

328D4103

Sistem Kendali + Praktikum

MODUL 01

Model RUANG KEADAAN

(revisited)

(Semester Awal 2020-2021)



MODEL RUANG KEADAAN

- Sumber pembelajaran: <https://web.unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/Sistem-Kendali/Catatan-Kuliah-2017/>
- Catatan Kuliah Lengkap 2016-2017: <https://web.unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/Sistem-Kendali/Catatan-Kuliah-Sistem-Kendali-2016-2017.pdf> (dibuka *on-line* saja, tidak perlu diunduh)

Log in

Index of /rhiza/ar...

LinkedIn

Zoho Forms

Panel | Aplikasi Univ...

Index of /rhiza/arsip/kuliah/Sistem-Kendali/Catatan-Kuliah-2017

Name	Last modified	Size	Description
 Parent Directory		-	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-1.pdf	14-Oct-2017 02:13	353K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-2.pdf	14-Oct-2017 02:18	403K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-3.pdf	14-Oct-2017 03:40	443K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-4.pdf	14-Oct-2017 03:41	345K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-5.pdf	14-Oct-2017 03:41	440K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-6.pdf	14-Oct-2017 03:42	384K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-7.pdf	14-Oct-2017 03:42	277K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-8.pdf	14-Oct-2017 03:43	413K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-9.pdf	14-Oct-2017 03:43	367K	
 Catatan_Sistem_Kendali_2017-10.pdf	14-Oct-2017 03:44	340K	

MODEL RUANG KEADAAN (sekilas SEJARAH)

Sejarah Satelit Dunia



Sputnik 1
merupakan satelit buatan pertama didunia, yang dibuat oleh Uni Soviet pada tahun 1957. Sputnik diluncurkan dari Kosmodrom Baykonur.

Ubiqui

Yuri Gagarin

RINGKASAN ORANG LAIN JUGA MENELUSURI



Yuri Alekseyevich Gagarin adalah seorang kosmonot berkebangsaan Uni Soviet. Pada tanggal 12 April 1961, Gagarin merupakan manusia pertama yang terbang selama 108 menit ke luar angkasa dengan pesawat roket Vostok 1. Ia menerima banyak penghargaan dan medali kehormatan, termasuk medali "Hero of the Soviet Union". Wikipedia

Lahir: 9 Maret 1934, Klushino, Rusia
Meninggal: 27 Maret 1968, Novoselovo, Rusia



Apollo 11

16 Jul 1969 – 24 Jul 1969

RINGKASAN VIDEO ORANG LAIN JUGA MENELUSURI



Apollo 11 adalah misi luar angkasa Amerika Serikat yang mendaratkan manusia pertama di Bulan. Komandan Neil Armstrong dan pilot modul lunar Buzz Aldrin yang mendaratkan Modul Lunar Apollo Eagle pada tanggal 20 Juli 1969 pukul 20.17 UTC. Wikipedia

Tanggal mendarat: 24 Juli 1969, 16:50:35 UTC
Massa mendarat: 10873 pon (4932 kg)
Jenis misi: Pendaratan Bulan berawak
Durasi misi: 8 hari, 3 jam, 18 menit, 35 sekon
Roket peluncur: Saturn V SA-506
Tanggal luncur: 16 Juli 1969, 13:32:00 UTC

