

LAMPIRAN

BIDANG PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN

BERITA ACARA PERKULIAHAN

PERIODE SEMESTER GENAP 2024/2025

MATA KULIAH:

SINYAL & SISTEM

DAFTAR ISI :

- 1. SK.DEKAN FTI SEMESTER GENAP 2024/2025*
- 2. PRESENSI KEHADIRAN DOSEN DAN MATERI AJAR*
- 3. CONTOH HAND OUT MATERI AJAR*
- 4. NILAI KOMULATIF; KEHADIRAN,TUGAS, UTS DAN UAS*

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

JAKARTA



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax 021-7866955, hp: 081291030024
Email: humas@istn.ac.id Website: www.istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK
Nomor : 48-IV /03.1-F/III/2025
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2024/2025

Nama	: Ir. Irmayani, MT.	Status Pegawai	: Tetap
NIK/ NIDN/ NIDK	: 22900029/0310106501	Program Studi	: T. Elektro S1
Jabatan Akademik	: Lektor		

Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam	Kredit (SKS)	Hari
I. PENDIDIKAN & PENGAJARAN	1. Pengajaran di kelas termasuk laboratorium				
	Teknologi Rangkaian Terintegrasi (kelas K)		18.00-20.50	3	Jum'at
	Sistem Komunikasi Serat Optik (kelas K)		17.00-18.40	1	Rabu
	Sistem Komunikasi Teristrial & Satelit (kelas K)		07.30-09.00	1	Sabtu
	MBKM 6 Bidang Manajemen (P)		19.00-20.40	2	Senin
	Piranti Gelombang Mikro (kelas K)		17.00-19.00	1	Senin
	2. Pembimbing				
	1. Seminar				
	2. Kerja Praktek				
	3. Tugas Akhir/Tesis			1	
	4. Pembimbing Akademik				
	3. Penguji				
	1. Tugas Akhir/Tesis				
	2. Kerja Praktek				
	4. Tugas Tambahan				
	1. Menduduki jabatan di Perguruan Tinggi				
II. PENELITIAN	1. Penelitian Ilmiah			1	
	2. Penulisan Karya Ilmiah				
	3. Penulisan Diktat Kuliah				
	4. Menerjemahkan Buku Kuliah				
	5. Pengembangan Program Kuliah Kurikulum				
	6. Pengembangan Bahan Ajar				
III. PENGABDIAN PADA MASYARAKAT	1. Menduduki jabatan di Pemerintahan			1	
	2. Pengembangan Hasil Pendidikan dan Penelitian				
	3. Memberikan penyuluhan/pelatihan/penataran/ceramah				
	4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat				
	5. Menulis karya Pengmas yang tidak dipublikasikan				
	6. Pengelolaan Jurnal Ilmiah				
IV. PENUNJANG	1. Menjadi anggota/panitia pada badan/lembaga suatu PT				
	2. Menjadi anggota Badan Lembaga Pemerintah				
	3. Menjadi anggota organisasi profesi				
	4. Mewakili PT/lembaga pemerintah, duduk dalam panitia antar lembaga				
	5. Menjadi anggota delegasi nasional ke pertemuan internasional			1	
	6. Berperan Serta Aktif dalam pertemuan ilmiah/seminar				
	7. Anggota dalam tim layanan pendidikan				
Jumlah Total				12	

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional. Penugasan ini berlaku dari tanggal 01 Maret 2025 sampai dengan 31 Agustus 2025

Tembusan :

1. Wakil Rektor 1 - ISTN
2. Wakil Rektor 2 - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
4. Arsip





INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta
Website : www.istn.ac.id / e-Mail : admin@istn.ac.id / Telepon : (021) 7270090

JURNAL PERKULIAHAN TEKNIK ELEKTRO 2024 GENAP

MATA KULIAH : Sinyal dan Sistem
NAMA DOSEN : Ir. IRMAYANI, MT.
KREDIT/SKS : 2 SKS
KELAS : K

