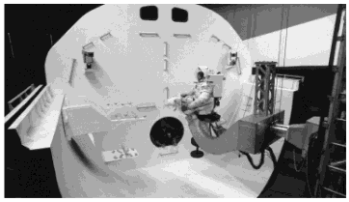
Dasar Sistem Kontro

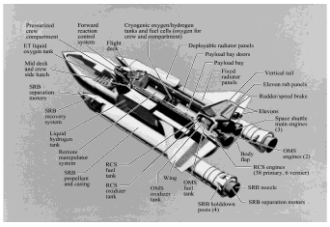
Oleh :
AL-ASWIR

Overview



NASA flight simulator robot arm with electromechanical control system components

Overview



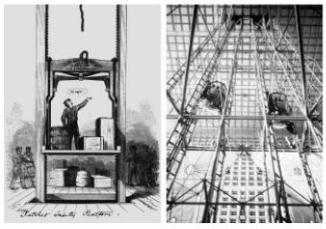
The space shuttle consists of multiple subsystems

Terminologi pada Sistem Kontrol

- Sistem
  - Sebuah susunan komponen – komponen fisik yang saling terhubung dan membentuk satu kesatuan untuk melakukan aksi tertentu
  - Contoh : tubuh, pemerintahan, motor
- Kontrol
  - mengatur, mengarahkan, memerintahkan
- Input (*Set Point, Reference)*
  - Respon sistem yang diinginkan
- Output
  - Respon sistem sebenarnya
- Plant
  - Obyek yang dikontrol

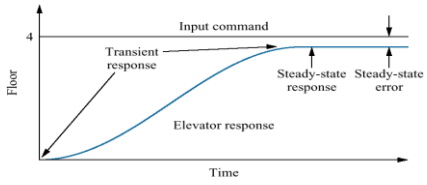
Contoh Sistem Kontrol - Elevator

a. Early elevators were controlled by hand ropes or an elevator operator. Here, a rope is cut to demonstrate the safety brake, an innovation in early elevators;
b. Modern Duo-lift elevators make their way up the Grande Arche in Paris, driven by one motor, with each car counterbalancing the other. Today, elevators are fully automatic, using control systems to regulate position and velocity.



(a) (b)

Contoh Sistem Kontrol - Elevator



- Input : lantai 4
- Output (elevator response) : lantai – lantai yang dilewati elevator
  - Transient response
  - Steady state response → *steady state error*

Diagram Blok dan Komponen²nya

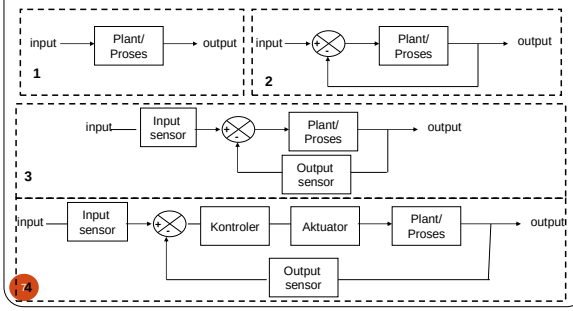
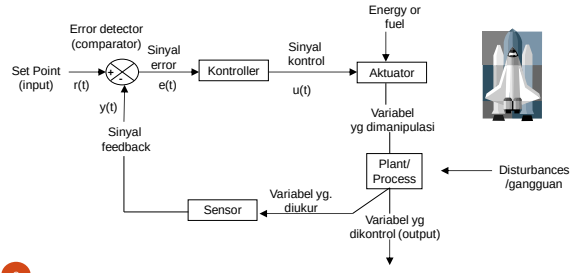


Diagram Blok dan Komponen²nya



8

Diagram Blok dan Komponen²nya

- Variabel yang dikontrol
  - Variabel aktual yang diawasi dan dijaga pada nilai tertentu yang diinginkan di dalam proses.
- Variabel yang diukur
  - Kondisi dari *controlled variable* pada saat tertentu dalam pengukuran
- Sensor
  - "Mata" sistem, mengukur *controlled variable* dan menghasilkan sinyal output yang mewakili statusnya
- Sinyal feedback
  - Output dari *measurement device*.
- Set Point
  - Nilai dari *controlled variable* yang diinginkan
- Error detector
  - Pembanding set point dengan sinyal feedback, dan menghasilkan sinyal output yang sesuai dengan perbedaan tersebut

9

Diagram Blok dan Komponen²nya

- Sinyal error
  - Output dari error detector
- Kontroler
  - "Otak" dari sistem. Ia menerima error sebagai input dan menghasilkan sinyal kontrol yang menyebabkan *controlled variable* menajdi sama dengan *set point*
- Aktuator
  - "Otot" dari sistem. Ia adalah alat yang secara fisik melakukan keinginan kontroler dengan suntikan energi tertentu
- Variabel yang dimanipulasi
  - Besaran fisik yang merupakan hasil dari kerja yang dilakukan aktuator.
- Plant/proses
  - Proses tertentu yang dikontrol oleh sistem
- Disturbances/gangguan
  - Faktor pengganggu, menyebabkan perubahan pada variabel yang dikontrol