INTERNATIONAL FEDERATION OF AUTOMATIC CONTROL

FIRST INTERNATIONAL CONGRESS OF IFAC FOR AUTOMATIC CONTROL



Detailed Programme
Issued June 1 st, 1960

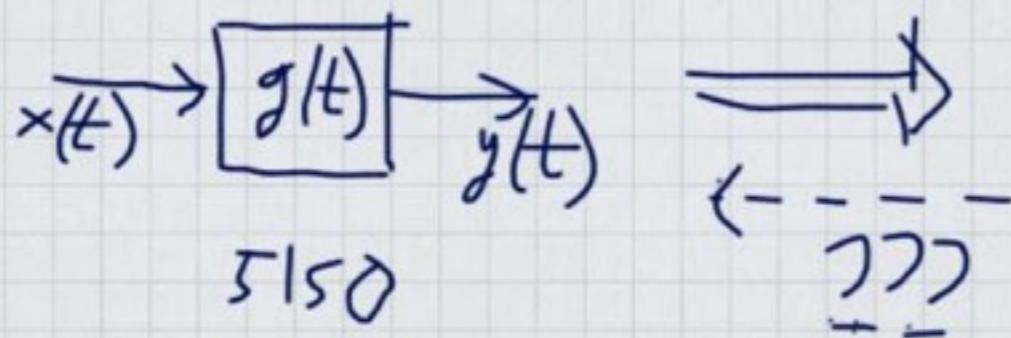
STATE SPACE MODEL (KRONOLOGI)



- 1945: Akhir PD II,awal “Perang Dingin”
- 1957: SPUTNIK 1, wahana ruang angkasa tanpa awak pertama Uni Sovyet
- 1960: **KONGRES PERTAMA SISTEM KENDALI SEDUNIA, IFAC, di MOSKOW**
State Space Model diperkenalkan sebagai alternatif “modern” dari Transfer Function Model, yang lebih “classical”.
- 1961: Wahana tanpa awak Uni Sovyet mendarat di bulan, kosmonot **Yuri Gagarin** menjelajah ruang angkasa, lepas dari medan gravitasi bumi.
- 1969: **Apollo 11** mendaratkan **Neil Armstrong** dan **Buzz Aldrin** di permukaan bulan
- 1992: Berakhirnya “Perang Dingin”, Jerman bersatu, Uni Sovyet bubar

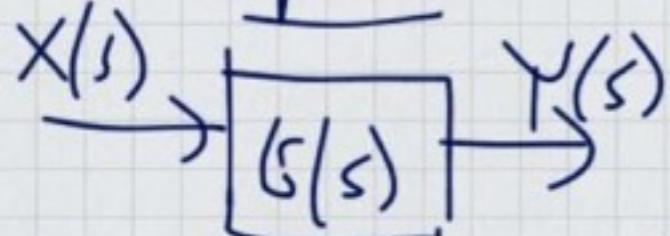
PERBANDINGAN MODEL RUANG KEADAAN dan MODEL NISBAH ALIH

NISBAH ALIH



linier

membutuhkan Transformasi
Laplace

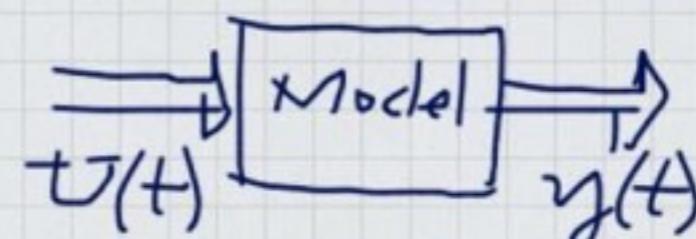


"pencil & paper"

