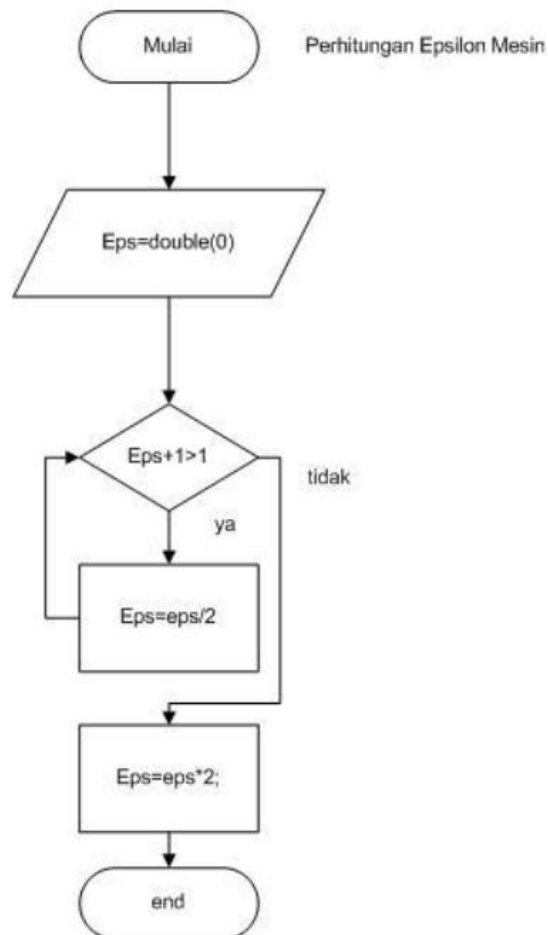


Persoalan:

Buatlah suatu program untuk menghitung nilai dari epsilon mesin

Algoritma:**Hasil dan Pembahasan:**

```
>> CekNilaiEpsMesin
```

```
epsi =
```

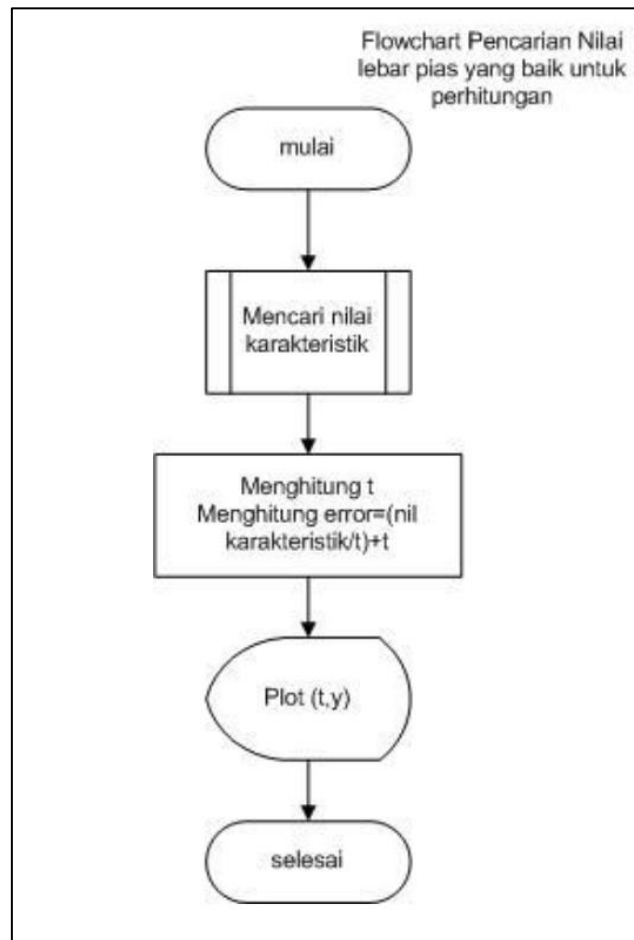
```
2.2204e-16
```

Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai karakteristik dari tipe data double dalam matlab adalah sebesar $2.2204e^{-16}$. Nilai ini didapatkan dari pembagian suatu nilai tertentu menjadi nilai terkecil yang dapat ditampung oleh suatu variable bertipe data double sehingga akan dihasilkan *gap* yaitu rentang terkecil yang dapat ditampung oleh suatu variable dari suatu nilai ke nilai lainnya.