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	RENCANA MATERI	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MHS	PENGAJAR	TANDA TANGAN
1	Kamis, 20 Maret 2025	19:30	21:00		Selesai	Pendahuluan (aturan perkuliahan) Pengantar sinyal dan sistem	Terlaksana	(1 / 1)	Ir. IRMAYANI, MT.	
2	Kamis, 27 Maret 2025	19:30	21:00		Selesai	Klasifikasi sinyal (kontinyu/diskrit, deterministik/acak)	Terlaksana	(1 / 1)	Ir. IRMAYANI, MT.	
3	Kamis, 3 April 2025	19:30	21:00		Selesai	Operasi dasar sinyal (skala waktu, geser)	Terlaksana	(0 / 1)	Ir. IRMAYANI, MT.	
4	Kamis, 10 April 2025	19:30	21:00		Selesai	Klasifikasi sistem dan sifat-sifat sistem	Terlaksana	(1 / 1)	Ir. IRMAYANI, MT.	
5	Kamis, 17 April 2025	19:30	21:00		Selesai	Respon impuls dan respon nol-input	Terlaksana	(0 / 1)	Ir. IRMAYANI, MT.	
6	Kamis, 24 April 2025	19:30	21:00		Selesai	Konvolusi sistem LTI	Terlaksana	(0 / 1)	Ir. IRMAYANI, MT.	
7	Kamis, 1 Mei 2025	19:30	21:00		Selesai	Representasi sistem dengan diferensial dan difference equation	Terlaksana	(1 / 1)	Ir. IRMAYANI, MT.	
8	Kamis, 8 Mei 2025	19:30	21:00		Selesai	UTS	selesai	(0 / 1)	Ir. IRMAYANI, MT.	
9	Kamis, 15 Mei 2025	19:30	21:00		Terjadwal			(0 / 1)		
10	Kamis, 22 Mei 2025	19:30	21:00		Terjadwal			(0 / 1)		
11	Kamis, 29 Mei 2025	19:30	21:00		Terjadwal			(0 / 1)		
12	Kamis, 5 Juni 2025	19:30	21:00		Terjadwal			(0 / 1)		
13	Kamis, 12 Juni 2025	19:30	21:00		Terjadwal			(0 / 1)		
14	Kamis, 19 Juni 2025	19:30	21:00		Terjadwal			(0 / 1)		
15	Kamis, 26 Juni 2025	19:30	21:00		Terjadwal			(0 / 1)		
16	Kamis, 3 Juli 2025	19:30	21:00		Terjadwal			(0 / 1)		

Jakarta, 08 Agustus 2025
Ketua Prodi Teknik Elektro

Dr._ing. AGUS SOFWAN, M.Eng.Sc.
NIDN 0331076204



INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta

Website : www.istn.ac.id / e-Mail : admin@istn.ac.id / Telepon : (021) 7270090

LAPORAN DAFTAR NILAI MAHASISWA

Program Studi S1 Teknik Elektro

Periode 2024 Genap

Mata kuliah : Sinyal dan Sistem

Pengajar : Ir. IRMAYANI, MT.

Nama Kelas : K

Sistem Kuliah :

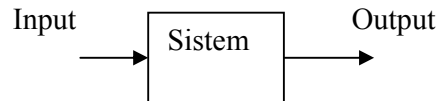
No	NIM	NAMA	NILAI	NILAI ANGKA	NILAI HURUF	KET.
1	23224001	RIKIN JUMADI	7.00	0.00	E	

Bab I

Sistem

1.1. Pengenalan Sistem

Sistem merupakan susunan dari elemen-elemen yang berkoordinasi membentuk suatu fungsi. Cara penggambaran system biasanya dengan menggunakan diagram blok.



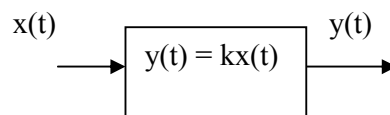
Gambar 1.1. Diagram blok sistem

Sinyal adalah kuantitas fisik yang dapat diukur dan bervariasi (berubah) terhadap waktu. Contoh : $x(t)$ adalah besaran x yang merupakan fungsi waktu t

Input : sinyal penyebab (eksitasi)

Output : sinyal akibat (respon)

