

**Note:** Praktikum ini dikerjakan dengan bantuan program MATLAB secara individual (sendiri-sendiri). Praktikum secara berkelompok, Insya Allah akan diumumkan pekan depan di LSKI, termasuk pembagian kelompoknya.

1. Kerjakan ulang semua soal MidTest dengan bantuan program MATLAB
2. Dengan fasilitas SIMULINK pada MATLAB, buatlah simulasi untuk mengetahui **tanggapan undak** (*step-response*) dari masing-masing:
  - a. Kendalian (*plant*) pada soal no. 2 (a) pada soal Midtest !
  - b. Kendalian hasil transformasi similaritas pada soal no. 2 (d) Midtest !
3. Rancanglah masing-masing untuk kendalian (*plant*) pada soal no. 2 (a) pada soal Midtest, dan hasil transformasi similaritas-nya pada soal no. 2 (d), pengendali dengan umpan-balik peubah keadaan (*state variable feedback*) sehingga nilai-eigen matrix  $[A + BK]$  dan matrix  $[A + BK]$  menjadi  $\lambda_1 = \lambda_2 = -1$
4. Bagaimanakah **tanggapan undak** (*step-response*) dari kedua sistem kendali dengan umpan-balik peubah keadaan pada soal nomer 3?
5. Diskusikan pengaruh letak nilai-nilai-eigen matrix **A** (atau **A** atau  $[A + BK]$  dan  $[A + BK]$ ) pada **tanggapan undak** (*step-response*) dari suatu kendalian atau sistem kendali.
6. Suatu kendalian dimodelkan dengan model Nisbah Alih:

$$G(s) = \frac{s^2 + 1}{4s^7 + s^6 + s^5 + As^4 + Bs^3 + Cs^2 + Ds + E}$$

di mana: D411-AB-CDE adalah No. STB anda sendiri, tentu saja !

- a. Tentukan secara manual tanpa menggunakan MATLAB (seperti yang dicontohkan di kelas) Model Ruang Keadaan dari kendalian ini yang matrix A-nya berbentuk *Jordan Companion Matrix*!
- b. Tentukan (boleh menggunakan MATLAB) nilai-nilai eigen matrix A. Stabilkah kendalian ini? Tanya kenennn.....apa?
- c. Rancanglah suatu pengendali dengan umpan-balik peubah keadaan yaitu dengan menentukan *gain-matrix*  $K = [K_1 \ K_2 \ K_3 \ K_4 \ K_5 \ K_6 \ K_7]$  sehingga nilai-nilai eigen matrix  $[A + BK]$ -nya semuanya berada di sebelah kiri sumbu khayal pada bidang kompleks dengan perincian sebagai berikut (10 point):
  - sepasang nilai-eigen berupa pasangan *complex-conjugate* yang letaknya cukup **dekat** dengan sumbu khayal
  - sepasang nilai-eigen berupa pasangan *complex-conjugate* yang letaknya cukup **jauh** dengan sumbu khayal
  - tiga buah nilai-eigen berupa bilangan nyata (*real*) negatif yang letaknya cukup jauh di sebelah kiri sumbu khayal dibandingkan pasangan-pasangan nilai-eigen *complex conjugate* di atas
- d. Dengan menggunakan SIMULINK, simulasilah untuk mendapatkan tanggapan undak (*step response*) dari kendalian tanpa pengendali dan tanggapan undak dari sistem kendali menggunakan pengendali umpan-balik peubah keadaan, sehingga bisa dibandingkan antara keduanya. (10 point).