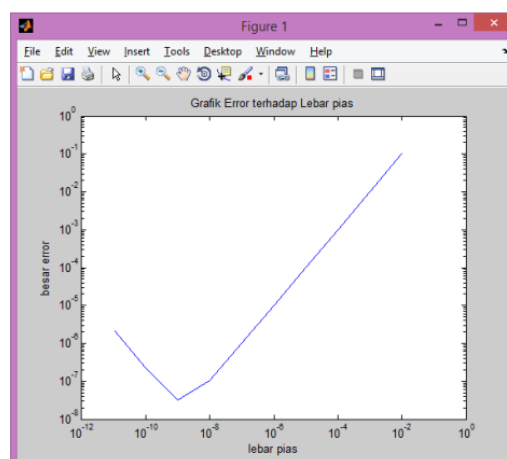
Persoalan:

Carilah lebar pias yang tepat untuk menyelesaikan kasus peluruhan uranium

Algoritma:



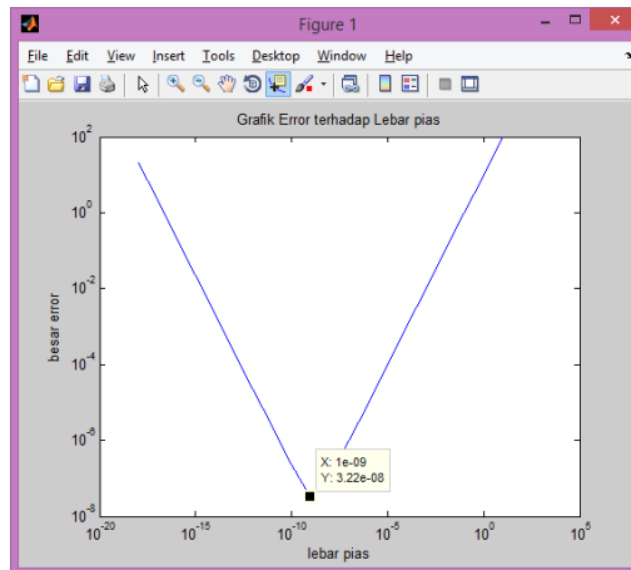
Hasil dan Pembahasan:



Gambar 1: Grafik Error terhadap Lebar Pias

Dari grafik diatas pula, dapat kita lihat bahwa semakin kecil lebar pias/lebih kecil dari orde nilai karakteristik, maka error pembulatangannya pun akan semakin besar. Hal ini perlu dicermati

mengingat dalam ilmu fisika, kita seringkali berkecimpung dalam orde yang sangat kecil sehingga perhitungan sekecil apapun tidak bisa kita abaikan begitu saja. Bila kita perbesar lebar piasnya, maka grafik yang dihasilkan akan seperti berikut ini:



Gambar 2: Besar Error untuk lebar pias yang lebih tinggi.

Dengan mengingat bahwa perumusan untuk error adalah:

$$\epsilon = \frac{\eta}{h} + h$$

Dengan:

$$\epsilon = \text{galat}$$

$$h = \text{lebar pias}$$

Maka jelas terlihat bahwa kita harus memilih nilai h yang tepat untuk menghasilkan perhitungan dengan galat yang paling kecil. Untuk melihat secara lebih tepat, dengan melakukan plotting data secara logaritmik.

Jelas terlihat bahwa lebar pias yang tepat untuk perhitungan menggunakan basis data double berada di kisaran 10^{-9} . Hanya saja, perhitungan akan memakan waktu yang lebih lama bila berada di kisaran orde sekecil itu, maka pilihan yang tepat adalah menggunakan lebar pias lebih besar dari 0.01.

Persoalan:

Buatlah coding program dari contoh dan analisa dari hasil plot yang diperoleh dan bandingkan dengan solusi analitis.

Diketahui:

Peluruhan U^{235} rata-rata *lifetime* sebesar 10^5 Tahun

Persamaan diferensial $\frac{dN_u}{dt} = -\frac{N_u}{\tau}$ dimana τ adalah konstanta peluruhan.

Diketahui solusi analitiknya: $N_u = N_u(0)e^{-t/\tau}$.

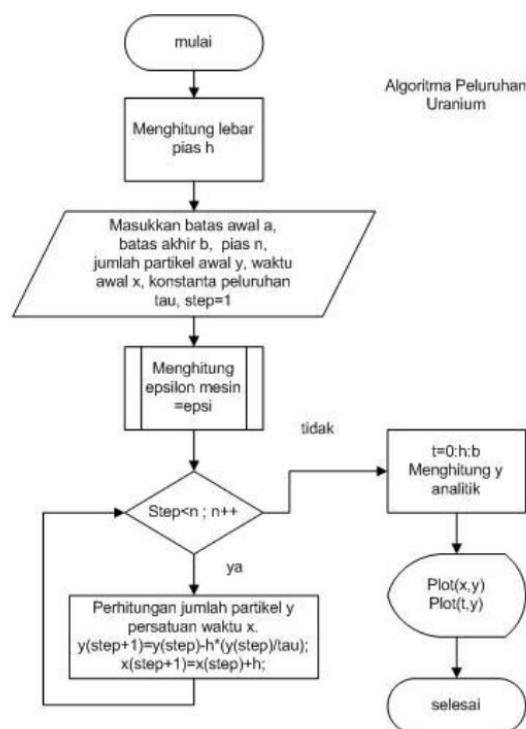
Sehingga, secara lebih ringkas, diketahui:

Waktu awal (a)=0

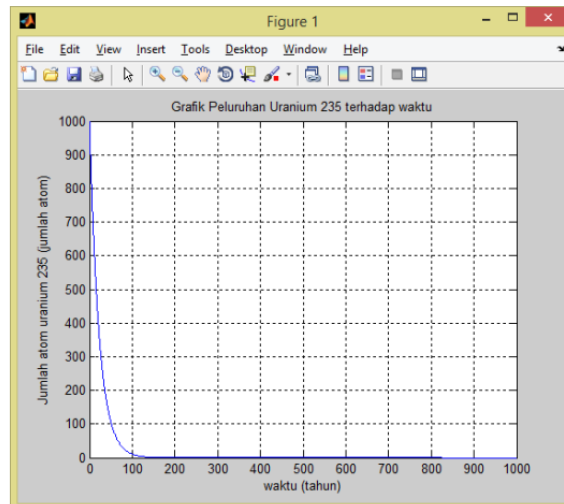
Waktu akhir (b)= 10^5 Tahun

Jumlah Partikel awal $N_u(0) = 2000$ Partikel

$\tau = 22.31$ disintegrasi per tahun

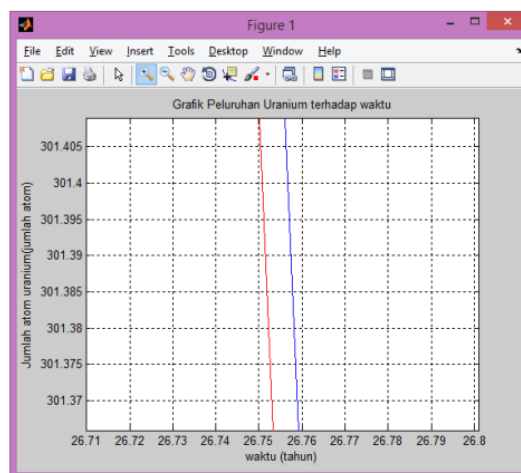
Algoritma:

Dilakukan, perhitungan secara analitik dan numerik. Maka akan dihasilkan plot grafik sbb.



Gambar 4: plot grafik peluruhan uranium

Bila kita perbesar, maka akan terlihat bahwa akan ada selisih sedikit antara perhitungan analitik dan numerik. Ini dihasilkan dari galat total antara galat pembulatan dan galat pemotongan.



Gambar 5: plot grafik peluruhan uranium

Waktu meluruh dibuat seribu tahun agar mempermudah perhitungan. Karena secara perumusan, uranium akan mendekati nol di sekitar waktu seribu tahun.