Misal : Sistem audio amplifier



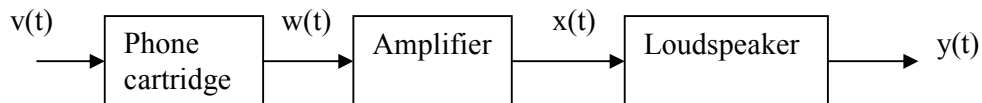
Gambar 1.2. Sistem audio amplifier

$x(t)$ = input berupa tegangan listrik pada terminal suara

$y(t)$ = output berupa arus listrik pada loudspeaker

hubungan input dan output dinyatakan dengan persamaan matematis $y(t) = kx(t)$ dengan k = gain

Analisa sistem adalah penguraian sistem menjadi beberapa komponen, misal pada sistem audio amplifier :



Gambar 1.3. Sistem Audio Amplifier yang diuraikan (*breakdown*)

Contoh sistem :

- Rangkaian RLC
- Dinamika pesawat terbang dan kendaraan
- Algoritma untuk menganalisa faktor finansial dalam menentukan harga batas
- Algoritma pendeteksi lekukan (edge detection) dalam pencitraan

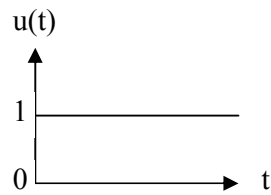
1.2. Sinyal-sinyal Elementer

Sinyal-sinyal elementer biasanya digunakan sebagai sinyal uji dari kinerja suatu sistem. Sinyal-sinyal elementer ini berupa : step, pulsa kotak (rectangular pulse), impulse, sinusoida, pulsa eksponensial.

A. Step

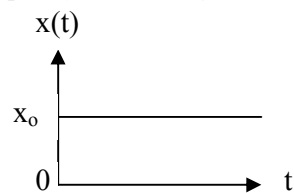
Fungsi unit step :

$$u(t) = \begin{cases} 0 & t \leq 0 \\ 1 & t > 0 \end{cases}$$



Gambar 1.4. Fungsi unit step

Sinyal step dinyatakan dengan $x(t) = x_0 u(t)$; x_0 = amplituda dari step

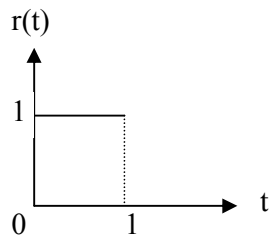


Gambar 1.5. Sinyal step

B. Pulsa kotak (Rectangular Pulse)

Fungsi rectangular pulse dinyatakan dengan

$$r(t) = \begin{cases} 1 & 0 < t \leq 1 \\ 0 & t \text{ lainnya} \end{cases}$$



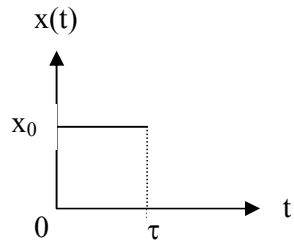
Gambar 1.6. Fungsi Pulsa Kotak

Pulsa rectangular dinyatakan dengan

$$x(t) = x_0 r\left(\frac{t}{\tau}\right)$$

x_0 = amplituda pulsa (satuanannya sama dengan $x(t)$)

τ = durasi pulsa (satuanannya waktu)



Gambar 1.7. Sinyal pulsa kotak

C. Impluse (fungsi delta / dirac delta)

Fungsi delta dinyatakan dengan :

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

dengan $u(t)$ adalah fungsi unit step

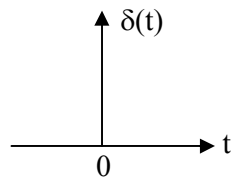
Dua sifat penting fungsi delta :

$$\delta(t) = 0, \quad t \neq 0$$

dan

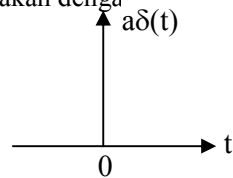
$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1$$

Fungsi delta adalah fungsi kejut (spike) yang lebarnya sangat pendek dan amplitudanya tak hingga. Misal di kehidupan sehari-hari adalah petir



Gambar 1.8. Fungsi delta atau impulse

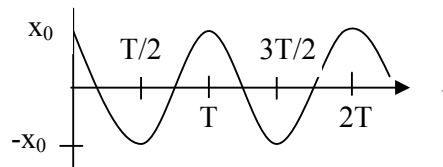
Impulse $x(t)$ dinyatakan dengan $x(t) = a\delta(t)$



Gambar 1.9 Sinyal impulse

Beberapa sinyal impulse yang berderet untuk waktu yang berbeda akan membentuk sinyal diskrit.