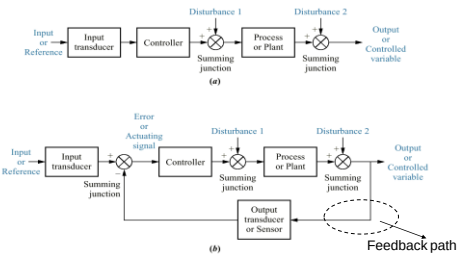
10

Open Loop VS Close Loop

- Sistem kontrol *open loop*
  - Aksi kontrolnya tidak tergantung dari output sistem.
  - Tidak dapat memberikan kompensasi/koreksi jika ada gangguan (lihat gambar a).
    - Contoh : mesin cuci, oven, AC, dll.
  - Ketepatan hasil bergantung pada kalibrasi.
  - Sederhana dan murah.
- Sistem kontrol *close loop*
  - Aksi kontrolnya bergantung pada output sistem (melalui *feedback*).
  - Mengatasi kelemahan sistem open loop karena bisa memberikan koreksi saat ada gangguan
  - Mungkin terjadi "overkoreksi", sehingga sistem justru menjadi tidak stabil
  - Kompleks dan mahal, karena komponen lebih banyak
    - Contoh : pengaturan kecepatan motor, pendingin-pemanas ruangan

11

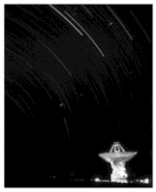
Open Loop VS Close Loop



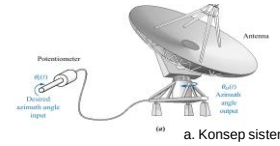
Catatan : gambar di atas disebut ***Diagram Blok Sistem Kontrol***

12

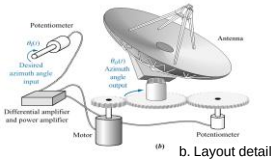
Contoh Close Loop CS - Antenna



The search for extraterrestrial life is being carried out with radio antennas like the one pictured here. A radio antenna is an example of a system with position controls.

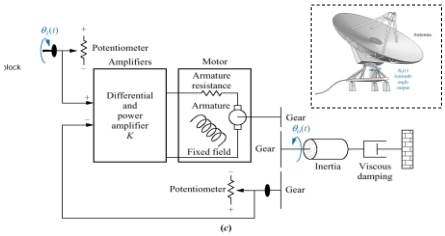


a. Konsep sistem



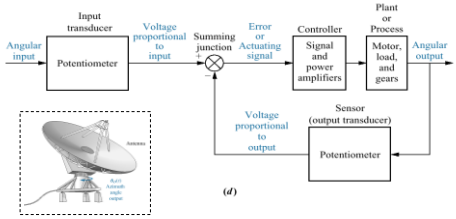
b. Layout detail

Contoh Close Loop CS - Antenna



c. Rangkaian skematik

Contoh Close Loop CS - Antenna

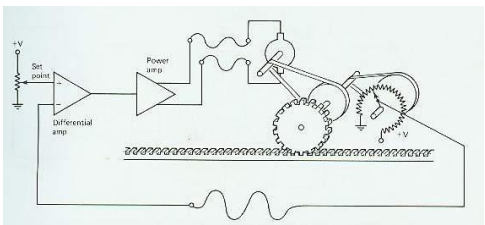


d. Blok Diagram Fungsional

Latihan

- Manakah yang lebih baik, open loop atau close loop system?
- Open Loop atau Close Loop?
  - Buat mesin cuci open loop dan close loop
  - Buat pengatur suhu ruangan open loop dan close loop
- Tentukan komponen-komponen sistemnya (input, output, plant, transducer, controller)!
  - Orang menunjuk benda
  - Orang mengendarai mobil
  - Robot pengambil barang
  - Sistem pengaturan level air

Latihan



Tentukan : input, output, input sensor, output sensor, error detector, kontroler, aktuator, plant!
Buat dalam diagram blok!

Where Will We Go for One Semester?

- Proses desain sistem kontrol keseluruhan
  - Step 1 : Menentukan sistem fisik dari kebutuhan kita
    - Gambar a
  - Step 2 : Menggambar diagram blok fungsional
    - Gambar d
  - Step 3 : Membuat diagram skematik yang detail
    - Gambar c
  - Step 4 : Mengembangkan model matematika -diagram blok
  - Step 5 : Mereduksi diagram blok
  - Step 6 : Analisa, desain, dan tes (validasi)
    - Tujuan : menghasilkan *transient response* yang diinginkan, menghilangkan *error steady state*, mencapai kestabilan.