

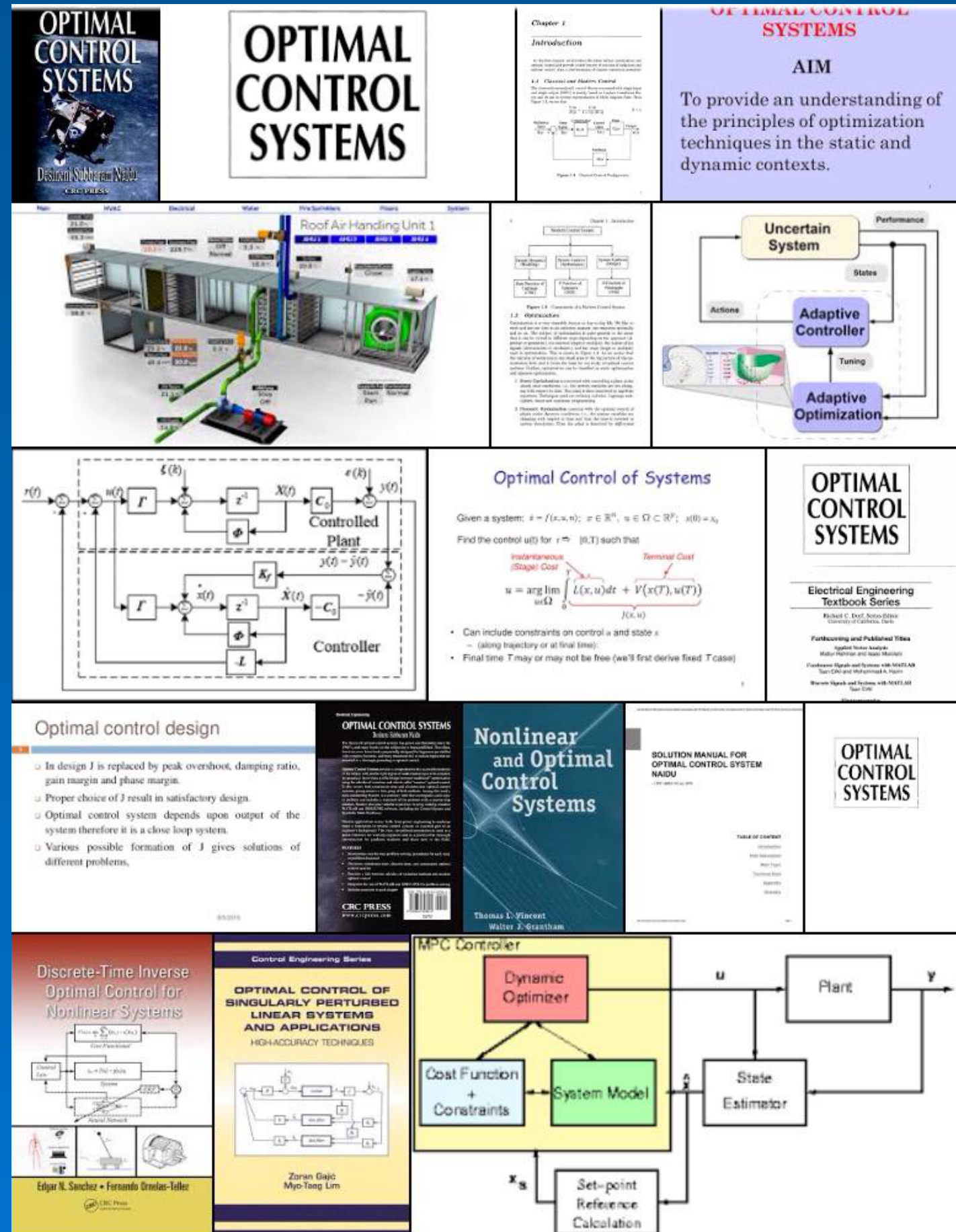
373D4122

SISTEM KENDALI OPTIMAL

MODUL 1 Pengenalan

Metode OPTIMISASI

(versi kuliah DARLING =
semi-DARing semi-LurING)
Semester Akhir 2020-2021



MATERI PERKULIAHAN

- **Bagian 1: Metode OPTIMISASI** (Pekan 1 s/d 8 oleh RHZ)
- **Bagian 2: Sistem Kendali OPTIMAL** (Pekan 9 s/d 16 oleh EJA)

ISTILAH-ISTILAH:
“*to optimize*” =
meng-optimum-kan
meng-optimal-kan

<i>English</i>	Bahasa Indonesia
<i>OPTIMUM</i>	OPTIMUM
<i>OPTIMAL</i>	OPTIMAL
<i>OPTIMIZATION</i>	OPTIMISASI
	OPTIMALISASI
	OPTIMASI

Bagian 1 METODE OPTIMISASI

OPTIMISASI =

- me-**minimal**-kan, me-**minimum**-kan, me-**minimisasi** **BIAYA/KERUGIAN/PENALTI** ==> Fungsi Biaya (**COST FUNCTION**)
ATAU
- me-**maksimal**-kan, me-**maksimum**-kan, me-**maksimisasi** **KINERJA/KEUNTUNGAN** ==> Index Kinerja (**PERFORMANCE INDEX**) atau Fungsi Tujuan (**OBJECTIVE FUNCTION**)

OPTIMISASI = **minimize** atau **maximize** **J(x)**,
dengan **J(x)**: **COST FUNCTION**,
PERFORMANCE INDEX atau
OBJECTIVE FUNCTION

Masalah **OPTIMISASI** ada yang **TERKENDALA** (*constrained optimization*)
dan ada yang **TAK TERJENDALA** (*unconstrained optimization*)

CONTOH OPTIMISASI dengan KENDALA

Suatu **SISTEM KENDALI** dikatakan dirancang dengan tepat (*correctly designed*) jika **upaya** (*effort*) **U** yang semakin besar menghasilkan **galat** (*error*) **E** yang semakin kecil, dan sebaliknya. Misalnya **k** adalah parameter kendali yang akan di-**OPTIMAL**-kan, maka masalah **OPTIMISASI** bisa dirumuskan sebagai:
me-minimisasi **J(k)**, dengan **COST FUNCTION**
atau **Fungsi Biaya** $J(k) = U^2 + E^2$
dan **Kendala** $k \geq 0$

CONTOH OPTIMISASI tanpa KENDALA

- Suatu himpunan data hasil pengamatan menghasilkan 5 (lima) titik sebagaimana terlihat pada tabel di samping ini.
- Dalam hal ini optimisasi dirumuskan sebagai me-minimisasi $J(k)$ dengan peubah k .
- Dari data di Tabel saja dengan mudah bisa langsung dilihat bahwa $J(k) = 3$ minimum pada $k = 2$.
- Tapi jika $J(k)$ dianggap fungsi kontinyu maka persoalannya menjadi tidak lagi sederhana

Peubah k	Fungsi Biaya $J(k)$
0	10
1	6
2	3
3	7
4	12

FUNGSI BIAYA berupa FUNGSI KONTINYU

Peubah k	Fungsi Biaya $J(k)$
0	10
1	6
2	3
3	7
4	12

- Misalnya $J(k)$ adalah fungsi kuadratik:
$$J(k) = ak^2 + bk + c$$
- Dengan memilih 3 titik pengamatan yang mempunyai $J(k)$ terendah, maka nilai a , b dan c dapat ditentukan dengan tepat.
- Setelah itu $J(k)$ minimum dapat diketahui dengan
$$dJ(k)/dk = 0$$

MENENTUKAN

nilai **a**, **b** dan **c**

Peubah k	Fungsi Biaya J(k)	Fungsi Biaya J(a,b,c)
1	6	a + b + c
2	3	4a + 2b + c
3	7	9a + 3b + c

nilai **a**, **b** dan **c** dapat ditentukan dengan mencari **SOLUSI** Persamaan Linier:

$$\begin{aligned} a + b + c &= 6 \\ 4a + 2b + c &= 3 \\ 9a + 3b + c &= 7 \end{aligned}$$

nilai **a**, **b** dan **c** adalah **SOLUSI** Persamaan Linier:

$$\begin{aligned} a + b + c &= 6 \\ 4a + 2b + c &= 3 \\ 9a + 3b + c &= 7 \end{aligned} \quad \left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & a \\ 4 & 2 & 1 & b \\ 9 & 3 & 1 & c \end{array} \right| = \left| \begin{array}{c} 6 \\ 3 \\ 7 \end{array} \right|$$

nilai **a**, **b** dan **c** adalah **SOLUSI** Persamaan Linier di atas, yaitu:

$$a = 3,5$$

$$b = -13,5$$

$$c = 16$$

$$\min J(k) = 3,5 k^2 - 13,5 k + 16 \text{ diperoleh } J_{\min} = 2,9821 \text{ untuk } k = 1,929$$

...tapi titik2 pengamatan **k = 0** dan **k = 4** tidak digunakan.....

TUGAS 1 (UNCONSTRAINED OPTIMIZATION)

Peubah k	Fungsi Biaya $J(k)$
0	10
1	6
2	3
3	7
4	12

Bandingkan:

mana yang menghasilkan J_{min} yang lebih kecil?

CARA 1 atau

CARA 2 ?

Tentukan nilai k yang menghasilkan J_{min} dari 5 (lima) titik data di Tabel sebelah dengan menggunakan **Fungsi Biaya $J(k)$** yang berbeda:

CARA 1

$$J(k) = ak^4 + bk^3 + ck^2 + dk + e$$

yang **tepat** melalui ke-5 titik data.

CARA 2

$$J(k) = ak^2 + bk + c$$

yang **paling dekat** dengan ke-5 titik data.

SUMBER MATERI AJAR

- **ON-LINE:** <https://web.unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/Sistem-Kendali-Optimal/>

●●●● Tsel-PakaiMasker 3G 21.08

< >  web.unhas.ac.id 

Index of /rhiza/arsip/kuliah/Sistem-Kendali-Optimal

Name	Last modified	Size	Description
 Parent Directory		-	
 458D432 Sistem Kendali Optimal.doc	27-Mar-2008 11:21	64K	
 458D432 Sistem Kendali Optimal.pdf	19-Sep-2013 22:32	54K	
 458D432_Sistem_Kendali_Optimal.pdf	07-Oct-2019 23:19	52K	
 Catatan Kuliah 2020/	27-Feb-2020 22:03	-	
 Catatan Kuliah SKO Part 1 OPTIMISASI.pdf	08-Oct-2019 00:53	20M	
 Hasil Test 2019/	08-Oct-2019 01:00	-	
 JADWAL_AKHIR_SEMESTER_Sem_II_2017-2018.ods	08-May-2018 10:41	13K	
 Jadwal_Akhir_Semester_SEM_II_2017-2018.odt	08-May-2018 10:40	29K	
 Jadwal_Akhir_Semester_SEM_II_2017-2018.pdf	08-May-2018 10:40	37K	
 Mode DARLING 2021/	14-Feb-2021 08:57	-	
 SKO-1.JPG	19-Sep-2013 22:35	242K	
 SKO-2.JPG	19-Sep-2013 22:35	257K	
 Sampul_Catatan_Kuliah_SISTEM_KENDALI_OPTIMAL.pdf	07-Oct-2019 23:23	17K	
 catatan kuliah 2017/	20-May-2017 23:36	-	
 catatan kuliah 2018/	08-May-2018 11:00	-	
 dokumentasi/	20-May-2017 23:11	-	
 soal-soal/	21-May-2019 11:54	-	
 tugas-tugas/	08-Oct-2019 01:00	-	

- **Buku Ajar:**

1. **Ogata**, Katsuhiko, “Modern Control Engineering”, Prentice Hall of India, New Delhi, atau terjemahannya (jilid 2) terbitan Penerbit Erlangga, Jakarta
2. **Fletcher**, R., “Practical Methods of Optimization”, John Wiley & Sons, Chichester, NY.
3. **Athans**, Michael and Peter L. **Falb**, “Optimal Control”, McGraw-Hill Book Company, NY.

2 (DUA) BAGIAN MATERI KULIAH:

- **Bagian 1: Metode OPTIMISASI**
(Pekan 1 s/d 8 oleh RHZ)

- **Bagian 2:**
Sistem
KENDALI
OPTIMAL
(Pekan 9 s/d 16
oleh EJA)

- **Buku Ajar:**

1. **Ogata**, Katsuhiko, "Modern Control Engineering", Prentice Hall of India, New Delhi, atau terjemahannya (jilid 2) terbitan Penerbit Erlangga, Jakarta
2. **Fletcher**, R., "Practical Methods of Optimization", John Wiley & Sons, Chichester, NY.
3. **Athans**, Michael and Peter L. **Falb**, "Optimal Control", McGraw-Hill Book Company, NY.

MODUL PEMBELAJARAN

- **Bagian 1: Metode OPTIMISASI** (Pekan 1 s/d 8 oleh RHZ)

- **MODUL 0: PENGANTAR KULIAH**
- **MODUL 1: Pengenalan Metode OPTIMISASI**
- **MODUL 2: Pemrograman Linier**
- **MODUL 3: *Routing***
- **MODUL 4: *Searching***



TUGAS-TUGAS

UJIAN FINAL

SELAMAT BELAJAR

Semoga SUKSES meraih PRESTASI!

