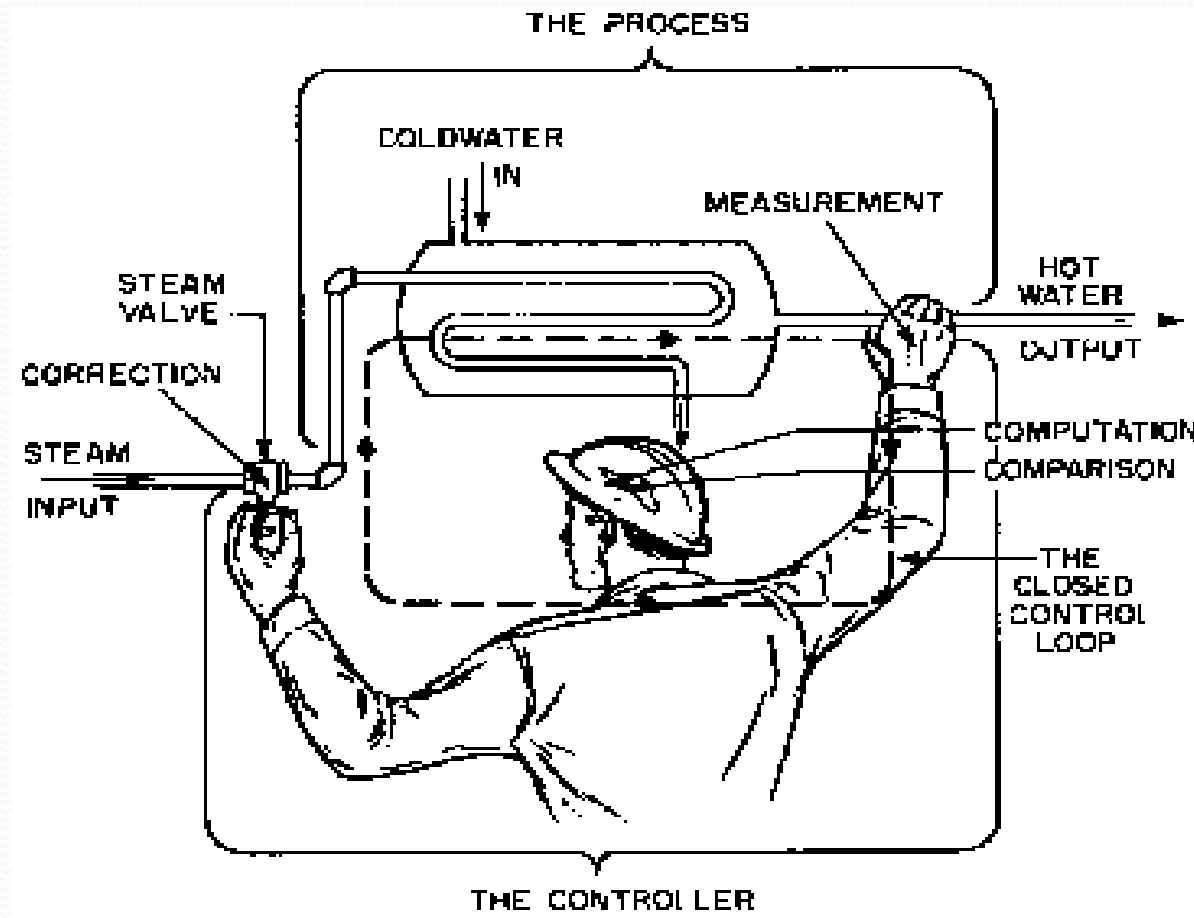


Pendahuluan Kendali PID

Aksi Kendali

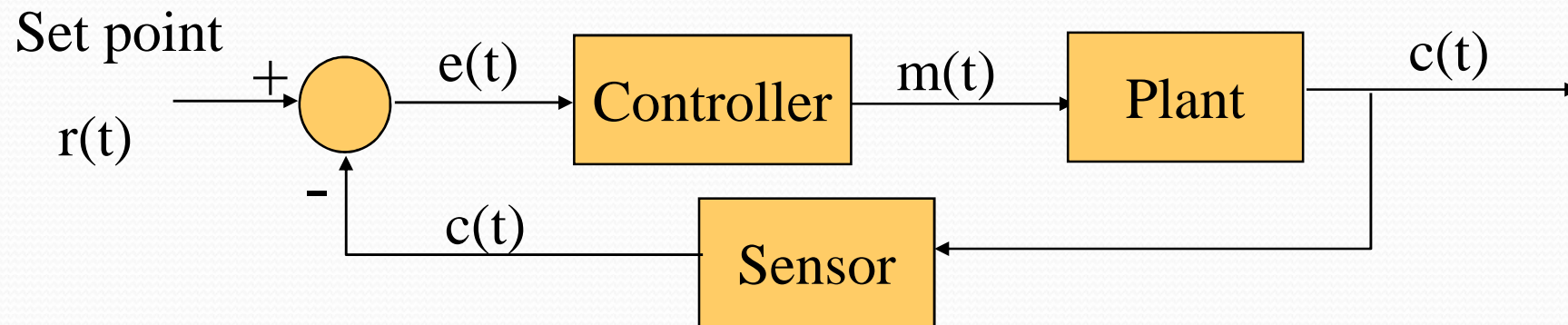
- Kontrol manual



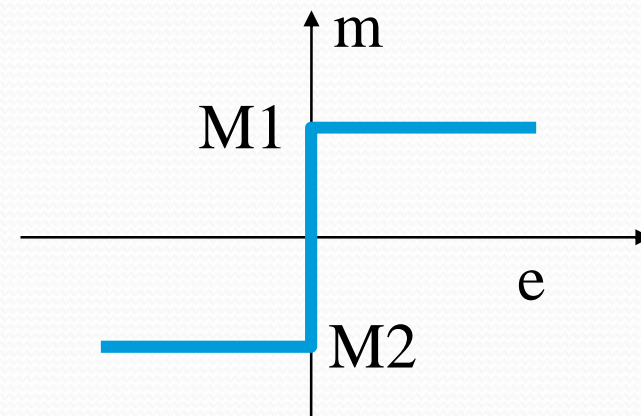
Aksi Kendali

- ON-OFF
- PROPORTIONAL (P)
