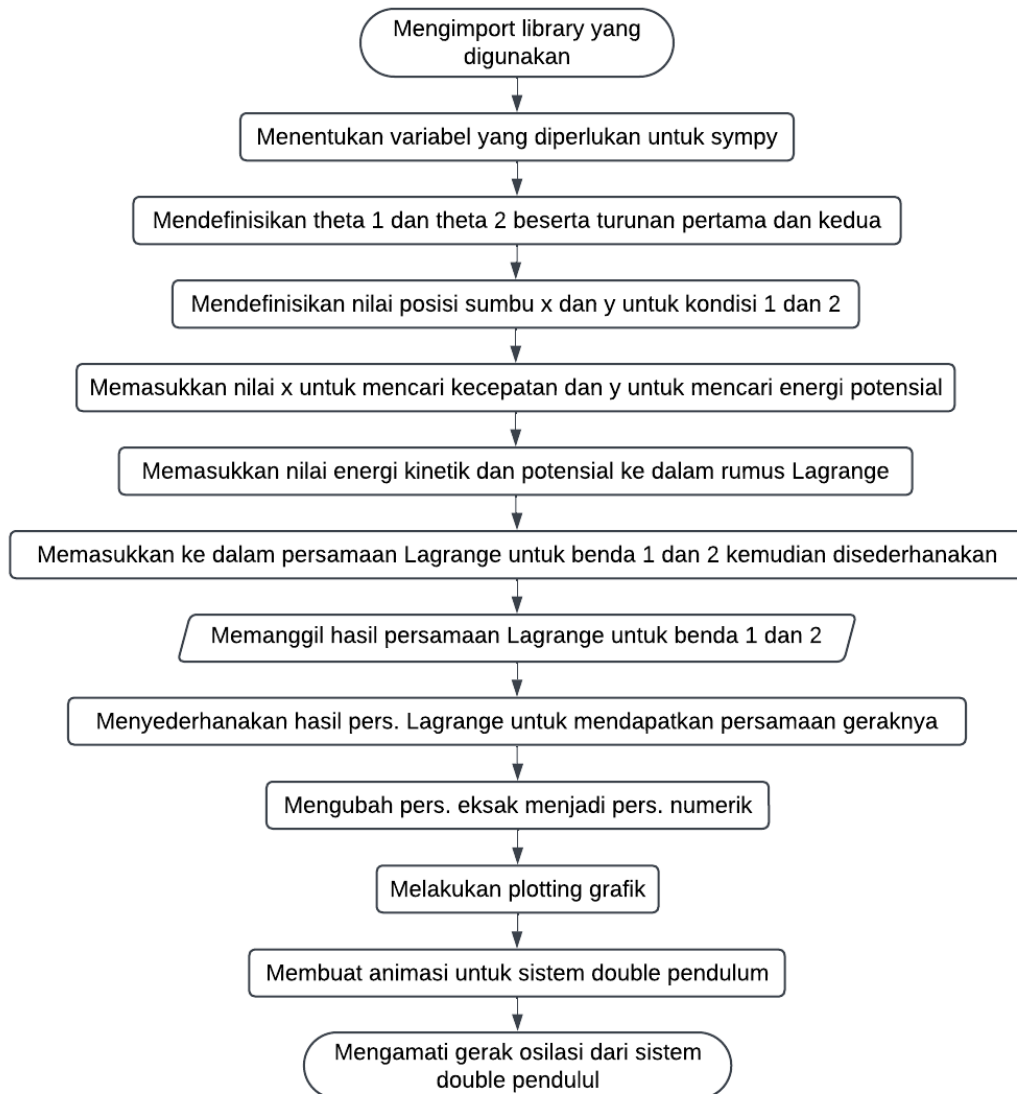


TUGAS 8 PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI “SISTEM OSILASI DOUBLE PENDULUM”

A. Flowchart kode pemrograman



B. Algoritma kode pemrograman

- 1) Mengimport beberapa library yang digunakan, yaitu numpy, sympy dan matplotlib, serta memanggil beberapa fungsi dari library yang digunakan tersebut.
- 2) Menentukan beberapa variabel yang diperlukan untuk sympy, yaitu waktu, massa, gravitasi, Panjang L1 dan L2, nilai omega, c, alpha dan beta.
- 3) Mendefinisikan theta 1 dan theta 2 dan menyatakan fungsi waktu, serta definisi turunan pertama dan keduanya.

- 4) Mendeklarasikan nilai $x_1(\theta_1)$, $y_1(\theta_1)$ dan $x_2(\theta_1, \theta_2)$, $y_2(\theta_1, \theta_2)$ kemudian memasukkannya ke dalam bentuk spesifik dari x_1 , y_1 , x_2 , y_2 .
- 5) Mendefinisikan fungsi numerik dari v_{x1} , v_{y1} , v_{x2} , v_{y2} , serta mendefinisikan kecepatan untuk x_1 , y_1 , x_2 , y_2 .
- 6) Memasukkan semua variabel yang diketahui ke dalam rumus Lagrange untuk energi kinetik dan energi potensialnya.
- 7) Memasukkan hasil dari rumus Lagrange tersebut untuk mencari persamaan Lagrange untuk θ_1 dan θ_2 , kemudian memanggil hasilnya.
- 8) Menyederhanakan hasil persamaan Lagrange tersebut untuk mendapatkan persamaan geraknya.
- 9) Mengubah bentuk persamaan eksak yang didapat menjadi persamaan numerik, kemudian mendefinisikan persamaan diferensial fungsi S terhadap waktu dan melakukan plotting grafik.
- 10) Membuat persamaan energi kinetik, kemudian mencari nilai ω dan E yang akan dimunculkan pada grafik.
- 11) Menyelesaikan persamaan diferensial untuk sebagian nilai dari ω , serta mendefinisikan fungsi θ_1 dan θ_2 .
- 12) Membuat animasi untuk system osilasi double pendulum.
- 13) Mengamati hasil yang diperoleh.

C. Analisis grafik dan animasi

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, didapatkan 2 grafik dimana grafik pertama saya juga tidak tau grafik apa karena tidak ada keterangan pada kode program baik untuk sumbu x dan y , sedangkan grafik kedua merupakan perbandingan energi kinetik system terhadap nilai ω yang berbeda. Berdasarkan grafik tersebut terlihat adanya fluktuasi yang berupa osilasi seiring dengan kenaikan nilai energi kinetik.

Berdasarkan animasi dari system osilasi double pendulum yang diperoleh, dapat diketahui bahwa kedua pendulum saling mempengaruhi satu sama lain sehingga gerakannya tidak dapat diprediksi untuk setiap pendulum. Pola acak yang dihasilkan tersebut merupakan pola khusus yang teratur, yang jika dilihat dalam waktu lama, akan terlihat pola menakjubkan dari kedua pendulum yang satu sama lain saling terkait. Adapun hal yang mempengaruhi gerak osilasinya bias disebabkan oleh adanya gesekan udara serta adanya gaya berat yang dipengaruhi gravitasi bumi. Jika pada kasusnya tidak ada gaya gesekan udara serta berada di ruang angkasa, kedua pendulum tersebut

Reza Farel Ramdhani
NIM. 1227030028

akan berputar 360 derajat secara berkelanjutan, hingga adanya gaya luar yang mempengaruhi gerak osilasi tersebut.