

• PENGANTAR
SISTEM KONTROL
• (pertemuan pertama)

Sejarah Perkembangan

- 1. SISTEM KONTROL KLASIK
- (1900 - 1960) Sistem Kontrol SISO

270 B.C - VITRUVIUS : Pengontrol Jam Air
1750 - JAMES WATT : Centrifugal Gov. (prakt)
1922 - MINORSKY : Model Ship Control (PD)
1932 - NYQUIST : Analisis Kestabilan
1934 - HANSEN : Servomekanisme
1940 - 1950 : - Respon Frekuensi
- Metode Tempat Kedudukan Akar
- dst.

Sejarah Perkembangan

- 2. SISTEM KONTROL MODERN
- (1960 - now) Sistem Kontrol MIMO berbasis elektronika dan komputer.
- Sistem Kontrol Optimal
- Sistem Kontrol Adaptif
- Sistem Kontrol Logika Fuzzy
- Sistem Kontrol Cerdas
- Programmable Logic Control (PLC). dst

Penerapan Sistem Kontrol

- 1. PROSES INDUSTRI :
- Petrokimia & Petroleum
- Industri Baja
- Energi Listrik
- Elektronika & Robotika
- Sandang & Pangan
- Konsumer produk. dst.

Penerapan Sistem Kontrol

- 2. INDUSTRI JASA:
- Telekomunikasi
- Perhubungan
- pariwisata
- Perdagangan
- Ekonomi

Penerapan Sistem Kontrol

- 3. STRATEGIS :
- Air Craft, Ship & Car
- Missile & Satellite
- Radar & Navigation
- Rocket & Space Craft

Kontribusi Sistem Kontrol

- 1. Performansi Sistem
- • Respon Transient
- • Respon Frekuensi
- • Analisis Error
- • Kestabilan
- • Optimasi
- • dst.

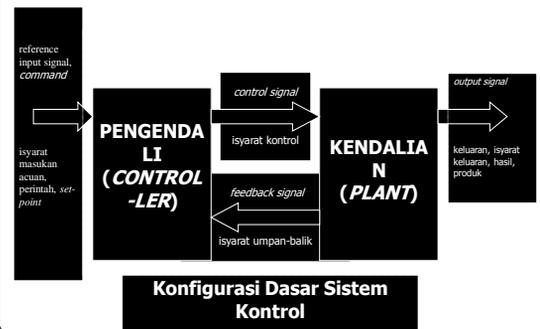
Kontribusi Sistem Kontrol

- 2. Efisiensi
- • Tenaga Manusia
- • Biaya Produksi
- 3. Output Sistem
- • Kualitas
- • Kuantitas

Sistem Kontrol

- Merupakan fokus pengkajian bidang *Teknik Kontrol Otomatis*, pada umumnya digambarkan sebagai sistem dinamik terkendali, terdiri dari minimal 2 (dua) bagian utama, yaitu:
- 1. **Plant** : Sistem Dinamik yang dikontrol, berbentuk perangkat, atau proses yang menghasilkan keluaran (*output*) berupa produk, signal dsb. yang dikendalikan oleh bagian pengontrol.
- 2. **Controller** : Bagian Pengontrol, merupakan perangkat, yang menghasilkan isyarat kontrol (*control signal*) untuk mengendalikan Plant (objek kontrol).

Sistem Kontrol



Istilah-istilah yang digunakan dalam Sistem Kontrol

- **Plant**
Merupakan seperangkat peralatan yang bisa terdiri dari beberapa bagian komponen yang bekerja bersama-sama untuk melakukan suatu operasi tertentu.
- **Proses (process)**
Proses didefinisikan sebagai suatu operasi atau perkembangan alamiah yang berlangsung secara kontinyu yang ditandai oleh suatu deretan perubahan kecil yang beruntun dengan cara yang relatif tetap dan menuju ke suatu hasil atau keadaan akhir tertentu

Istilah-istilah yang digunakan dalam Sistem Kontrol

- **Sistem (system)**
Sistem adalah suatu kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja secara terpadu untuk melakukan suatu sasaran tertentu.
- **Gangguan (disturbances)**
Merupakan suatu sinyal yang cenderung mempunyai pengaruh yang merugikan bagi harga keluaran sistem. Gangguan (disturbances) digolongkan menjadi dua:
 - Gangguan internal
 - Gangguan eksternal

