

Matakuliah : Teknik Kendali
Tahun : 2014
Versi :

Pertemuan 4-5 SISTEM FISIS

1

Learning Outcomes

Pada akhir pertemuan ini, diharapkan mahasiswa akan mampu :

- menjelaskan gambaran umum dan aplikasi sistem pengaturan di industri
- menunjukkan kegunaan dasar-dasar matematika dan fisika.
- mengerti sistem elektrik, mekanik, proses dan hubungan input dan output dari suatu sistem

2

Outline Materi

- Arti penting sistem Pengaturan
- Definisi sistem pengaturan
- Gambaran Sistem pengaturansistem Lup terbukasisem Lup tertutup
- Ilustrasi contoh pada industri manufaktur dan proses
- Konsep analisis sistem
- Konsep Disain Sistem
- Konsep teori pengaturan Konvensional dan modern

3

- Bidang engineering(rekayasa) memberikan perhatian dan pemahaman sumber daya alam maupun proses pengolahan untuk kemakmuran manusia
- Perlunya pengertian dan pemahaman sumber daya alam maupun proses industri dengan cara pemodelan sistem yang diamati
- Sistem Pengaturan ditujukan untuk otomatisasi proses pengolahan maupun proses industri

Sistem

- Kombinasi beberapa komponen
- Bersama-sama melakukan suatu sasaran
- Tidak dapat dilakukan oleh masing-masing komponen

Gambaran Umum

- Contoh sistem pengaturan sederhana kegunaan sistem pengaturan
- Arti penting sistem pengaturan

4

Plant

Plant adalah bagian sistem fisis yang diatur/dikendalikan. Pada sistem pengaturan selalu ada "sesuatu" yang diatur. Dalam bidang teknik, "sesuatu" itu adalah suatu sistem fisis yang merupakan sekumpulan peralatan mekanis, elektrik, pneumatic, hydraulics dsb (yang sering disebut : hardware).

- Besaran fisis yang dihasilkan oleh plant, disebut keluaran (output).
- Variable atau besaran yang memberikan suatu aksi/pengaruh terhadap plant, disebut masukan (input).
- Analisa Plant, yaitu analisa mengenai hubungan antara sinyal input dan output. Sinyal adalah besaran yang merupakan fungsi waktu.

5

- ♦ Hubungan antara input ,output dan plant digambarkan dalam diagram blok :



6

- ♦ **Servomekanik**
Sistem pengaturan posisi, kecepatan atau percepatan sistem mekanik, motor servo
- ♦ **Sistem pengaturan lup terbuka**
(*Open loop control system*)
 - Hasil pada output tidak di umpan balikkan (feedback)
 - output Sistem tidak dijamin bila output tidak seperti yang dikehendaki
- ♦ **Sistem pengaturan lup tertutup**
(*Closed loop control system*)
 - sinyal Output di umpan balikkan ke input
 - Untuk me minimisasi kesalahan
 - sebagai Self Control agar output mempunyai nilai tertentu

7

Set Point

Harga pada input agar hasil pada output seperti yang diinginkan
Menjaga output seperti yang diminta pada set point

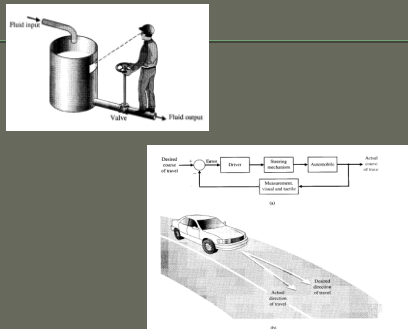
Single Input Single Output System

Sistem dengan satu variabel input dan satu variabel output
sistem pengaturan temperatur, tekanan

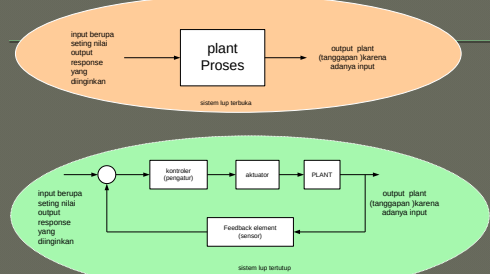
Multi Input Multi Output System

Sistem dengan banyak variabel input dan banyak variabel output
sistem pengaturan pada oil refinery , proses produksi, navigasi pesawat terbang, traffic control dengan intelligent system

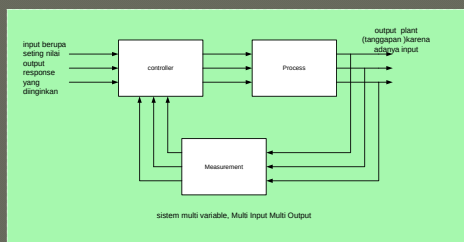
8

Gambaran konsep pengaturan (control concept)

9

Diagram blok sistem pengaturan

10

Sistem pengaturan Multi variable

11

penutup

•Ada 4 hal pokok dalam pengaturan proses produksi di industri: manusia, mesin industri, proses industri, dan kaitannya dengan ekonomi

•Disiplin ilmu Sistem Pengaturan (control engineering) memiliki peluang untuk mengendalikan sistem secara otomatis untuk banyak hal di industri

12

Matakuliah : H0134 / Sistem Pengaturan Dasar
Tahun : 2005
Versi : <<versi/revisi>>

Pertemuan 2 Pendahuluan / Pengenalan Konsep Sistem Pengaturan dan arti fisisnya

13

Learning Outcomes

Pada akhir pertemuan ini, diharapkan mahasiswa akan mampu :

- menjelaskan gambaran umum dan aplikasi sistem pengaturan di industri
- menunjukkan kegunaan dasar-dasar matematika dan fisika. Mengerti sistem elektrik, mekanik, proses dan hubungan input serta output dari suatu sistem

14

Outline Materi

Arti penting sistem Pengaturan

- Definisi sistem pengaturan
- Gambaran Sistem pengaturansistem Lup terbuka sistem Lup tertutup
- Ilustrasi contoh pada industri manufaktur dan proses
- Konsep analisis sistem
- Konsep Disain Sistem
- Konsep teori pengaturan Konvensional dan modern

15

• Command Input

- Sinyal input ke sistem
- Independen terhadap output

• Reference Input

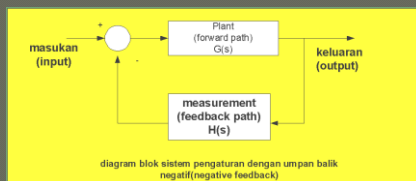
- Biasa disebut input
- Pembanding dengan output untuk maksud pengaturan

• Elemen Umpan Balik (feedback)

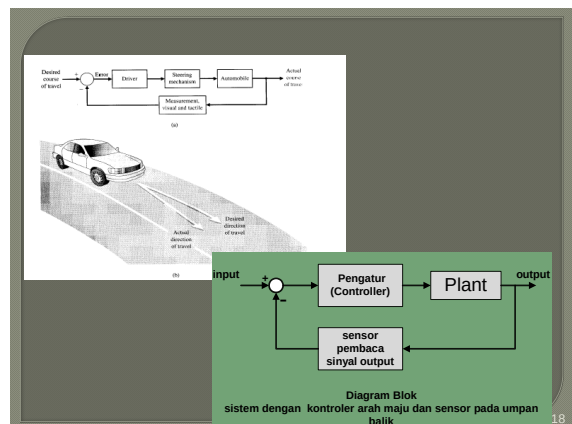
- Unit / elemen yang menyediakan sarana agar sinyal output dapat diubah sehingga dapat dibandingkan dengan input referensi

16

Diagram Blok Sistem Pengaturan



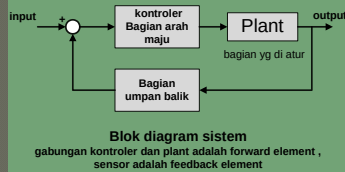
17



18

Forward element

- Elemen² / komponen² pada arah maju dari input ke output



19

Controlled Variable (Output) $\rightarrow c(t)$

- Variabel yang akan diatur/ di "jaga" nilainya / besarnya
- Command controlled $c(t)$

Fungsi Alih Lup Terbuka (Open Loop transfer function)

- Perkalian forward dengan feedback transfer function
- $G(s).H(s)$ loop transfer function

Sistem Lup Terbuka (Open Loop system)

- Outputnya tidak berpengaruh pada aksi pengaturan
- Sistem sederhana, murah
- Untuk sistem sederhana yg tidak memerlukan akurasi yg baik

Lup Tertutup (Closed Loop)

- Ada sinyal feedback berasal dari output
- Bagian Sinyal feedback dibandingkan dengan sinyal input
- Feedback dapat berupa negative feedback atau positive feedback

Feedback Element

- Elemen yang mendeteksi / mengukur output dengan "sensor"
- Sensor mengkonversi besaran sinyal output agar dapat dibandingkan dengan besaran sinyal input

20

Actuating Signal

- Drive signal, Sinyal yang digunakan untuk menggerakkan plant
- Berasal dari sinyal error setelah dikondisikan oleh aktuator
- Sudah cukup kuat untuk penggerak Plant
- Sudah dikondisikan (sinyalnya) oleh aktuator

