemangkat Dua:
 $y(t) = [x(t)]^2$
(ada 4 tak linier)