D. Sinusoida



Gambar 1.10. Sinyal sinusoida

Sinyal sinusoida dinyatakan dengan

$$x(t) = x_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$$

x_0 = amplituda puncak (peak amplituda) sinus

T = perioda

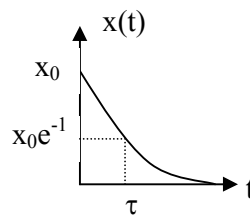
Atau

$$\begin{aligned} x(t) &= x_0 \cos 2\pi f t \\ &= x_0 \cos \omega t \end{aligned}$$

E. Pulsa Eksponensial

Pulsa eksponensial dinyatakan dengan

$$x(t) = x_0 e^{-t/\tau} u(t)$$



Gambar 1.11. Pulsa eksponensial

x_0 = amplituda awal pulsa pada $t = 0^+$

τ = Konstanta waktu

Dalam setiap jarak $n\tau$ amplituda pulsa eksponensial berkurang dengan factor pengali e^{-n} :

$$x(t + n\tau) = e^{-n} x(t)$$

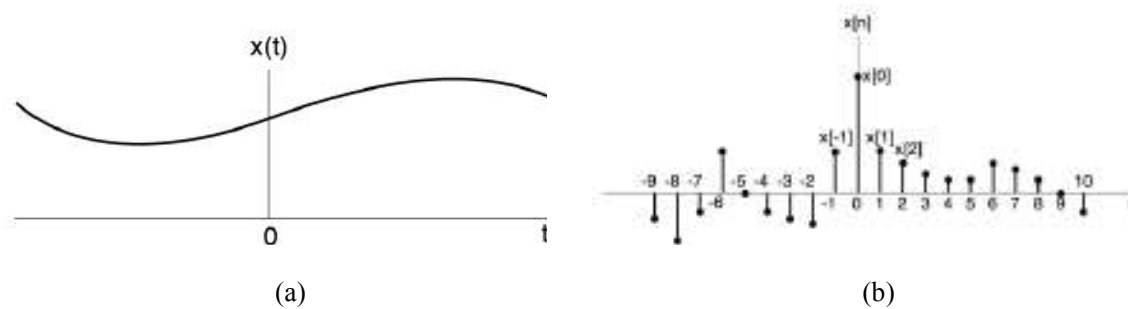
Misal untuk $n = 3$ dan $t = 0^+$

$$x(3\tau) = x(0^+ + 3\tau) = e^{-3} x(0^+) \approx 0,05 x_0$$

Amplituda pulsa drop sebesar 5% dari amplituda awal

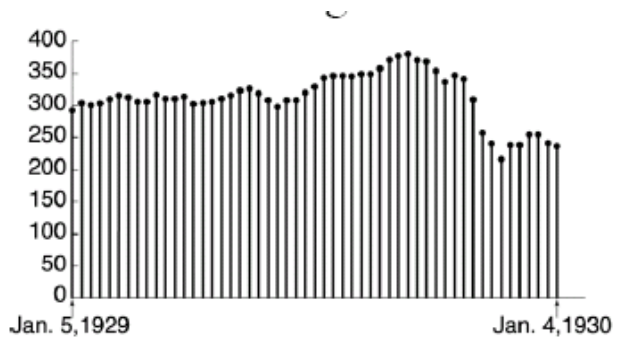
1.2.1. Sinyal kontinu dan sinyal Diskrit

Sinyal berdasarkan variabelnya bisa berupa sinyal 1 dimensi (1D), 2 dimensi (2D), bahkan bisa n dimensi. Khusus untuk sinyal 1 dimensi dengan variabel bebas yang disebut waktu dikenal dua jenis sinyal yaitu sinyal kontinu dan diskrit. Sinyal kontinu adalah sinyal yang ada setiap saat nilainya atau dengan pewartuan yang kontinu (selalu ada) dan ditulis dengan bentuk $x(t)$ yang berarti variabel x merupakan fungsi waktu kontinu. Sedangkan sinyal diskrit adalah sinyal yang tidak ada setiap saat, nilainya hanya ada pada waktu kelipatan waktu sampling yang ditulis $x[kT]$ atau $x[nT]$ atau $x[n]$. Variabel k atau n bernilai integer sedangkan variabel T adalah waktu sampling yang terkadang jarang dituliskan. Pada gambar di bawah ini diperlihatkan gambar sinyal kontinu dan diskrit