Istilah-istilah yang digunakan dalam Sistem Kontrol

- Kontrol berumpan-balik (feedback control)
Merupakan suatu operasi yang cenderung memperkecil selisih antara keluaran sistem dan masukan acuan dan bekerja berdasarkan selisih tersebut
- Sistem kontrol berumpan-balik (feedback control system)
Merupakan suatu sistem kontrol yang cenderung menjaga hubungan yang telah ditentukan antara keluaran dan masukan acuan dengan membandingkannya dan menggunakan selisihnya sebagai alat pengontrolan.

Istilah-istilah yang digunakan dalam Sistem Kontrol

- Servomekanisme (servomechanism)
Adalah sistem kontrol berumpan balik dengan keluaran berupa posisi, kecepatan atau percepatan mekanik.
- Sistem regulator otomatis (automatic regulating systems)
Adalah sistem kontrol berumpan balik dengan masukan acuan atau keluaran yang diinginkan konstan atau berubah terhadap waktu dengan lambat. Tugas utamanya adalah menjaga keluaran yang sebenarnya pada harga yang diinginkan, akibat adanya gangguan.

Istilah-istilah yang digunakan dalam Sistem Kontrol

- Sistem pengontrolan proses (process control system)
Merupakan sistem regulator otomatis dengan keluaran berupa besaran seperti temperatur, tekanan, aliran, tinggi muka cairan atau pH yang sering ditemukan dalam proses industri.

Contoh dan Aplikasi Sistem Kontrol

- Sistem pengontrolan tekanan

Contoh dan Aplikasi Sistem Kontrol

- Sistem pengontrolan tekanan
dari gambar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:
tekanan diukur oleh elemen pengukur tekanan. Sinyal yang diperoleh diumpankan ke kontroler untuk dibandingkan dengan harga yang diinginkan. Jika terdapat perbedaan atau kesalahan, keluaran kontroler diumpankan ke aktuator yang mengatur posisi damper untuk memperkecil kesalahan.

Contoh dan Aplikasi Sistem Kontrol

- Sistem pengontrolan kecepatan

Contoh dan Aplikasi Sistem Kontrol

- Sistem pengontrolan kecepatan
besarnya laju aliran uap yang masuk ke silinder mesin diatur sesuai dengan selisih antara kecepatan mesin yang diinginkan dengan kecepatan mesin yang sebenarnya.

Contoh dan Aplikasi Sistem Kontrol

- Sistem kontrol numerik

Catatan:
D/A converter = pengubah sinyal digital menjadi analog
S/A converter (amplifier)
A/D converter = pengubah sinyal analog menjadi digital
Counter = pemotong (palat)

Contoh dan Aplikasi Sistem Kontrol

- Sistem kontrol numerik
Harga-harga numerik simbiotik diubah menjadi harga fisis oleh sinyal listrik yang diterjemahkan menjadi pergerakan linier atau sirkuler. Sinyal dapat berupa sinyal digital atau analog.

Prinsip-prinsip Desain Sistem Kontrol

- Persyaratan umum sistem kontrol
Setiap sistem kontrol harus stabil. Di samping kestabilan mutlak, suatu sistem kontrol harus mempunyai kestabilan relatif yang layak. Selain itu setiap sistem kontrol harus mampu memperkecil kesalahan sampai nol atau pada suatu harga yang dapat ditoleransi.
- Persoalan dasar dalam desain sistem kontrol
secara matematis persoalan dasar kontrol adalah menentukan hukum kontrol optimal dengan berbagai kendala teknik dan ekonomi.

Prinsip-prinsip Desain Sistem Kontrol

- Analisis
yaitu penelitian pada kondisi tertentu, performansi sistem yang model matematikanya diketahui.
- Disain
yaitu mencari suatu sistem yang dapat menyelesaikan tugas yang diberikan sesuai tujuan.
- Sintesis
yaitu mencari suatu sistem dengan prosedur langsung yang akan bekerja menurut cara tertentu.

TERMAKASIH
WASSALAM