$$G(s) = \frac{3}{25 + 4}$$



RUANG KEADAAN



MIMO

linier + tak linier

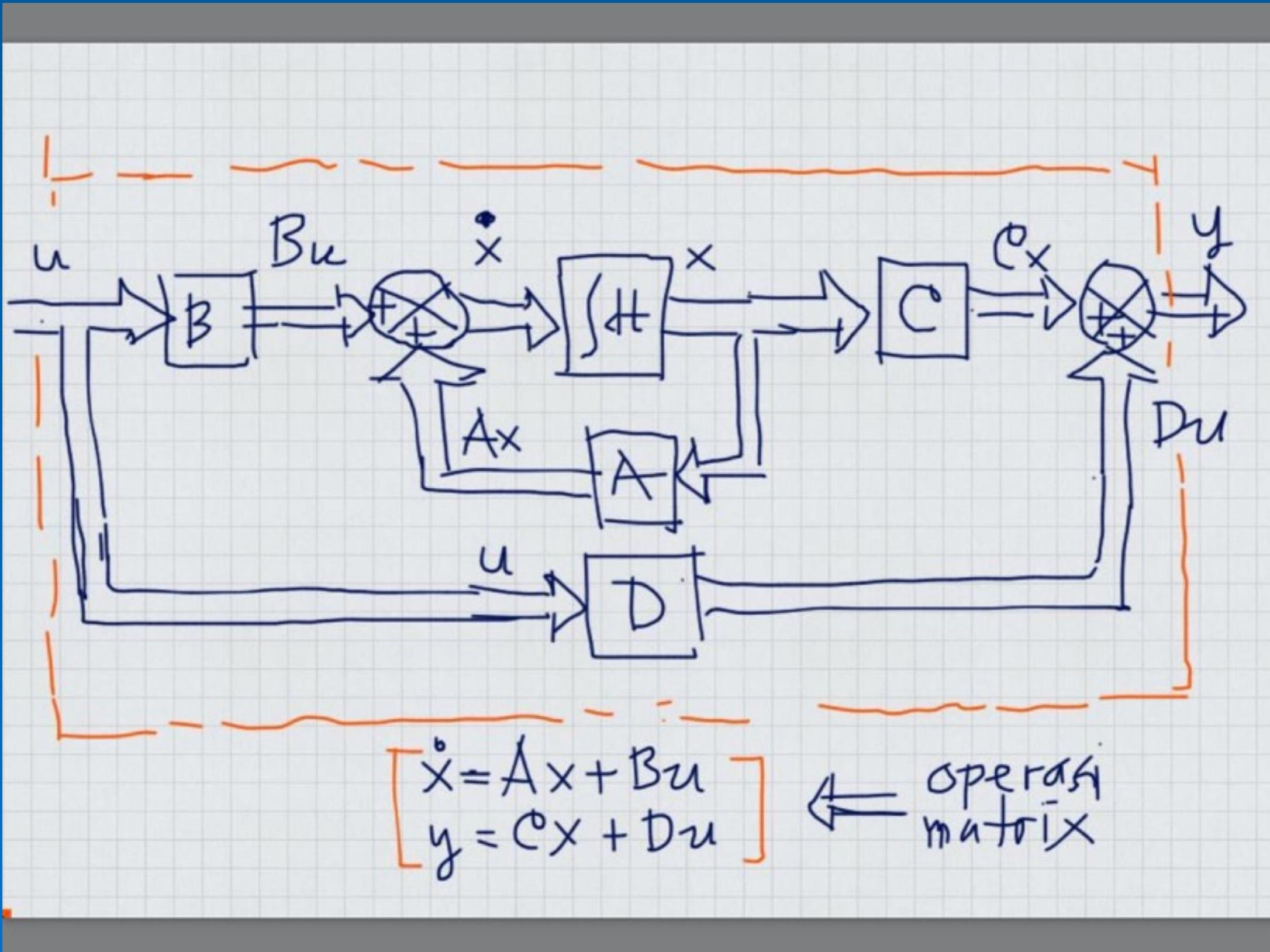
tidak perlu
Transformasi
(time domain)

"simulasi komputer"

↑
Aljabar Matriks
Aljabar Linier

$$G(s) = \frac{1}{s+a}$$

BAGAN KOTAK MODEL RUANG KEADAAN



PERSAMAAN KEADAAN dan PERSAMAAN KELUARAN

Model Ruang Keadaan

$\xrightarrow{in} \boxed{\text{SISTEM}} \xrightarrow{} y$

Model:

Pers. Keadaan (State Equation) $\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$

Pers. Keluaran (Output Equation)

$x = \text{peubah keadaan} = \text{vektor } [n \times 1]$ (state variables)

$\dot{x} = \frac{dx}{dt} = \begin{bmatrix} dx_1(t)/dt \\ dx_2(t)/dt \\ \vdots \\ dx_n(t)/dt \end{bmatrix}$ vektor: $[n \times 1]$

