

Nama: _____ No. Stb.: _____ Paraf: _____
Kerjakan semua soal pada lembar ini juga, usahakan cukup, jika tidak cukup gunakan halaman kosong di sebaliknya

Bagian I (50 point): Lengkapilah dengan kata-kata yang tepat. Jawaban tepat bernilai 2 point, jawaban sesat bernilai -1 point, tidak menjawab tentu saja mendapat nol saja.

Suatu motor DC terkendali jangkar (*Armature-controlled DC Motor*) dapat dimodelkan dengan suatu sistem linier yang masukannya tegangan jangkar (E_a) dan keluarannya _____ (ω). Tapi pada dasarnya suatu motor DC terkendali jangkar adalah suatu piranti elektromekanik yang menghasilkan _____ (T) dari *loop* arus jangkar (I_a) yang berada dalam pengaruh medan magnet tetap. Salah satu konsekuensi dari anggapan bahwa motor DC terkendali jangkar merupakan sistem linier adalah adanya hubungan proporsional antara _____ sebagai keluaran dengan _____ sebagai masukan. Hubungan yang proporsional di atas diirepresentasikan dalam suatu model statik dari motor DC terkendali jangkar: $\omega =$ _____ dengan $K =$ _____. Tapi model statik motor **hanya** menggambarkan bagaimana tanggapan motor tersebut pada keadaan _____. Model statik motor sama sekali **tidak** menggambarkan keadaan _____ dari motor tersebut. Untuk mengetahui tanggapan (*response*) motor pada keadaan peralihan (*transient*) diperlukan model _____. Salah satu model dinamik yang populer digunakan dalam teori kendali klasik disebut model _____ yang tidak lain merupakan tanggapan _____-nya. Salah satu urgensi dari pengaturan penggunaan motor DC terkendali jangkar adalah untuk mengurangi lonjakan _____ pada saat *start* dan *stop*. Dari simulasi dapat diketahui bahwa tanpa pengaturan penggunaan yang tepat, lonjakan _____ pada saat peralihan (*transient*) bisa sangat besar. Pada umumnya motor DC terkendali jangkar dalam aplikasi sistem kendali kecepatan dapat di-model-kan dengan model dinamik sistem order _____. Di antara parameter penting untuk mengenali karakteristik suatu sistem order kedua (*second-order systems*) adalah _____ (ξ) dan _____ (ω_n) yang tentu saja berbeda dengan kecepatan putaran nominal motor ω_{nom} . Penambahan tahanan yang dipasang _____ dengan belitan jangkar akan memperbesar ξ dan menyebabkan tanggapan yang kurang teredam. Penambahan tahanan ini akan mengurangi lonjakan _____ pada saat *start*, tapi juga akan mengakibatkan _____ tidak tercapai. Kecepatan motor bisa dikembalikan ke nominalnya dengan perlahan-lahan mengurangi tambahan tahanan seri sampai _____. Dengan pengendalian daur _____, pengurangan lonjakan arus jangkar pada saat *start* paling efektif dilakukan dengan menaikkan _____ perlahan-lahan sampai harga nominal-nya. Pengendalian motor DC terkendali jangkar dengan maksud mengurangi lonjakan arus *start* dapat juga dilakukan secara daur _____, tapi memerlukan _____ sebagai umpan-balik. Selain mengatasi lonjakan arus jangkar pada saat *start* dan *stop*, pengendalian motor DC secara daur tertutup juga dimaksudkan utamanya untuk mengurangi pengaruh variasi _____ terhadap kecepatan motor.

Nama: _____ No. Stb.: _____ Paraf: _____
Kerjakan semua soal pada lembar ini juga, usahakan cukup, jika tidak cukup gunakan halaman kosong di sebaliknya

Bagian II(50 point): Jawablah dengan ringkas pada kertas ini juga (gunakan halaman di baliknya bila perlu).

Suatu MOTOR DC "hipotetis" dimodelkan dengan 2 (dua) persamaan differensial sebagai berikut:

$$(1) \quad di_a(t)/dt = (1/0,005)[e_a(t) - (1,8*\omega(t)) - (0,02*i_a(t))]$$

$$(2) \quad d\omega(t)/dt = (1/0,2)[(1,7*i_a(t) - (0,65*\omega(t)))]$$

Tentukan parameter-parameter motor yang dapat diketahui dari model di atas lengkap dengan simbol, nilai dan satuannya masing-masing dengan melengkapi tabel di bawah ini (10 point):

Parameter	Simbol	Nilai	Satuan
	R_a	0,02	
Induktansi Jangkar			
Konstanta Motor			
	J		
	B		
Konstanta Generator			

1. Pada keadaan tunak (*steady-state*) ketika $d\omega(t)/dt = 0$ dan $di_a(t)/dt = 0$, diketahui tegangan jangkar nominal = **500 Volt**. Dari kedua persamaan differensial di atas, tentukanlah nilai nominal dari ω (dalam **RPM**) dan I_a (dalam **Ampere**) tanpa menggunakan rumus dari catatan (pakai saja angka-angka yang sudah diketahui): (10 point)

2. **Langsung saja** dari kedua persamaan differensial di atas, dengan sifat Transformasi Laplace yaitu: $d\omega(t)/dt = s\omega(s)$ dan $di_a(t)/dt = si_a(s)$, tentukan pula tanpa menggunakan rumus dari catatan, (pakai saja angka-angka yang sudah diketahui):

(5 point) a.

$$G(s) = \frac{\omega(s)}{E_a(s)}$$

(5 point) b.

$$H(s) = \frac{I_a(s)}{E_a(s)}$$