- PROPORTIONAL + INTEGRAL (PI)
- PROPORTIONAL + DIFFERENTIAL (PD)
- PID

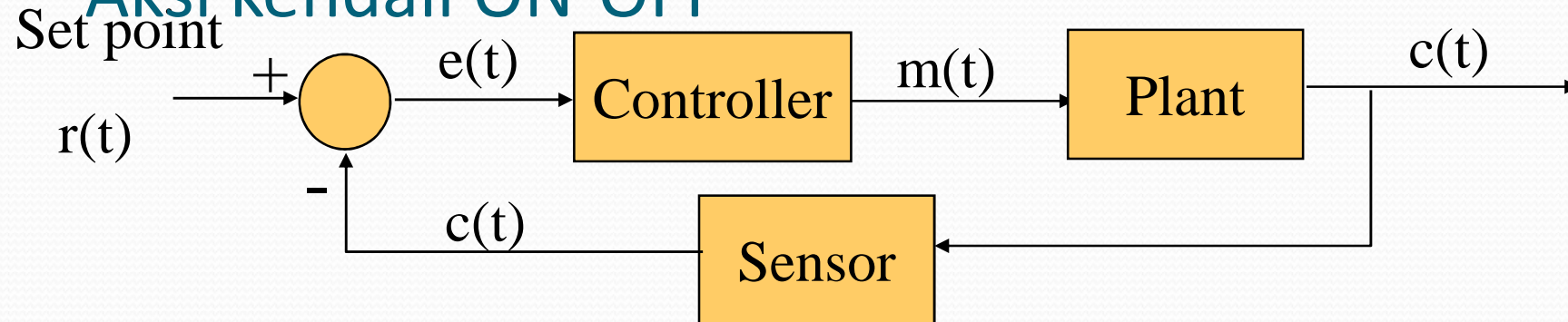
Aksi kendali ON-OFF



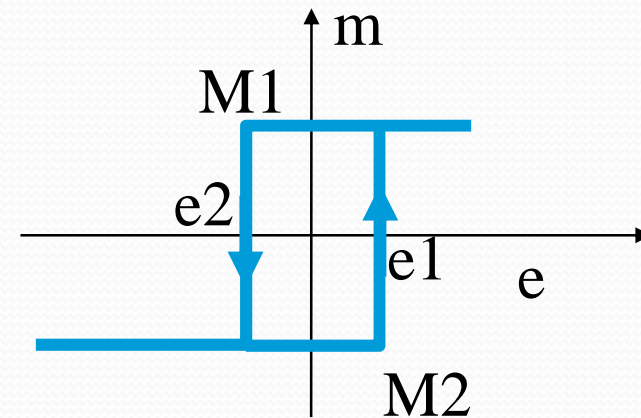
- $m(t) = M_1$ if $e(t) > 0$
- $m(t) = M_2$ if $e(t) < 0$



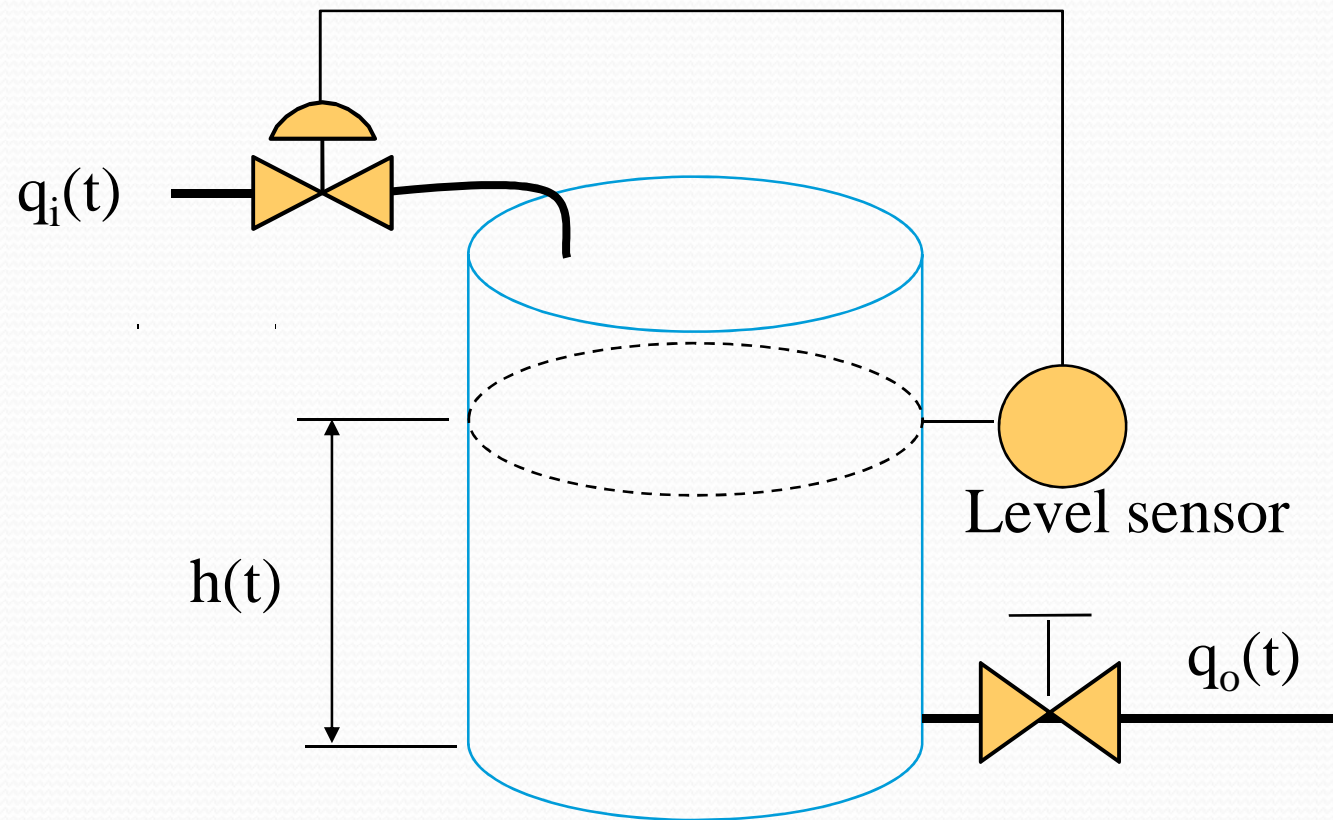
Aksi kendali ON-OFF



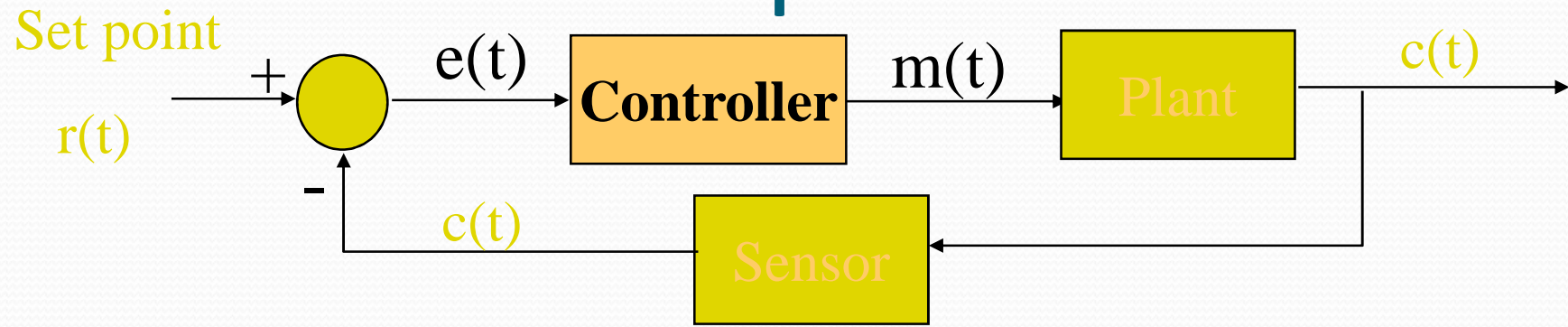
- $m(t) = M_1$ if $e(t) > e_1$
- $m(t) = M_2$ if $e(t) < e_2$



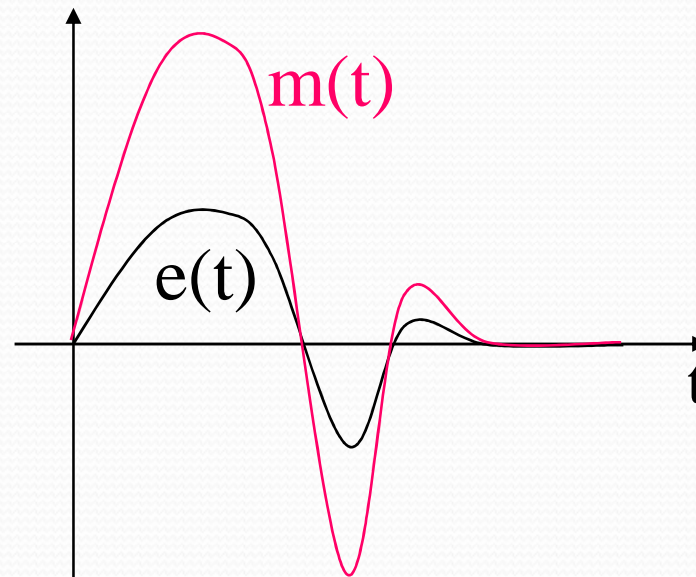
Contoh



Aksi Kendali Proporsional

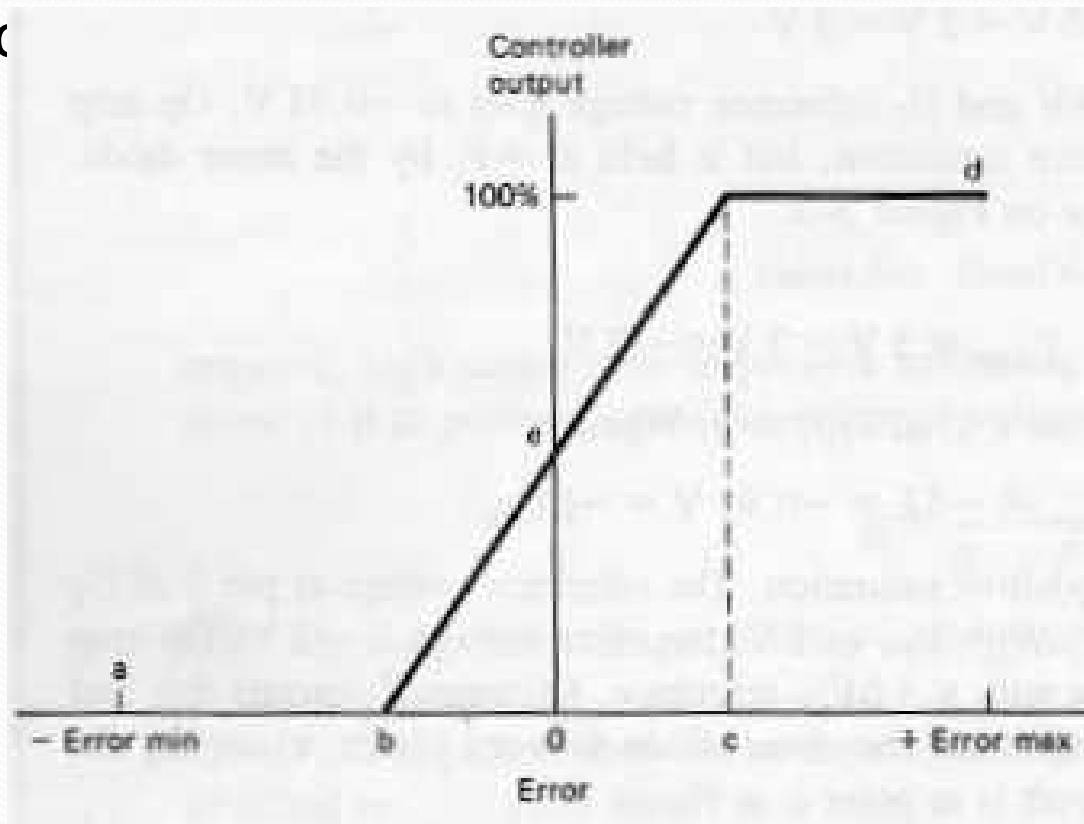


- $m(t) = K_p e(t)$



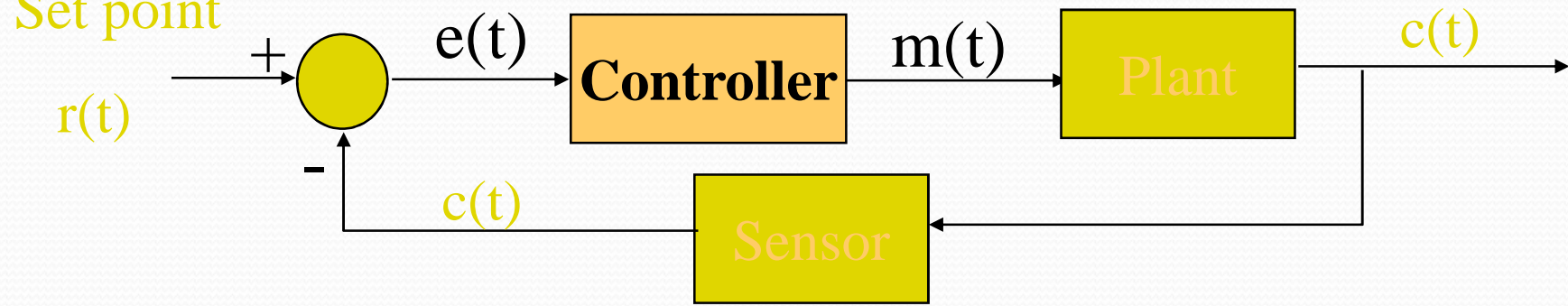
Aksi Kendali Proporsional

- Propo

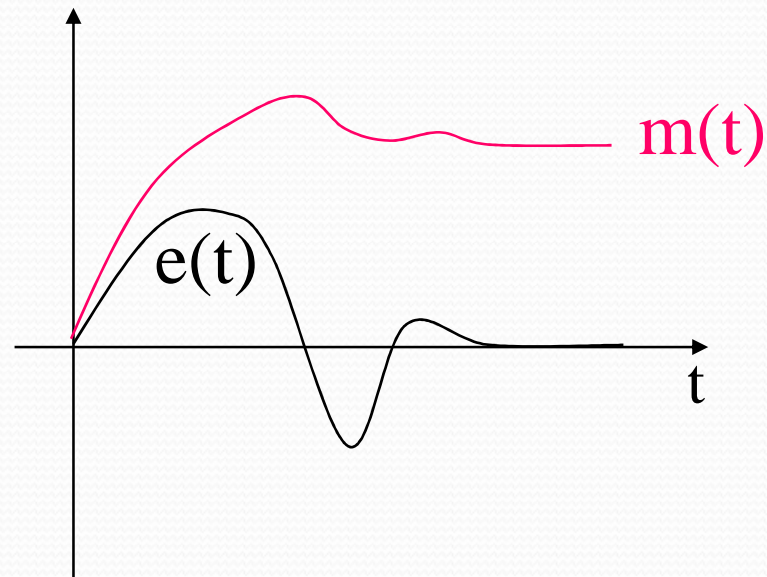


Aksi Kendali Integral

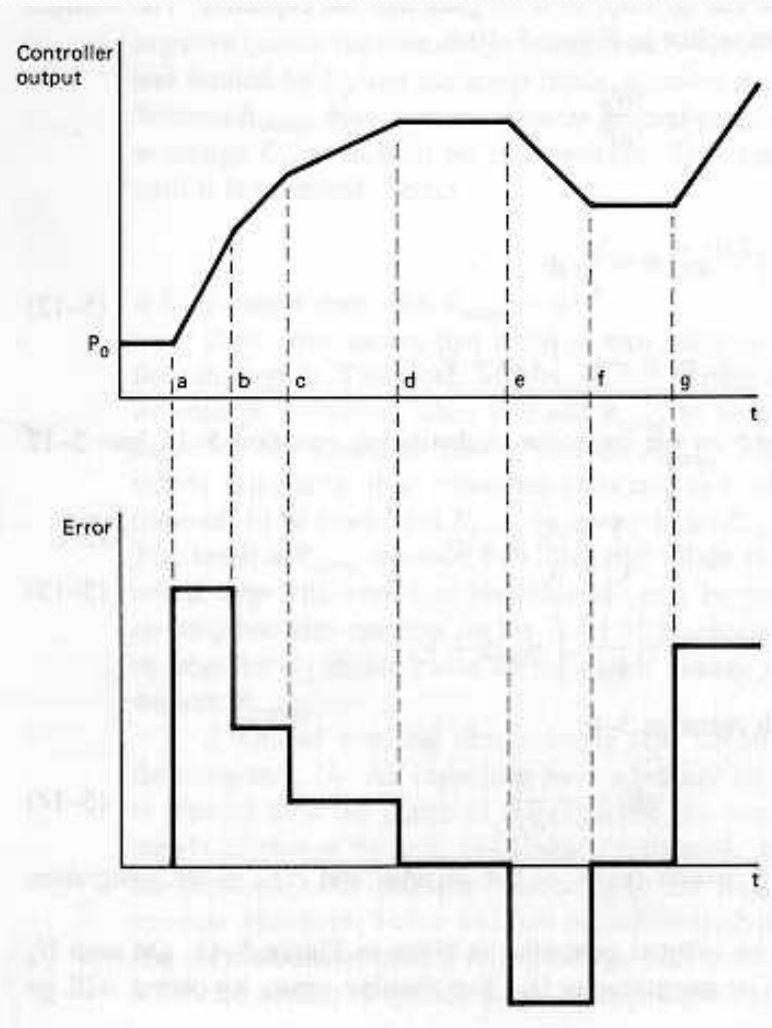
Set point