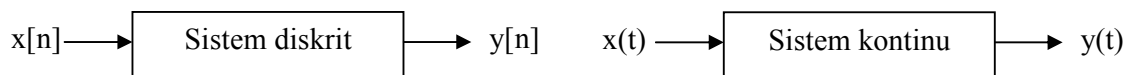
Gambar 1.12. (a) Sinyal kontinu $x(t)$ dan (b) sinyal diskrit $x[n]$

Contoh sinyal kontinu sangat mudah ditemui di alam ini seperti tegangan listrik, arus listrik, tekanan, temperatur, kecepatan dan banyak lagi. Sedangkan contoh sinyal diskrit bisa berupa sinyal kontinu yang disampling, urutan DNA manusia, populasi untuk spesies tertentu. Pada gambar 1.13. diperlihatkan contoh data diskrit yang dibuat oleh manusia



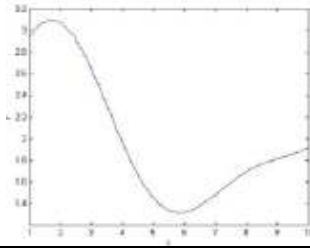
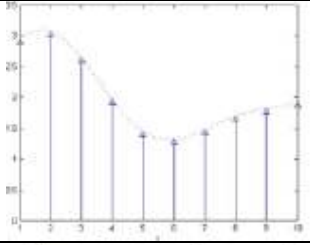
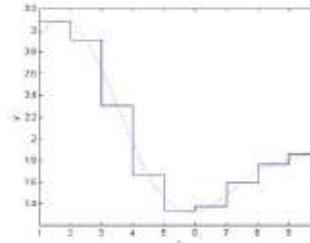
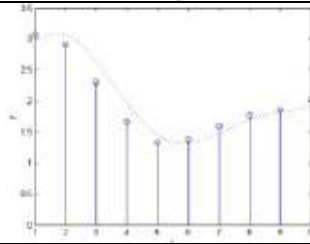
Gambar 1.13 Data diskrit buatan manusia: data tahunan jumlah produksi barang

Sinyal diskrit dianggap penting di era ini karena dapat diproses dengan komputer digital modern dan prosesor pemrosesan digital (Digital Signal Processor). Ditinjau dari sisi sistem, suatu sistem yang bersifat kontinu maka masukan dan keluarannya adalah kontinu demikian juga untuk sistem diskrit maka masukan dan keluarannya adalah diskrit. Suatu sistem yang mengubah dari sistem kontinu menjadi sistem diskrit adalah sistem sampling yaitu sistem yang mencacah data kontinu untuk suatu periode pewaktuan diskrit. Pada gambar 1.14 ini digambarkan diagram blok dari kedua sistem secara sederhana.



Gambar 1.14. Diagram blok sistem diskrit dan kontinu

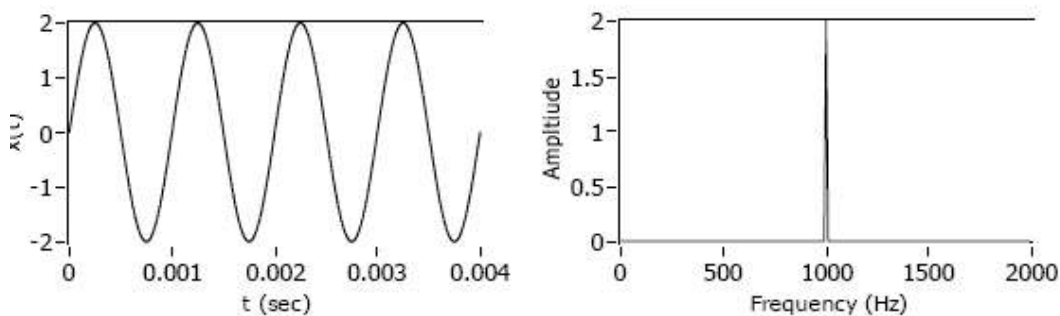
Berdasarkan nilai dan responnya terhadap waktu sinyal dapat dibedakan menjadi 4 jenis

Waktu kontinu, nilai kontinu - Didefinisikan untuk setiap saat dan amplitudanya bervariasi secara kontinu dan bisa berapa saja. Contoh : - sinyal dari transduser - sinyal analog	
Waktu diskrit, nilai kontinu Didefinisikan untuk waktu diskrit dan amplitudanya kontinu bisa berapa saja	
Waktu kontinu, nilai diskrit Didefinisikan untuk saat tertentu amplitudanya diskrit. Contoh sinyal hasil sampling	
Waktu diskrit, nilai diskrit Didefinisikan untuk waktu diskrit nilai amplitudanya diskrit	

Gambar 1.15. Jenis-jenis sinyal berdasarkan pewaktuan dan nilainya.

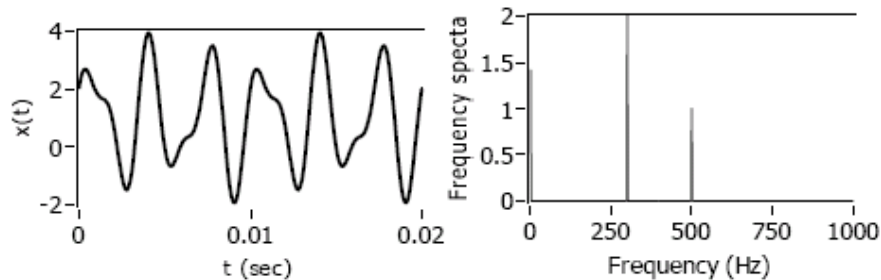
Sekali lagi waktu diskrit berarti waktunya berdasarkan kelipatan terhadap perioda sampling sedangkan nilai diskrit adalah nilai yang terbatas pada hasil kuantisasi bit

Dalam teori mengenai sinyal, suatu sinyal dapat direpresentasikan terhadap domain waktu juga dalam domain frekuensi. Kedua domain ini biasanya merupakan absis dalam suatu koordinat. Suatu sinyal sinus dengan frekuensi tunggal dalam bentuk domain waktu dan frekuensi digambarkan sebagai berikut



Gambar 1.16. (a) Sinyal dalam domain waktu (b) sinyal dalam domain frekuensi

Dalam domain waktu sinyal digambarkan sebagai perubahan amplituda terhadap perubahan waktu, sinyal ini disebut sebagai respon waktu. Sedangkan dalam domain frekuensi sinyal yang sama dinyatakan sebagai amplituda untuk frekuensi yang dimiliki oleh sinyal. Dalam hal ini hanya ada satu frekuensi saja sehingga representasinya berupa sinyal impulse. Sedangkan untuk sinus dengan dua frekuensi digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1.17. (a) Sinyal dalam domain waktu (b) sinyal dalam domain frekuensi

1.3. Sistem Elementer

Sistem elementer dinyatakan dengan hubungan input-output yang sederhana

$$y(t) = \text{operasi pada } x(t)$$

Relasi ini disebut karakteristik transfer.

Sistem Elementer dibagi menjadi

1. Elemen Statik
2. Elemen Dinamik
3. Elemen Arithmatik

Elemen statik jika output hanya bergantung pada input saat yang sama

Elemen dinamik jika salah satu output bergantung pada input dari waktu sebelumnya

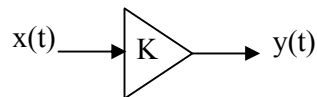
Elemen arithmatik : penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian

1.3.1. Elemen Statik

Salah satu elemen statik adalah elemen proporsional yang dinyatakan dengan

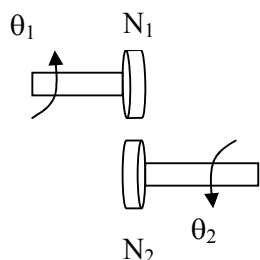
$$y(t) = kx(t)$$

Output pada waktu t bergantung pada nilai input pada t yang sama. Dengan diagram blok dapat digambarkan :



