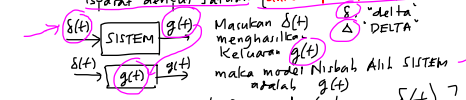


* Apa itu NISBAH ALIH?
What is a TRANSFER FUNCTION?
Jawaban ringkas: Nisbah Alih adalah TANGGAPAN DENTUT
Artinya Model Nisbah Alih dari suatu sistem adalah isyarat keluaran ketika diberi masukan isyarat dentut satuan (unit impulse $\delta(t)$)



* Apa itu Isyarat Dentut Satuan $\delta(t)$?
What is a unit impulse function $\delta(t)$?

Jawaban: Isyarat Dentut Satuan $\delta(t)$ adalah isyarat yang memenuhi 2 (dua) sifat:

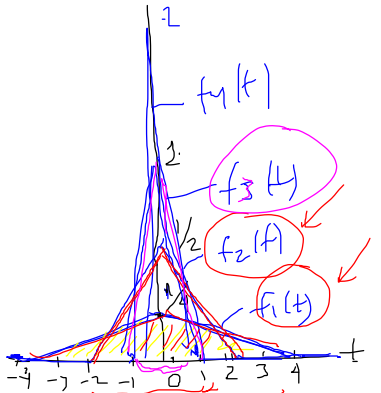
- * $\delta(t)$ hanya ada pada $t=0$
 $\delta(t) \begin{cases} = 0, & t \neq 0 \\ \neq 0, & t = 0 \end{cases}$
- * Luas bidang antara $\delta(t)$ dengan sumbu t sama dengan 1 (satu) satuan luas.
 $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1$ ✓

Isyarat dentut satuan $\delta(t)$ adalah isyarat matematis yang TIDAK BISA di-realisasi secara fisik. Tapi di alam semesta ada fenomena fisik yang boleh dikatakan MENDEKATI sifat $\delta(t)$, misalnya:

- * sambaran petir
- * percikan bunga api listrik
- * pukulan stick golf pada bola golf
- sifatnya "Keras" dan "terjang" dengan sangat "cepat"

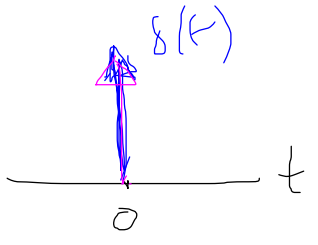
* Bagaimana membuat isyarat dentut satuan?

Ada BANYAK cara membuat $\delta(t)$ secara matematis, misalnya:

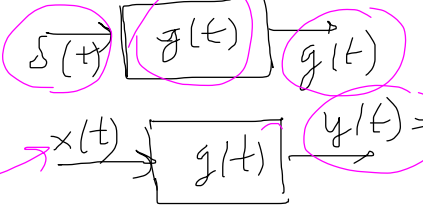


$\int f_1(t) dt = 1$, tapi $f_1(t)$ bukan $\delta(t)$, karena tidak hanya ada pada $t=0$, ada pada $-4 < t < 4$
 $\int f_2(t) dt = 1$, $f_2(t) \neq \delta(t)$, tapi $f_2(t)$ lebih MIRIP $\delta(t)$ dibandingkan $f_1(t)$, $f_2(t)$ ada pada $-2 < t < 2$
--- dan seterusnya, sehingga $f_3(t)$, $f_4(t)$ semakin mirip $\delta(t)$.

Jadi:
 $\lim_{i \rightarrow \infty} f_i(t) = \delta(t)$



KONVOLUSI



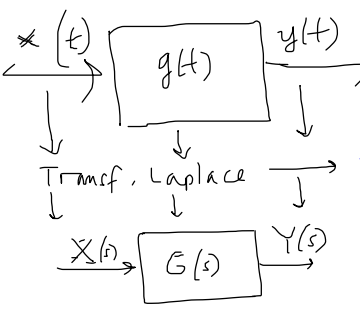
$x(t) \neq \delta(t)$

Apabila isyarat sembarang $x(t) \neq \delta(t)$ diberikan sebagai masukan untuk sistem dengan model NISBAH ALIH $g(t)$, maka isyarat keluaran $y(t)$ adalah hasil KONVOLUSI dari $g(t)$ dan $x(t)$.

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} g(\tau) x(t-\tau) d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} g(t-\tau) x(\tau) d\tau$$

Integral konvolusi
Untuk menghindari kerumitan integral konvolusi, maka digunakanlah alat matematika yang disebut TRANS, LAPLACE.



$y(t) = g(t) \cdot x(t)$
(Tidak VALID)

peubah REAL $t \rightarrow s$
 $s =$ peubah Laplace (kompleks)

$$Y(s) = G(s) \cdot X(s)$$

(Valid)

$$Y(s) = \mathcal{L}\{y(t)\} \leftrightarrow y(t) = \mathcal{L}^{-1}\{Y(s)\}$$

$$X(s) = \mathcal{L}\{x(t)\} \leftrightarrow x(t) = \mathcal{L}^{-1}\{X(s)\}$$

$$G(s) = \mathcal{L}\{g(t)\} \leftrightarrow g(t) = \mathcal{L}^{-1}\{G(s)\}$$

* Pelajari, TRANS, LAPLACE
* Next, CONTROL (aplikasi)