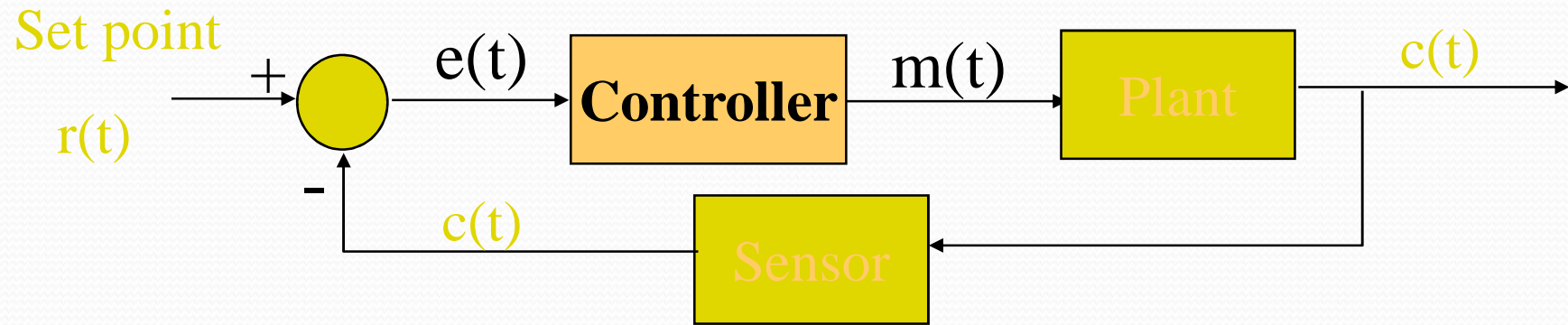
- $m(t) = K_i \int e(t) dt$



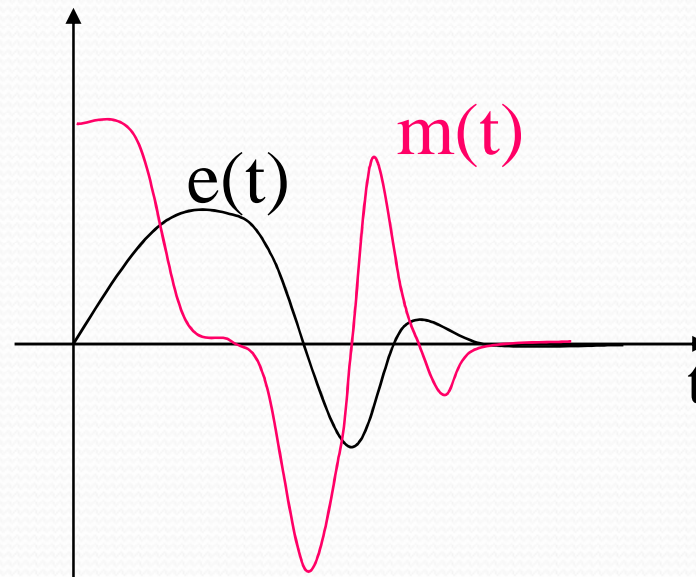
Aksi Kendali Integral



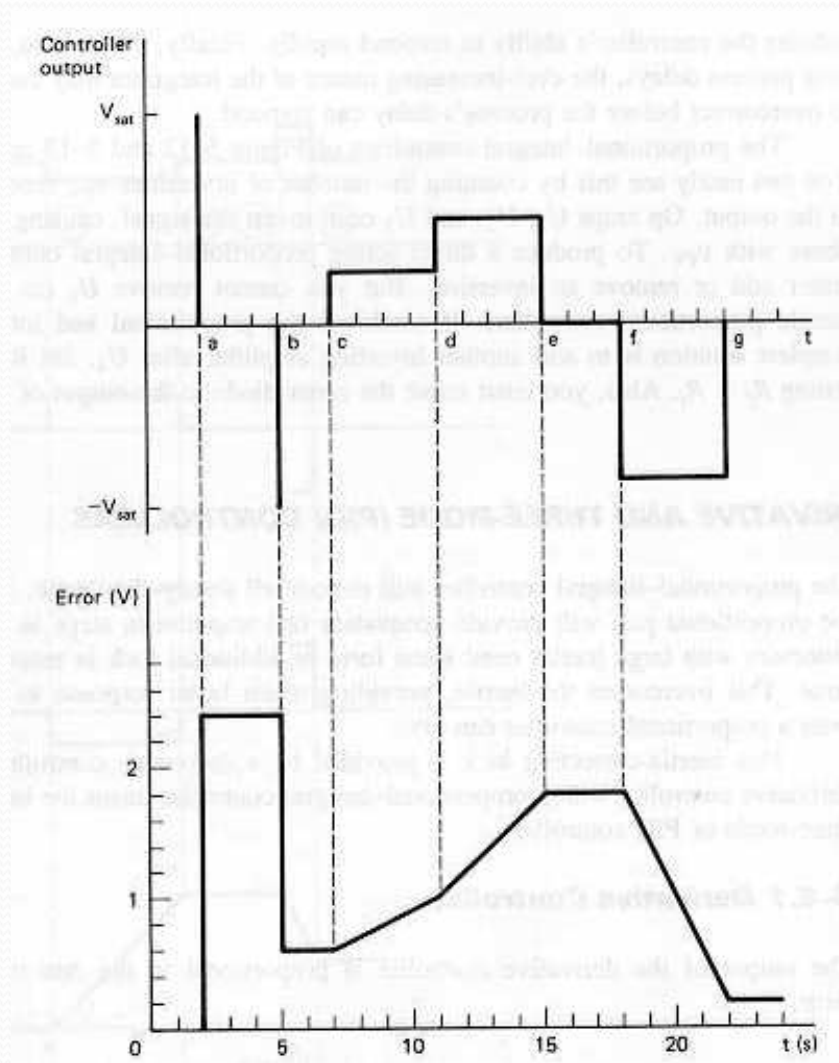
Aksi Kendali Derivatif



- $m(t) = K_d (de(t)/dt)$

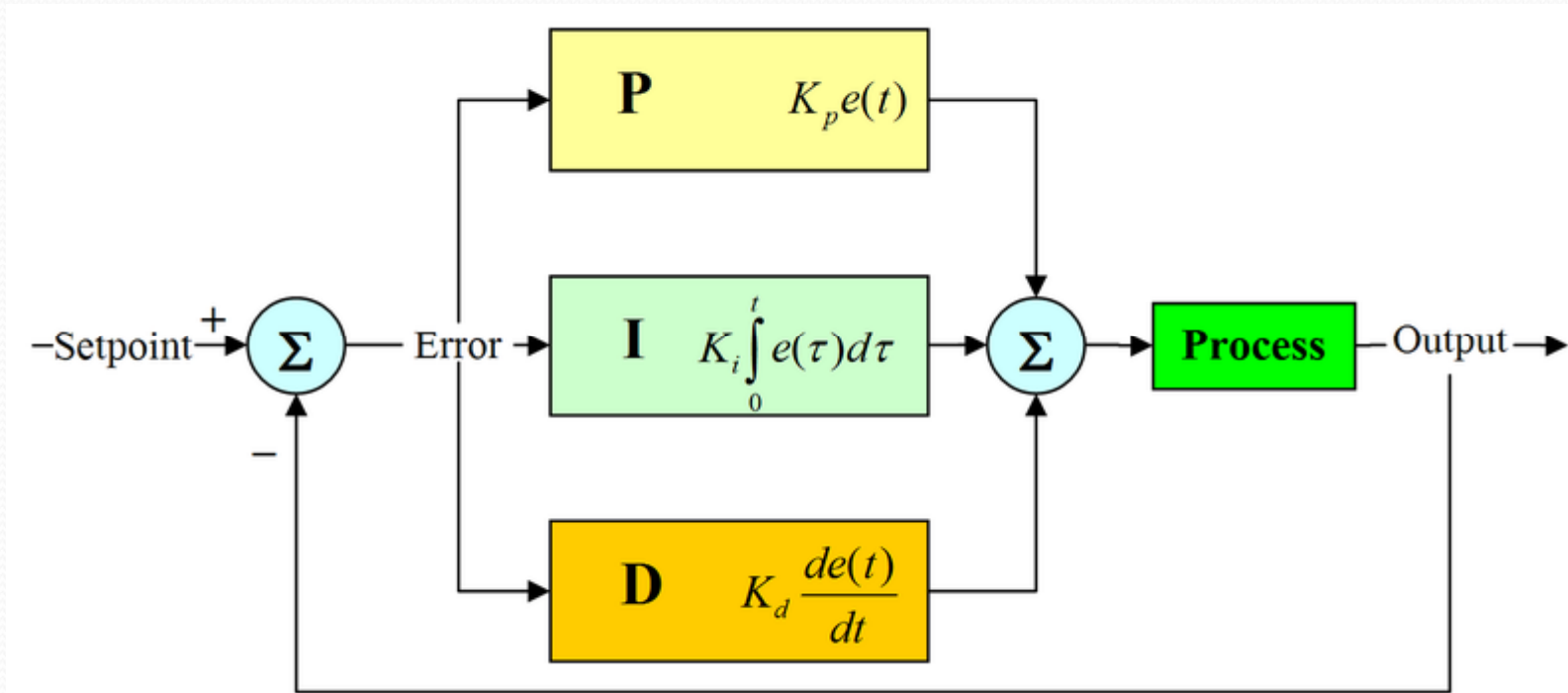


Aksi Kendali Derivatif



Aksi Kendali PID

- Gabungan tiga aksi kendali (P,I,D)



Mirosot dan PID

- Untuk dapat melakukan kendali PID, seperti halnya kendali kalang tertutup lainnya (closed loop control) diperlukan umpan balik dari sistem
- Pada robot mirosot, khususnya untuk pengendalian kecepatan putar motor, umpan balik ini adalah kecepatan sesungguhnya (real/actual speed) motor yang dikendalikan
- Diperlukan pengukuran kecepatan real motor

Pengukuran kecepatan real motor

- Board Mirobot yang telah dibangun sudah memiliki fitur pembacaan encoder pada masing-masing motor
- Pada robot MIROSOT pin Interrupt dihubungkan dengan salah satu channel encoder (channel A)
- Ada dua motor maka kedua pin Interrupt digunakan
- INT0 dengan channel A motor kiri
- INT1 dengan channel A motor kanan

