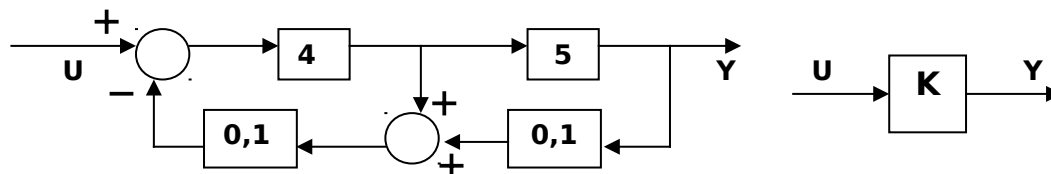


Bagian I (45 point): Isilah titik-titik pada akhir setiap pernyataan dengan huruf "B" jika pernyataan-pernyataan di bawah ini **BENAR**, atau "S" jika **SALAH**. Jawaban tepat bernilai 3 point, jawaban sesat bernilai -1 point, tidak menjawab tentu saja mendapat nol saja.

- Konsorsium Ilmu-Ilmu teknik di Indonesia telah menetapkan pada tahun 1995 bahwa Program Studi Teknik Elektro (*Electrical Engineering*) mempunyai 5 (lima) konsentrasi bidang kajian, salah satunya adalah bidang kajian Teknik Kendali (*Control Engineering*), yang dasar-dasarnya dipelajari dalam matakuliah ini [...]
- Istilah "kendali" merupakan terjemahan resmi dari istilah "control". [...]
- Bidang kajian Teknik Kendali mempelajari **sistem kendali**, yang pada dasarnya merupakan sistem apa saja yang ditengarai terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu bagian kendalian (*plant*) dan bagian pengendali (*controller*). [...]
- Suatu sistem kendali daur terbuka setidaknya-tidaknya memiliki keluaran (*output*) dan isyarat kendali (*control signal*) saja. [...]
- Sistem kendali dengan umpan-balik bisa merupakan sistem kendali manual atau pun sistem kendali otomatis tergantung keterlibatan manusia di dalam sistem kendali tersebut. [...]
- Dalam matakuliah ini hanya dipelajari dasar teori-teori kendali "klasik" [...]
- Untuk mempelajari teori-teori kendali "klasik" diperlukan alat-alat matematik Bagan Kotak dan Aljabar-nya serta Model Nisbah Alih dan Jelmaan Laplace. [...]
- Dengan memanfaatkan Jelmaan Laplace maka dapat dihindari operasi matematik yang rumit seperti integral konvolusi. [...]
- Jelmaan Laplace mentransformasi peubah bebas t (waktu) yang merupakan peubah nyata (*Real*) menjadi peubah Laplace s yang merupakan peubah kompleks. [...]
- Dengan alat matematik Bagan Kotak, sistem apa pun bisa di-representasi-kan secara universal, yaitu berupa trapesium, belah-ketupat atau jajaran-genjang [...]
- Nisbah Alih suatu sistem adalah tanggapan denyut -(*impulse response*)-nya [...]
- Isyarat denyut satuan (*unit impulse function*) adalah isyarat "matematis" yang tidak dapat di-realisi secara ideal [...]
- Jelmaan Laplace dari isyarat denyut satuan $\delta(t)$ adalah 1 [...]
- Jika model Nisbah Alih suatu sistem $g(t)$ dan isyarat masukannya $x(t)$, maka isyarat keluarannya **tidak sah** dinyatakan dengan $y(t)=g(t) x(t)$. [...]
- Dengan Jelmaan Laplace, operasi matematik integral terhadap waktu dijemakan dalam model Nisbah Alih menjadi **pembagian** dengan peubah Laplace s . [...]

Bagian II ALAT-ALAT MATEMATIK (35 point) (Kerjakan pada tempat yang tersedia, jika tidak cukup lanjutkan di halaman sebaliknya)

2.1. Jika bagan kotak di sebelah kiri setara dengan bagan kotak di sebelah kanan, tentukan nilai K (10 point):

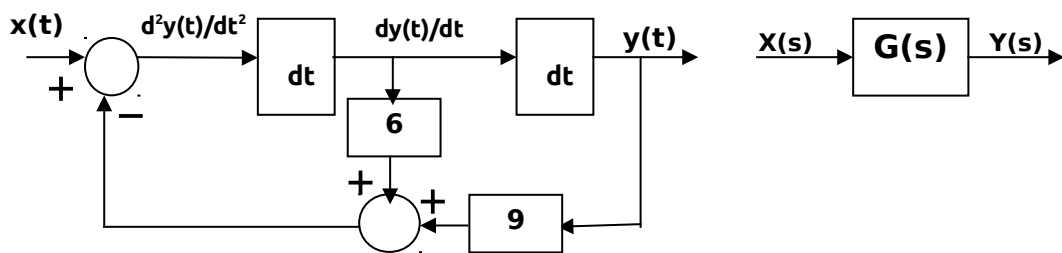


Jawab:

NAMA: _____ No. STAMBUK: _____ Paraf: _____

Kerjakan semua soal pada tempat yang disediakan, jika tidak cukup gunakan halaman sebaliknya

- 2.2. Tentukan **persamaan differensial** yang menghubungkan isyarat masukan $x(t)$ dan isyarat keluaran $y(t)$: (5 point)



Jawab:

- 2.3 Dari soal 2.2. tentukan pula Nisbah Alih $G(s) = Y(s)/X(s)$! $X(s) = x(t)$ dan $Y(s) = y(t)$, semua keadaan awal di-assumsi-kan nol (5 point). Lalu tentukan frekuensi alamiah tak teredam (*undamped natural frequency*) ω_n [rad/sec] (5 point) dan nisbah redaman (*damping-ratio*) ξ -nya (5 point).

Jawab:

- 2.4. Dari soal 2.3., dengan menggunakan Tabel Laplace, tentukan isyarat luaran $y(t)$ jika diketahui isyarat masukan $x(t)$ merupakan isyarat denyut satuan $\delta(t)$ (5 point)

Jawab:

Bagian III ISTILAH-ISTILAH KHUSUS (20 point) (Jika tidak cukup tempat pada halaman ini, kerjakan di halaman sebaliknya).

- 3.1. Suatu kendalian $G(s) = 1/(5s^2)$ dikendalikan dengan **kompensator** $H(s) = (2s+1)/(4s+3)$, maka tentukan:

- Bagan kotak Sistem Kendali ini! (2 point)
- Nisbah Alih Daur Terbuka (*Open Loop Transfer Function*)-nya! (2 point)
- Nisbah Alih Daur Tertutup (*Closed-Loop Transfer Function*)-nya! (3 point)
- Persamaan Karakteristik-nya! (3 point)

Jawab:

- 3.2. Tentukan **order** dari sistem dengan Nisbah Alih $G(s) = \frac{(s+2)(2s+3)(5s^2+2s+1)}{(s-1)(s+1)(5s-2)(5s^2-2s+1)}$

lalu gambarkan **pole-pole** dan **zero-zero**-nya pada bidang kompleks! (10 point)

Jawab: