

NAMA: _____

No. STAMBUK: _____

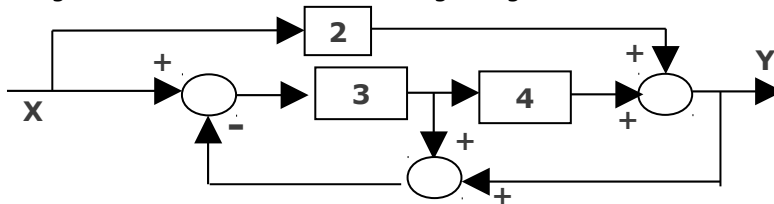
Kerjakan semua soal pada tempat yang disediakan, jika tidak cukup gunakan halaman sebaliknya

I. PENGETAHUAN UMUM (40 point) Pilihlah jawaban yang benar dengan melingkari "*" di depannya. Jawaban **tepat** bernilai +4, jawaban **sesat** -2, tidak menjawab ya 0 saja.

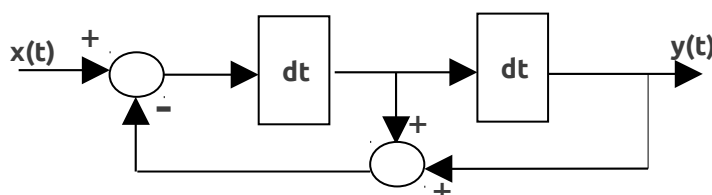
- Konsorsium Ilmu-Ilmu Teknik di Indonesia telah menetapkan pada tahun 1995 bahwa Program Studi Teknik Elektro (*Electrical Engineering*) mempunyai **5 (lima)** konsentrasi bidang kajian. Yang **termasuk** dalam kelima konsentrasi itu adalah:
 - * Teknik Komputer * Teknik Kendali * Teknik Elektronika * Ketiganya termasuk
- Terjemahan baku "*control systems*" yang resmi adalah:
 - * Sistem Pengaturan * Sistem Pengendalian * Sistem Kendali * Sistem Kontrol
- Sistem Kendali** pada dasarnya merupakan sistem apa saja yang ditengarai terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu bagian kendalian (*plant*) dan bagian:
 - * Sensor * Pengendali (*controller*) * Instrumentasi * ketiga-tiganya benar
- Suatu sistem kendali yang lengkap biasanya memiliki masukan acuan (*reference input*) dan:
 - * keluaran (*output*) * isyarat kendali (*control signal*) * umpan-balik (*feedback*) * ketiga-tiganya
- Suatu sistem kendali yang manusia terlibat di dalamnya sebagai pengendali, disebut sistem kendali:
 - * otomatis * dengan umpan-balik * manual * dengan kompensator
- Dalam matakuliah ini dipelajari dasar-dasar teori kendali:
 - * dengan umpan-balik * "modern" * khusus * "klasik"
- Untuk mempelajari teori-teori kendali "klasik" diperlukan alat-alat matematik:
 - * Bagan Kotak (*Block Diagram*) dan Aljabar Bagan Kotak
 - * Model Nisbah Alih (*Transfer Function*)
 - * Jelmaan (Transformasi) Laplace
 - * Ketiga-tiganya diperlukan memang
- Dengan memanfaatkan Jelmaan Laplace maka dapat dihindari penggunaan operasi matematik yang rumit seperti:
 - * persamaan kuadrat * Aljabar Boole * integral konvolusi * integral tak tentu
- Dengan Jelmaan Laplace, peubah bebas t (waktu) yang merupakan peubah nyata (*real variables*) dijemalkan menjadi peubah Laplace s yang merupakan peubah:
 - * bebas * kompleks * imajiner * tak bebas
- Nisbah Alih suatu sistem adalah tanggapan:
 - * denyut-nya * undak-nya * frekuensi-nya * tidak ada yang benar

II. ALAT-ALAT MATEMATIK (40 point)

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



Jawab:



Tentukan **persamaan differensial** yang menghubungkan isyarat masukan $x(t)$ dan isyarat keluaran $y(t)$ dari bagan kotak di samping ini (10 point)

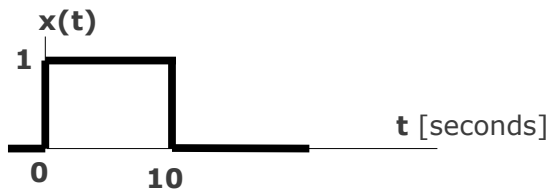
Jawab:

NAMA: _____ No. STAMBUK: _____

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

Dari soal sebelumnya tentukan pula Nisbah Alih $G(s) = Y(s)/X(s)$! $X(s) =$ $x(t)$ dan $Y(s) =$ $y(t)$ (5 point), dan jika $x(t)$ isyarat denyut satuan [$x(t) = \delta(t)$], tentukanlah $y(t)$ (5 point)!

Jawab:



Dari diagram waktu $x(t)$ di samping ini, tentukan (10 point):

$x(t) =$ _____

$X(s) =$ $x(t) =$ _____

III. ISTILAH-ISTILAH KHUSUS (20 point) (Jika tidak cukup, lanjutkan jawaban soal bagian III ini di halaman kosong di halaman sebaliknya).

Suatu kendalian "simple integrator" $G(s) = 1/s$ dikendalikan dengan umpan-balik $H(s) = (2s+1)/(10s+1)$, maka:

- Gambarkan Bagan Kotak Sistem Kendali ini! (2 point)
- Gambarkan pada satu bidang kompleks yang sama, pole dan zero dari masing-masing $G(s)$ dan $H(s)$ (2 point)
- Tentukanlah:
 - Nisbah Alih Daur Terbuka (Open Loop Transfer Function)-nya! (2 point)
 - Nisbah Alih Daur Tertutup (Closed-Loop Transfer Function)-nya! (2 point)
 - Persamaan Karakteristik-nya! (2 point)
- Frekuensi Alamiah Tak Teredam (Undamped Natural Frequency, ω_n), Nisbah Redaman (Damping Ratio, ξ) dan tanggapan denyut (Impulse Response) dari CLTF-nya (10 point)

Jawab:

III. a.