Gambar 1.18. Elemen Statik

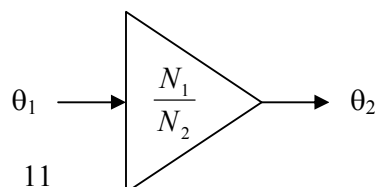
Contoh : Roda gigi



Hubungan perpindahan angular roda gigi

$$\theta_2 = \frac{N_1}{N_2} \theta_1$$

Dapat dinyatakan dengan diagram blok



Beberapa jenis elemen statik lainnya :

Tabel 1.1. Jenis-jenis sistem elementer dengan fungsi waktunya

Nama	Deskripsi	Grafik
Soft Limiter	$y = \begin{cases} -y_0 & x < -x_0 \\ y_0 \frac{x}{x_0} & x \leq x_0 \\ y_0 & x > x_0 \end{cases}$	
Hard Limiter	$y = \begin{cases} -y_0 & x < 0 \\ 0 & x = 0 \\ y_0 & x > 0 \end{cases}$	
Half-wave Rectifier	$y = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ y_0 \frac{x}{x_0} & x > 0 \end{cases}$	
Full-wave Rectifier	$y = y_0 \left \frac{x}{x_0} \right $	
Comparator	$y = \begin{cases} 0 & x \leq x_0 \\ y_0 & x > x_0 \end{cases}$	
Square-Law Rectifier	$y = y_0 \left(\frac{x}{x_0} \right)^2$	

1.3.2. Elemen Dinamik

A. Elemen Tunda (delay element)

Adalah elemen dinamik dengan bentuk karakteristik transfer :

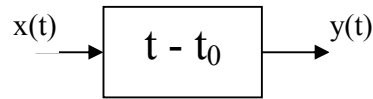
$$y(t) = x(t - t_0)$$

dengan

$t_0 = \text{waktu tunda (delay time)} \neq 0$

Input dan output satuannya sama

Simbolnya :



Gambar 1.19 Simbol elemen tunda

Contoh : Tentukan output $y(t)$ bila input $x(t) = x_0 e^{-t/\tau} u(t)$

Jawab :

$$y(t) = x_0 e^{-(t-t_0)/\tau} u(t-t_0)$$

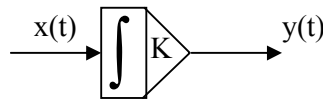
Elemen delay sangat berguna dalam banyak sistem misal radar dan sonar yang memanfaatkan propagation delay

B. Elemen Integral

Adalah elemen dinamik dengan bentuk karakteristik transfer :

$$y(t) = K \int_{-\infty}^t x(t) dt$$

Simbol integrator :



Gambar 1.20. Simbol elemen integral

Contoh:

Tentukan output dari integrator di atas bila inputnya :

a) Sinyal step : $x(t) = x_0 u(t)$

b) Pulsa eksponensial : $x(t) = x_0 e^{-t/\tau} u(t)$

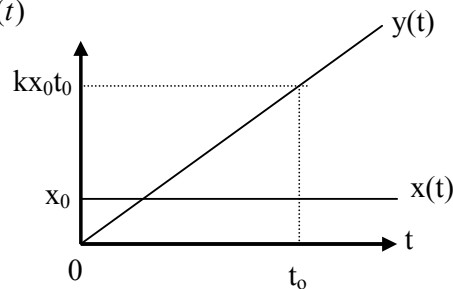
Jawab:

$$a) y(t) = k \int_{-\infty}^t x_0 u(t) dt$$

Karena unit step bernilai 0 untuk $t \leq 0$ maka $y(t)=0$ untuk $t \leq 0$ sehingga

$$y(t) = k \int_0^t x_0 dt = kx_0 t \quad ; \quad t > 0$$

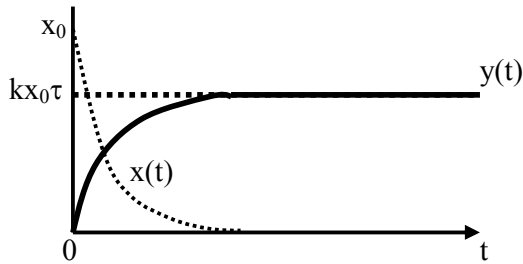
$$= kx_0 t u(t)$$



$$b) y(t) = k \int_{-\infty}^t x_0 e^{-t/\tau} u(t) dt$$

Karena unit step bernilai 0 untuk $t \leq 0$ maka $y(t)=0$ untuk $t \leq 0$ sehingga