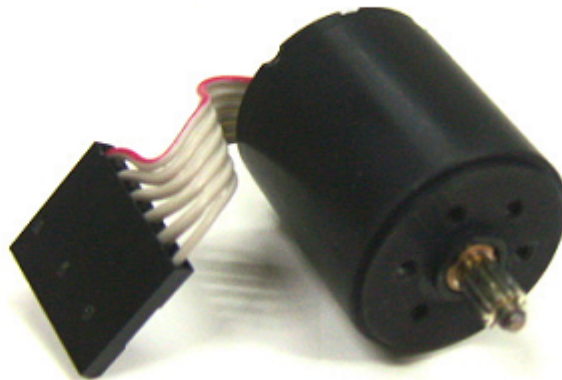
Encoder

- Motor yang digunakan yaitu Faulhaber 2224R00 R IE2-512, sudah memiliki encoder

Part Name: DC Motor

Manufacturer: Faulhaber series 2224

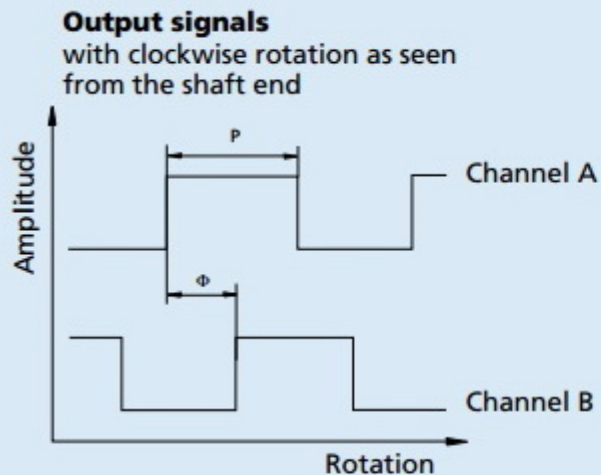
More info: http://www.faulhaber.com/uploadpk/EN_2224_SR_DFF.pdf



Encoder

- Spesifikasi

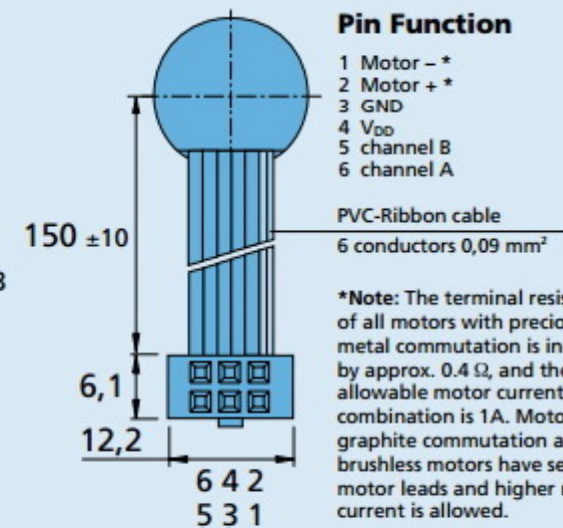
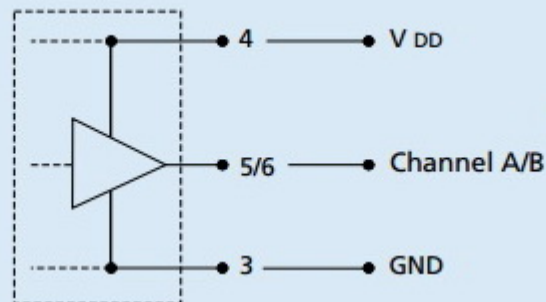
Output signals / Circuit diagram / Connector information



Admissible deviation of phase shift:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} \cdot 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

Output circuit



***Note:** The terminal resistance of all motors with precious metal commutation is increased by approx. 0.4 Ω , and the max. allowable motor current in combination is 1A. Motors with graphite commutation and brushless motors have separate motor leads and higher motor current is allowed.

Connector
DIN-41651
grid 2,54 mm

Pengukuran kecepatan real Motor

- Contoh pengukuran kecepatan bisa dilihat di project speedcount.prj (speedcount.c)
- Timer0 diatur agar beroperasi dengan clock 11,719 kHz
- Diatur agar terjadi periode penghitungan sekitar 4,78 mS

Contoh Pengendalian Sederhana

- Pada contoh ini akan dibuat sebuah pengendali Proporsional yang akan menjaga/mengendalikan motor kiri agar memiliki kecepatan(real) yang sama dengan kecepatan(real) motor kanan
- Diatur agar terjadi periode penghitungan sekitar 4,78 mS
- Contoh dapat dilihat di `miroslavedual.prj`
(`miroslavedual.c`)

Referensi

- www.hpinfotech.com
- CodeVisionAVR User manual
- M. Ary Heryanto, Ir. Wisnu Adi P, Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega 8535, Penerbit Andi
- ATMEL, 2003, AVR Technical documentation Series, Atmel