$y = \text{vektor } [k \times 1]$

$u = \text{vektor } [m \times 1]$

$u = \begin{bmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \\ \vdots \\ u_m(t) \end{bmatrix} m \geq 1$

$y = \begin{bmatrix} y_1(t) \\ y_2(t) \\ \vdots \\ y_k(t) \end{bmatrix} k \gg 1$

n-dynamics

DIMENSI MATRIX dan VEKTOR

Pers. Keadaan:

$$\dot{x} = \underbrace{Ax}_{[n \times 1]} + \underbrace{Bu}_{[n \times 1]} \quad \begin{array}{l} \downarrow [n \times 1] \\ \downarrow [n \times 1] \end{array}$$
$$A = [n \times n]$$
$$B = [n \times m]$$

Pers. Keluaran:

$$y = \underbrace{Cx}_{[k \times 1]} + \underbrace{Du}_{[k \times 1]} \quad \begin{array}{l} \downarrow [k \times 1] \\ \downarrow [k \times 1] \end{array}$$
$$C = [k \times n]$$
$$D = [k \times m]$$

Contoh:

Suatu sistem mempunyai 2 masukan, 3 keluaran dan 5 peubah keadaan, akan dimodelkan dengan model Ruang Keadaan. Tentukan dimensi matrix A, B, C dan D!

Jawab:

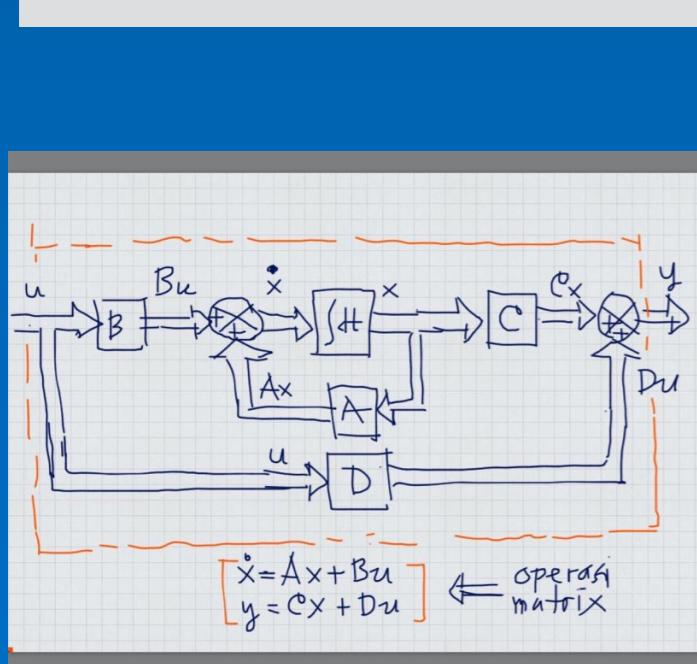
$$m=2 \quad k=3 \quad n=5$$

$$A[5 \times 5], B[5 \times 2], C[3 \times 5], D[3 \times 2]$$

TUGAS MANDIRI (tidak dikumpul)

Dengan menggunakan **GOOGLE**, cari dan baca berbagai **referensi** dengan kata kunci:

- **Transfer Function Model**
- **State Space Model**



Chapter 4

Transfer Functions

- Convenient representation of a linear, dynamic model.
- A transfer function (TF) relates one input and one output.

$$u(t) \xrightarrow{\text{System}} y(t) \quad T(s)$$

The following terminology is used:

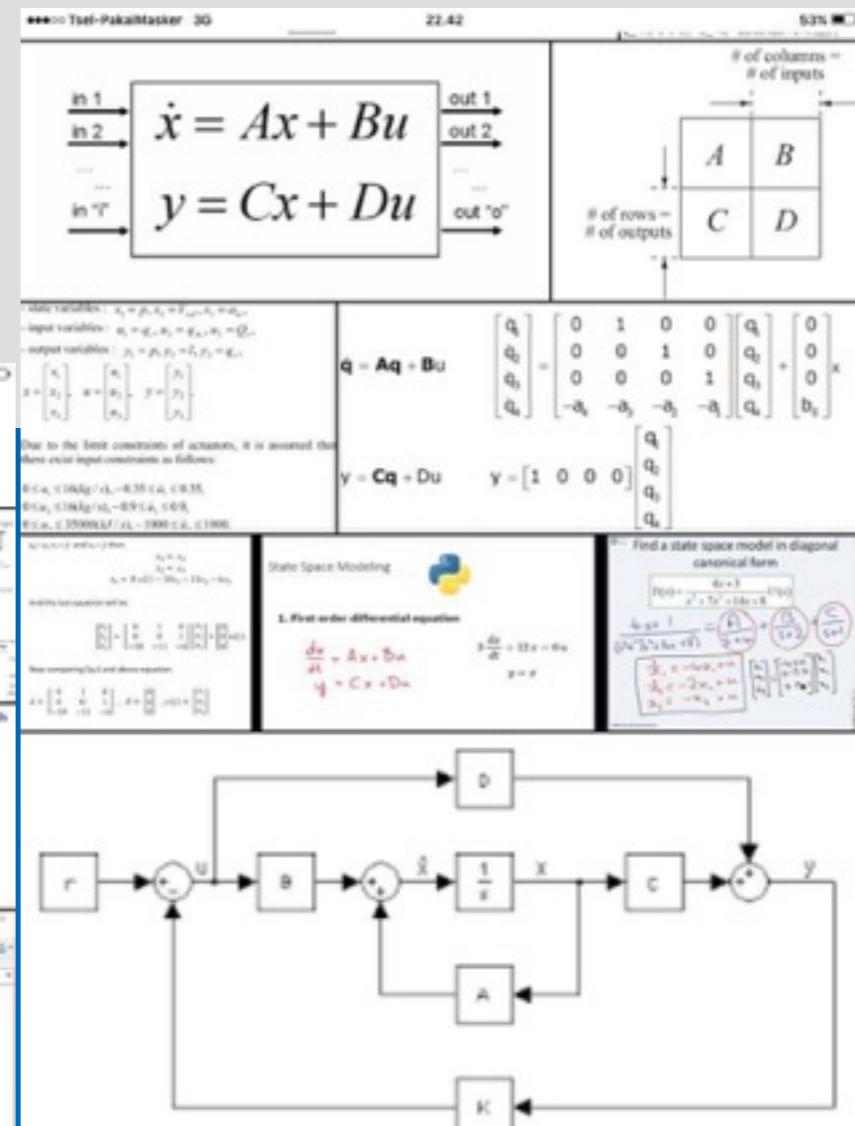
U Input forcing function "cause"	Y Output response "effect"
---	---------------------------------------

Block diagram of a system with two loops: Load Loop and Excitation Loop. The Load Loop includes a motor, load, and controller. The Excitation Loop includes a current source, resistor, and inductor.

Fig. 1. Transfer function of a process to be controlled.

Ques 1. Open loop analysis. Determine the following quantities that characterize the response of the system to a unit step input and use MATLAB functions ready for the other parameters.

- The absolute static gain;
- Setting time (2.5%);
- The peak value (Max) and the overshoot (MOS).



MODUL PEMBELAJARAN SELANJUTNYA

- MODUL 01: (Pengantar/Review) Model RUANG KEADAAN (State Space)
- **MODUL 02: Konversi Model RUANG KEADAAN ke NISBAH ALIH (ss2tf)**
- MODUL 03: Konversi Model NISBAH ALIH ke RUANG KEADAAN (tf2ss)
- MODUL 04: Transformasi SIMILARITAS
- MODUL 05: TANGGAPAN dan KESTABILAN
- MODUL 06: KETERKENDALIAN dan KETERAMATAN
- MODUL 07: UMPAN-BALIK PEUBAH KEADAAN
- MODUL 08: PRAKTIKUM INDIVIDU

SELAMAT BELAJAR

Semoga SUKSES meraih PRESTASI!

