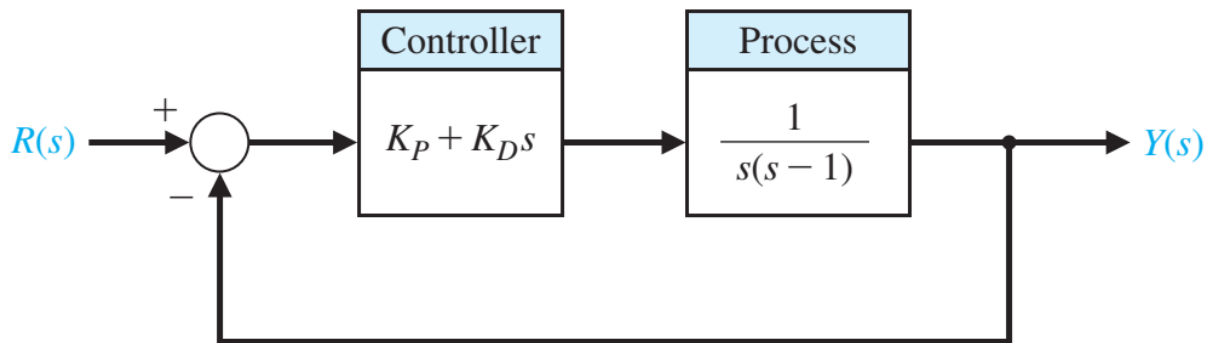


UJIAN AKHIR SEMESTER  
SISTEM KONTROL  
S1 TEKNIK BIOMEDIS  
(TAKE HOME TEST)

**Soal 1**

Perhatikan closed loop control system block diagram dibawah ini dibawah ini.



Tentukan rentang nilai  $K_P$  dan  $K_D$  agar sistem closed loop pada gambar tetap stabil ?

**Soal 2**

Suatu proses mempunyai fungsi transfer  $G(s) = \frac{e^{-s}}{s+1}$  , jika proses ini dikontrol dengan PI controller yang mempunyai fungsi transfer  $G_c(s) = K \left( 1 + \frac{1}{\tau s} \right)$  , tentukan parameter PI controller tersebut dengan spesifikasi unjuk kerja sistem kontrol mempunyai  $\%OS \leq 5\%$ .

**Soal 3**

Suatu proses mempunyai model matematika yang terdiri dari beberapa fungsi transfer seperti dibawah ini.

$$G_p(s) = \frac{2e^{-1.5s}}{(60s + 1)(5s + 1)}$$

$$G_v(s) = \frac{0.5e^{-0.3s}}{3s + 1}$$

$$G_m(s) = \frac{3e^{-0.2s}}{2s + 1}$$

$$G_c(s) = K_c$$

Jika proses tersebut bisa didekati dengan suatu fungsi transfer FOPDT  $G_p G_v G_m G_c = G_{OL}(s) \approx \frac{Ke^{-\theta s}}{\tau s + 1}$  maka tentukan fungsi transfer FOPDT nya dan bandingkan menggunakan uji step fungsi transfer asli dengan fungsi transfer pendekatan FOPDT nya.

#### Soal 4

Sistem kontrol gerak kaki menggunakan Functional Electrical Stimulator mempunyai fungsi transfer proses sebagai berikut

$$G(s) = \frac{1}{(s + 1)(0.2s + 1)(0.04s + 1)(0.008s + 1)}$$

Desain PID controller untuk proses ini dengan dua metode :

1. Proses didekati dengan model SOPDT kemudian PID control paramters di-tunning dengan metode Ziegler-Nichols dan Direct Synthesis, berikan analisis perbandingan.
2. Proses didekati dengan model FOPDT kemudian PID control paramters di-tunning dengan metode Ziegler-Nichols dan Direct Synthesis, berikan analisis perbandingan.

Kemudian dari kedua metode tersebut mana yang menurut anda lebih baik dan berikan alasannya.