

**(OPEN BOOK NO LAP-TOP, kerjakan semua soal pada lembar ini juga) 100 menit**

**Bagian I TEORI (50 point):** Lengkapilah kalimat-kalimat di bawah ini dengan kata-kata/angka yang tepat. Jawaban tepat bernilai 2 point, jawaban sesat bernilai -1 point, tidak menjawab tentu saja mendapat nol saja.

Suatu SISTEM didefinisikan oleh **Gordon [1986]** sebagai sekumpulan beberapa \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Berkumpulnya mereka tidak selalu menjadi suatu sistem, harus ada \_\_\_\_\_ atau \_\_\_\_\_ di antara mereka. Dengan entitas (*entity*), \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_ dari suatu sistem, maka sistem itu dapat ditentukan \_\_\_\_\_-nya. Jika keluaran dari suatu sistem dapat dipastikan sepenuhnya dari masukannya, sistem tersebut tergolong pada sistem yang \_\_\_\_\_, sedangkan jika hanya peluang kejadiannya saja yang dapat ditentukan, maka sistem tergolong pada sistem \_\_\_\_\_. Selain itu ada pula sistem yang tidak tergolong keduanya, disebut sistem \_\_\_\_\_. Masukan yang tidak dikehendaki dari suatu sistem disebut \_\_\_\_\_, sedangkan keluaran yang tidak dikehendaki disebut \_\_\_\_\_, tapi keduanya biasa dipertukarkan begitu saja. Menurut **Naim (ed) [1988]**, model dapat dibangun dengan membandingkan \_\_\_\_\_ *behaviour* yang dihasilkan model tersebut dengan \_\_\_\_\_ *behaviour* hasil pengamatan fisik. Perbandingan ini disebut sebagai \_\_\_\_\_ model. Menurut **Gordon [1986]** MODEL dapat di-kategorikan menjadi model \_\_\_\_\_ dan model matematik, yang masing-masing dibagi lagi menjadi model \_\_\_\_\_ dan model \_\_\_\_\_. Model matematik sendiri ada 2 (dua) macam, yaitu yang sifatnya \_\_\_\_\_ dan yang sifatnya \_\_\_\_\_. Yang terakhir ini digunakan dalam \_\_\_\_\_. Secara teoritis ada 2 (dua) cara untuk mengurangi kesalahan (*error*) dari hasil perhitungan secara numerik, yaitu dengan \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_. Suatu kasus tidak diketahui solusi analitiknya, sehingga diupayakan penyelesaian secara numerik dengan 2 (dua) metode dan ternyata dihasilkan solusi sebagai berikut:

METODE NUMERIK	Pembagian INTERVAL (N)							
	16	32	64	128	256	512	1024	2048
Metode A	<b>5.050</b>	<b>4.956</b>	<b>5.045</b>	<b>4.960</b>	<b>5.042</b>	<b>4.975</b>	<b>5.034</b>	<b>4.978</b>
Metode B	<b>4.988</b>	<b>5.010</b>	<b>4.991</b>	<b>5.008</b>	<b>4.995</b>	<b>5.004</b>	<b>4.997</b>	<b>5.001</b>

Solusi yang sesungguhnya dapat di-estimasi sekitar \_\_\_\_\_ Metode yang lebih baik adalah metode \_\_\_\_\_. Jika diinginkan toleransi kesalahan sampai 0.01%, dapat diperkirakan cukup dilakukan pembagian interval sampai \_\_\_\_\_

**Bagian II KASUS-KASUS ANALITIK dan NUMERIK (50 point):** Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini pada tempat yang disediakan, jika tidak cukup, gunakan halaman kosong di sebaliknya.

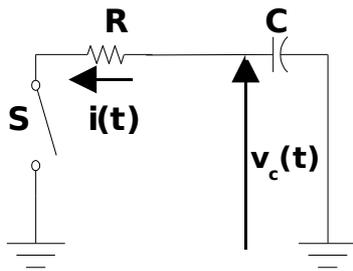
2.1. Diketahui  $f(x) = x^2 + 10 \cdot \sin^{-1}(x)$  pada selang  $-1 \leq x \leq +1$ . Note:  $\sin^{-1} = \text{arcus-sinus}$

- (a) Dengan menggunakan Metode Bisection carilah akar persamaan  $f(x) = 0$  di antara  $x = -1$  dan  $x = +1$ , jika ada (10 point).
- (b) Carilah perkiraan luas **secara numerik** (menggunakan metode 4-persegi-panjang **dan** metode trapesium) dengan membagi interval tersebut menjadi **4 (empat) bagian!** Berapa persen kesalahan metode 4-persegi panjang relatif terhadap metode trapesium? (15 point)

Jawab:

2.1.(a)

**(OPEN BOOK NO LAP-TOP, kerjakan semua soal pada lembar ini juga) 100 menit**



- 2.2. Pada  $t < 0$ , saklar **S** dalam keadaan OFF (terbuka), sedangkan kapasitor **C** telah terisi sehingga  $v_c(t) = 10 \text{ Volt}$  untuk  $t \leq 0$ . Pada  $t = 0$  saklar **S** ditutup, sehingga mengalir arus  $i(t)$  membuang muatan pada kapasitor ke tanah melalui tahanan **R**.  
 Jika diketahui  $R = 10 \text{ K}\Omega$  dan  $C = 100 \mu \text{ F}$
- Tentukan  $dv_c(t)/dt$  sebagai fungsi dari  $v_c(t)$ ,  $t \geq 0$  ! (5 point)
  - Tentukan **solusi analitik** (menggunakan **kalkulus**) sehingga diperoleh nilai *exact*  $v_c(t)$  untuk  $t=0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$  dan  $2.5$  sec. (10 point)
  - Dengan menggunakan **metode Euler**:  
 $v_c(t+\Delta t) \simeq v_c(t) + \Delta t (dv_c(t)/dt)$ ,  $\Delta t = 0.5$ , tentukan pula  $v_c(t)$  untuk  $t=0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$  dan  $2.5$  sec. secara **numerik**! Bandingkan hasilnya dengan 2.2.b. (10 point)

Jawab: