

(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 _____. 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	5.050	4.956	5.045	4.960	5.042	4.975	5.034	4.978
Metode B	4.988	5.010	4.991	5.008	4.995	5.004	4.997	5.001

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.

II.1. Diketahui $f(x) = x^2 - 10x$ pada selang interval $-1 \leq x \leq +1$.

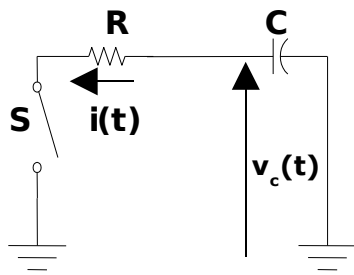
- Dengan menggunakan Metode Bisection carilah akar persamaan $f(x) = 0$ di antara $x = a = -1$ dan $x = b = +1$, jika ada (5 point).
- Carilah perkiraan luas **secara numerik** (menggunakan metode 4-persegi-panjang **dan** metode trapesium) dengan membagi interval tersebut menjadi **4 (empat) bagian!** (10 point)
- Carilah luas **exact secara analitik** bidang yang dibentuk oleh $f(x)$ di atas dengan sumbu x dalam batas selang interval $x = a = -1$ dan $x = b = +1$ (5 point).
- Dari jawaban soal 2.1.(b), mana yang paling mendekati jawaban soal 2.1.(c)? Jelaskan mengapa bisa begitu ! (5 point)

Jawab:

II.1.(a)

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

II.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 $C = 100 \mu \text{ F}$, maka: (*Note*: Lihat petunjuk di bawah)

- 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 (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 $v_c(0.5)$, $v_c(1.0)$, $v_c(1.5)$, $v_c(2.0)$ dan $v_c(2.5)$ secara **numerik**! Bandingkan hasilnya dengan 2.3.b. ! (10 point)

Persamaan Differensial:

$$RC \frac{dv_c(t)}{dt} + v_c(t) = 0, v_c(0) = 10 \text{ Volt}$$

bandingkan dengan persamaan differensial $d\mathbf{x}(t)/dt + 2\mathbf{x}(t) = 0$, $x(0) = 10$ yang dibahas di kelas.

Jawab:

II.2.(a)