Servomekanik (Servo)

- Biasanya untuk Sistem berupa gabungan komponen mekanik
- Input konstan, error steady state dapat nol

Regulator

- Sistem pengaturan dengan konstan steady output
- output regulator selalu dijaga konstan jika syaratnya dipenuhi
- Syaratnya adalah input regulator harus lebih besar dari output agar output terjaga konstan (*zener diode, regulator kompor gas*)

21

Sistem Pengaturan Feedback

- Mempunyai umpan balik (feedback)
- Menghitung selisih sinyal "output" - input
- Bekerja berdasarkan selisih tersebut
- Memperkecil selisih tersebut

Proses alamiah

- Perkembangan / operasi yg sifatnya alami / natural
- Berlangsung kontinyu perlahan, deretan perubahan kecil , tahap demi tahap dan memberikan hasil atau keadaan akhir yaitu output

Proses buatan (artificial)

- Operasi berlangsung secara berkesinambungan, terdiri dari beberapa aksi yang diatur (controlled) ataupun pergerakan yang secara sistematis diarahkan ke hasil atau akhir yaitu output

Sistem Pengaturan Optimal

- Sistem pengaturan kompleks
- dapat digunakan pada Sistem stokastik (random process)
- juga dapat diaplikasikan untuk Sistem deterministik (predictable)

22

Sistem Pengaturan Adaptif

- Sistem pengaturan kompleks
- Multi input - multi output (MIMO)
- Time - variant, parameter sistem berubah terhadap waktu
- identifikasi sistem karena karakteristik yg selalu berubah

Sistem Pengaturan Penalaran (Learning Control)

- Sistem kompleks
- Penerapan teori pengaturan modern
- karakteristik yg selalu berubah diikuti oleh /system self learning

Hakekat Teknik Pengaturan

1. Spesifikasi Kinerja (Performance Specification)
Diinginkan sistem mempunyai spesifikasi (kinerja) tertentu

23

Hakekat Teknik Pengaturan

- Spesifikasi Kinerja (Performance Specification)
Diinginkan sistem mempunyai spesifikasi (kinerja) tertentu
- Kinerja awal sistem "dihitung" dengan analisis untuk mencapai kinerja akhir sistem yang diinginkan
- Bila kinerja sistem tak memenuhi spesifikasi kinerja diinginkan, perlu modifikasi
- Modifikasi sering kali diperlukan untuk mencapai kinerja untuk memperbaiki respon sistem berupa penambahan/ penyisipan komponen atau peralatan kompensator pada sistem

24

Problem Kinerja Pengaturan

cara untuk mencapai / mendapatkan spesifikasi kinerja yang diinginkan

1. Sebelum modifikasi perlu Alat bantu matematik
2. digunakan untuk membuat model matematika berupa persamaan diferensial / integral ataupun Transformasi Laplace untuk Pendekatan model persamaan matematis dari gejala alam ataupun sistem fisik yang akan diobservasi
3. Perlu penyederhanaan gambaran sistem secara keseluruhan maupun secara subsistem
4. Perlu analisa sistem
5. Perlu mengetahui karakteristik sistem

25

Penggunaan Teori Pengaturan

- Untuk analisis kerusakan sistem
- Untuk analisis kestabilan sistem
- Untuk analisis dan modifikasi sistem
- desain - analisis – sintesis sistem untuk memperbaiki output produk industri

Aplikasi Teknik Pengaturan

Sistem pengaturan dengan komputer

Sistem pengaturan lalu lintas

proses pengaturan penyulingan minyak (oil refinery)

Sistem pengaturan temperatur di Industri baja

Tantangan saat ini:

- Pemodelan sistem yang kompleks, modern yang saling berkaitan
- Sistem otomatisasi industri
- Sistem manufaktur dengan robot
- Sistem pesawat terbang
- traffic control system di perkotaan, airport dsb
- Security system and warning system

26

Penutup

- Ada 4 hal pokok dalam pengaturan proses produksi di industri:
Man, machine, process and economics
- 1. Disiplin Ilmu Sistem Pengaturan (control engineering) memiliki peluang untuk mengendalikan sistem secara otomatis untuk banyak hal di industri
- 2. Perlunya perhatian dan pemahaman sumber daya alam maupun proses pengolahan untuk kemakmuran manusia
- 3. Perlunya pengertian dan pemahaman sumber daya alam maupun proses industri dengan cara pemodelan sistem yang diamati
- 4. Ilmu Sistem Pengaturan dapat ditujukan untuk otomatisasi proses pengolahan bahan maupun proses industri ataupun otomatisasi untuk membantu meringankan memudahkan pekerjaan manusia.

27