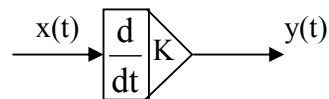
$$\begin{aligned} y(t) &= k \int_0^t x_0 e^{-t/\tau} dt \\ &= kx_0 \left[-\tau e^{-t/\tau} \right]_0^t = kx_0 \left(-\tau e^{-t/\tau} + \tau \right) \\ &= kx_0 \tau (1 - e^{-t/\tau}) \quad ; t > 0 \\ &= kx_0 \tau (1 - e^{-t/\tau}) u(t) \end{aligned}$$



C. Elemen Differensiator

Bentuk karakteristik transfernya : $y(t) = k \frac{dx(t)}{dt}$

Simbol differensiator :

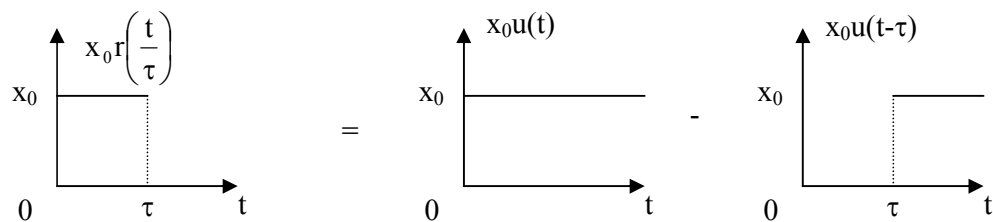


Gambar 1.21. Simbol elemen differensiator

Contoh : Tentukan Output differensiator untuk input $x(t) = x_0 r\left(\frac{t}{\tau}\right)$

Jawab :

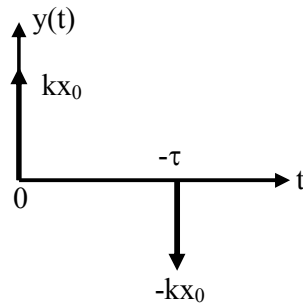
Pulsa rectangular (kotak) $x(t)$ dapat dinyatakan sebagai selisih dua sinyal step



$$x(t) = x_0 r\left(\frac{t}{\tau}\right) = x_0 [u(t) - u(t - \tau)]$$

$$y(t) = k \frac{dx(t)}{dt} = k \frac{d}{dt} [x_0 u(t) - x_0 u(t - \tau)]$$

$$= kx_0 [\delta(t) - \delta(t - \tau)]$$



Contoh :

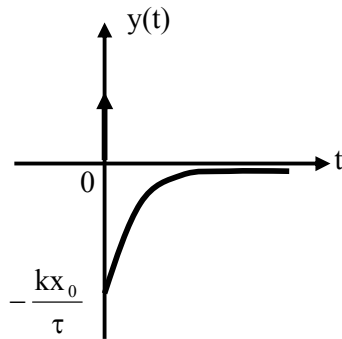
Carilah output dari differensiator untuk input : $x(t) = x_0 e^{-t/\tau} u(t)$

Jawab :

$$\begin{aligned} y(t) &= kx_0 \frac{d}{dt} [e^{-t/\tau} u(t)] = kx_0 \left[e^{-t/\tau} \frac{du(t)}{dt} + \frac{de^{-t/\tau}}{dt} u(t) \right] \\ &= kx_0 \left[e^{-t/\tau} \delta(t) - \frac{1}{\tau} e^{-t/\tau} u(t) \right] \end{aligned}$$

Karena fungsi delta adalah nol untuk $t \neq 0$, kita dapat mengganti eksponensial dengan $e^0 = 1$ pada pernyataan pertama sehingga :

$$y(t) = kx_0 \left[\delta(t) - \frac{1}{\tau} e^{-t/\tau} u(t) \right]$$



D. Elemen kompresi

Bentuk karakteristik transfernya :

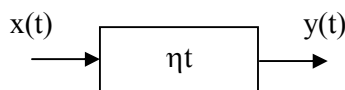
$$y(t) = x(\eta t)$$

$x(t)$ = input

$y(t)$ = output

η = rasio kompresi

Simbol :



Gambar 1.22 Simbol elemen kompresi