

TEST NUMERIK 2013

N a m a : _____

No. Stb. : _____

(OPEN BOOK NO LAP-TOP, kerjakan semua soal pada lembar ini juga) 100 menit**Bagian I TEORI (20 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.

Menurut **Gordon [1986]** MODEL dapat di-kategorikan menjadi model _____ dan model matematik, yang masing-masing dibagi lagi menjadi model statik 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
A	5050	4956	5015	4990	5005	4995	5004	4998
B	4988	5005	4996	5003	4998	5001	5000	5000
Galat:	1,24%	0,98%	0,38%	0,26%	0,14%	0,12%	0,08%	0,04%

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 $N =$ _____

Bagian II KASUS-KASUS ANALITIK dan NUMERIK (80 point): Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini pada tempat yang disediakan, jika tidak cukup, gunakan halaman kosong di sebaliknya.

II.1. Diketahui $f(x) = e^{-x} - x - 1$ 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 (10 points).
- Carilah perkiraan luas **secara numerik** (menggunakan metode 4-persegi-panjang **dan** metode trapesium) dengan membagi interval tersebut menjadi **4 (empat) bagian!** (10 points)
- Carilah luas **exact secara analitik** bidang yang dibentuk oleh $f(x)$ di atas dengan sumbu x dalam batas selang interval $x = a = -1$ dan $x = b = +1$ (10 points).
- Dari jawaban soal 2.1.(b), mana yang paling mendekati jawaban soal 2.1.(c)? Jelaskan mengapa bisa begitu! (10 points)

Jawab:

II.1.

TEST NUMERIK 2013

N a m a : _____

No. Stb. : _____

(OPEN BOOK NO LAP-TOP, kerjakan semua soal pada lembar ini juga) 100 menitII.2. Diketahui suatu **persamaan differensial order pertama**:

$$dx(t)/dt = -0,1 [x(t)]^2 \text{ dengan } x(0) = 10$$

(a) Tentukan solusi analitik $x(t)$! (10 points) Lalu buktikan (5 points) bahwa memang:

$$x(0) = 10 \text{ dan } dx(t)/dt = -0,1 [x(t)]^2$$

- (b) Tentukan $x(0,2)$, $x(0,4)$, $x(0,6)$, $x(0,8)$ dan $x(1)$ dari solusi analitik di atas, lalu masukkan hasilnya dalam tabel di bawah ! (5 points)
- (c) Dengan menggunakan **metode Euler order pertama**: $x(t+\Delta t) \approx x(t) + \Delta t(dx(t)/dt)$, $\Delta t = 0,2$, tentukan pula solusi numerik $x(0,2)$, $x(0,4)$, $x(0,6)$, $x(0,8)$ dan $x(1)$, lalu masukkan hasilnya dalam tabel di bawah ! (10 points)
- (d) Lengkapilah tabel di bawah dengan menghitung galat solusi numerik dibandingkan solusi analitik (sebagai acuan) dalam % ! (10 points)

t	x(t) ANALITIK	x(t) NUMERIK	GALAT (%)
0,0	10	10	0
0,2			
0,4			
0,6			
0,8			
1,0			

Jawab:

II.2.