1 Tugas untuk Bab 1

1.1 Soal Teori

1. Mengapa perlu adanya teori aproksimasi, khususnya metoda numerik? Jelaskan dan berikan ilustrasinya.

2. Dalam banyak kasus, untuk menghitung nilai sesungguhnya orang tidak melakukan pengukuran langsung terhadap objek atau benda tersebut tetapi hanya melalui model yang sedapat mungkin mirip dengan fakta sesungguhnya. Hasil akhir yang diperoleh dipastikan memuat kesalahan. Sebutkan sumber kesalahan yang mungkin terjadi dalam proses perhitungan yang dimaksud. Berikan contoh ilustrasinya selain dari menghitung luas permukaan bumi seperti pada contoh sebelumnya.

3. Apa yang dimaksud dengan istilah presisi dan akurasi dalam aproksimasi numerik. Berikan ilustrasi untuk menjelaskan kedua istilah ini.

4. Bilangan real apa yang disajikan oleh bentuk binair berikut.

$$0\,10000000011\,1010100100010000000000000000000000000000000000000000$$

5. Tuliskan bentuk binair sistem 64-bit untuk bilangan desimal 2.7561.

1.2 Soal Komputasi

1. Sebagaimana diketahui persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ mempunyai akar yang diformulasikan dalam bentuk standar $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$. Untuk $a = 0.05010$, $b = -98.78$, dan $c = 5.015$, akar persamaan ini eksak dalam 10 digit signifikan adalah $x_1 = 1971.605916$ dan $x_2 = 0.05077069387$.

   a) Tunjukkan bahwa formula ini ekuivalen dengan formula alternatif $x = \frac{2c}{-b \mp \sqrt{b^2-4ac}}$.

   b) Dengan menggunakan koefisien yang diketahui di atas, selesaikan persamaan kuadrat dengan menggunakan kedua formula. Hitunglah kesalahan relatif yang ditimbulkan oleh masing-masing formula.

2. Kita telah melakukan eksperimen numerik bahwa nilai e diaproksimasi dengan menggunakan deret Taylor

$$e^x = \lim_{n\to\infty} \left(1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \cdots + \frac{x^n}{n!}\right)$$

   dengan mengambil $x = 1$. Lakukan eksperimen numerik untuk menghitung nilai e^{-1} dengan mengambil $x = -1$ dan $n = 1, 2, \cdots, 17$. Bila diberikan nilai eksak 10 digit signifikan adalah 0.3678794414, buatlah tabel aproksimasi beserta kesalahan relatif untuk tiap-tiap n.

Berikut m-file yang digunakan untuk mengaproksimasi nilai $e = e^1$. Modifikasilah m-file berikut untuk mengaproksimasi e^{-1} yang dimaksud.

```
m = 17;
ap = zeros(m,1);
err = zeros(m,1);
ap(1) = 1+1;
err(1)=abs(exp(1)-ap(1));
for k = 2:m

    ap(k)=ap(k-1)+1/factorial(k);
    err(k)=abs(ap(k)-exp(1));

end
```

Jawaban soal teori 1-5 dikumpulkan pada waktu kuliah pekan depan. Untuk soal komputasi dikerjakan dengan menggunakan MATLAB.