
Perilaku Sistem

Teori dan Pemodelan Sistem

TIP – FTP – UB

Pokok Bahasan

- Sistem formal
 - Perilaku sistem
 - Transformasi perilaku sistem
 - Sistem tetap
 - Tipe perilaku sistem berdasarkan waktu
 - Elemen dan struktur sistem
 - Analisis, sintesis dan masalah kotak hitam
-

Sistem Formal

- Sistem
 - Kumpulan dari elemen-elemen yang saling berinteraksidst
 - Setiap sistem berhubungan dengan lingkungannya dan terdapat interaksi antara komponen sistem dengan komponen lingkungannya
 - Sistem fisik → interaksi nyata
 - Sistem abstrak → tidak terdapat interaksi nyata, tetapi ada saling ketergantungan komponen-komponen
-

Sistem Formal

- Stimuli/impuls
 - Semua pengaruh dari lingkungan terhadap sistem
 - Respon
 - Semua pengaruh sistem pada lingkungan
 - Jenis interaksi sistem dengan lingkungan
 - Sistem tertutup secara absolut
 - Sistem tertutup secara relatif
 - Sistem terbuka
-

Pendekatan terhadap Perilaku Sistem

- Hubungan input-output, dimana sistem berfungsi mentransformasikan stimulus menjadi respon
 - Pencarian tujuan, dimana sistem berupaya memenuhi tujuannya
-

Perilaku Sistem

- Gambaran sifat sistem yang dilihat dari ketergantungan respon terhadap rangsangan (stimuli)
 - Dapat dilihat dari adanya input ke sistem tersebut sehingga muncul output baru.
 - Perilaku sistem dapat dipantau bila input yang berhubungan dengan stimuli dan output sebagai respon sama sama terdeteksi.
-

Transformasi Perilaku Sistem

- Perilaku sistem secara umum dapat diekspresikan sebagai transformasi T dari vektor x pada vektor y , yakni relasi $y=T(x)$
 - Operator transformasi T dapat bernilai tunggal atau majemuk
 - Perilaku sistem
 - Transformasi input sehubungan dengan adanya stimulus untuk menjadi output sehubungan dengan munculnya respon
-

Transformasi Perilaku Sistem

- Bernilai tunggal jika setiap stimulus diasosiaikan dengan respon tunggal → parsial respon adalah fungsi dari parsial stimulus (kombinatorial)
 - $y_1 = f_1[x_1, x_2, \dots, x_p]$
 - $y_2 = f_2[x_1, x_2, \dots, x_p]$
 - $y_q = f_q[x_1, x_2, \dots, x_p]$
 - Atau sebagai vektor: $y = f(x)$
 - Bernilai majemuk jika paling sedikit satu stimulus berhubungan dengan lebih dari satu respon
-

Transformasi Perilaku Sistem

- Kemungkinan dalam transformasi majemuk
 - Perilaku sekuensial
 - Adanya perbedaan respon sistem terhadap stimulus yang sama dimana stimulusnya mempunyai urutan yang berbeda
 - Perilaku random
 - Transformasi hanya dapat ditentukan secara statistik
 - Selama sifat statistik sistem tidak berubah, dimungkinkan menyatakan sistem dalam bentuk $y=f(x)$ dengan f adalah suatu fungsi probabilitas
-

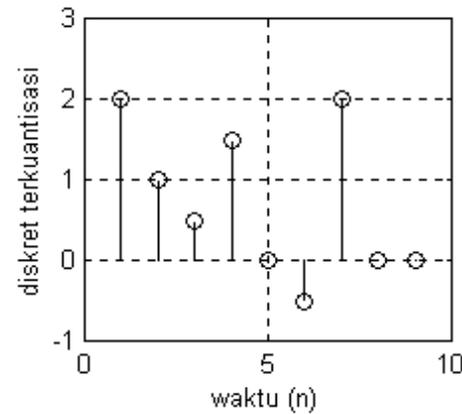
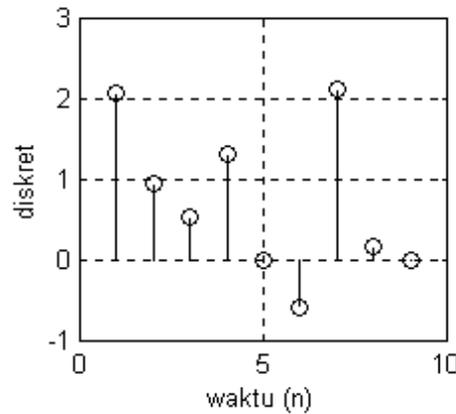
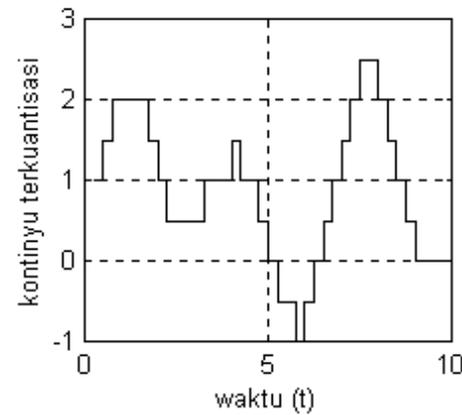
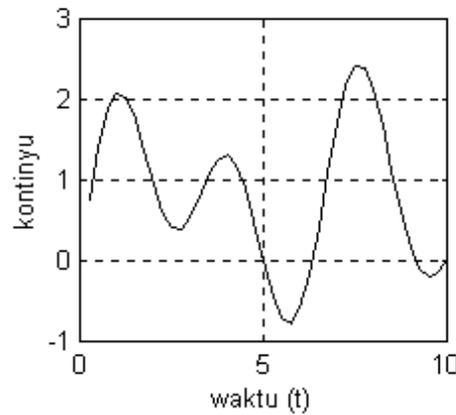
Sistem Tetap

- Perilaku kombinatorial dan sekuensial sering disebut perilaku tetap (*determinate behaviour*)
 - Bergantung dengan status internal dan stimulus
- Suatu sistem sekuensial yang memiliki stimulus yang dikenakan pada waktu t (\mathbf{x}_t) menghasilkan respon saat t (\mathbf{y}_t) dengan status internal pada saat t (atau $t+\Delta t$) (\mathbf{s}_t)
 - $\mathbf{y}_t = \mathbf{f}(\mathbf{x}_t, \mathbf{s}_t)$
 - $\mathbf{s}_{t+\Delta t} = \mathbf{g}(\mathbf{x}_t, \mathbf{s}_t)$
 - Dimana \mathbf{f} dan \mathbf{g} adalah fungsi-fungsi vektor

Tipe Perilaku Sistem Berdasarkan Waktu

- Perilaku diskontinyu (diskret)
 - Status vektor x dan y berubah secara tidak kontinyu terhadap waktu
 - Perilaku kontinyu
 - Status vektor x dan y berubah (pada tingkat resolusi tertentu) secara kontinyu terhadap waktu
-

Perbedaan diskret dan kontinyu



Elemen Sistem

■ Elemen

- Bagian mendasar dari sistem S
 - Dicitrakan oleh titik pandang (tingkat resolusi)
 - Unit yang tidak dapat dipecah lagi dan memiliki perilaku
-

Struktur Sistem

- Suatu sistem S dengan elemen a_1, a_2, \dots, a_n
 - The elements of a system and their interactions define the system structure
 - The more elements we distinguish in a system and the more interactions between them we present, the more complex is the system structure
 - One and the same system can be presented in many different ways.
 - "Understand the structure of the system in order to understand the system"
 - If you do not understand the system structure, you just cannot understand the system!
-

Analisis Sistem

- Penentuan perilaku sistem berdasarkan struktur yang telah diketahui
 - If we happen to be using the structural view of systems for our work, we would be making various lists of elements and structural models from those elements, to represent various aspects of the mission
 - The analysis of a system as a whole is essential to figure out the function of a system
-

Sintesis Sistem

- Setiap masalah untuk mendapatkan paling sedikit satu struktur dari semua struktur yang mungkin sesuai dengan perilaku sistem yang diinginkan
 - Struktur usulan biasanya terbatas pada restriksi tertentu, sehingga perlu definisi lebih kongkrit
 - Dalam beberapa keadaan, *sintesa sistem S seolah-olah tidak mungkin bisa dibuktikan*
 - Disebabkan fakta tidak cukupnya jumlah set tipe elemen yang diberikan atau ketatnya kriteria
-

Masalah Kotak Hitam

- Suatu kotak hitam sistem
 - Sistem yang tidak diketahui strukturnya dan prosesnya sulit untuk diamati
- Perilaku kotak hitam biasanya belum diketahui, tetapi dapat diamati



- Masalah kotak hitam dapat dipecahkan dengan mencari aturan-aturan yang mempengaruhi sistem dan juga cara pembentukannya, jika dimungkinkan mencari hipotesa strukturnya

Kondisi Umum Pengamatan Kotak Hitam

- Selama eksperimen, kotak hitam haruslah terpisah sempurna, tidak dapat dimasuki stimuli lain yang tidak didefinisikan pengamat
 - Pengamat harus memilih lingkungan yang memungkinkan sistem kotak hitam bekerja pada saat eksperimen berlangsung
 - Selama eksperimen, pengamat merekam pasangan stimulus-respon yang terjadi
-