

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi uraian simpulan dari pembahasan hasil simulasi persamaan relaksasi dan osilasi fraksional yang telah diperoleh dan saran untuk penelitian lanjutan.

#### 5.1 Kesimpulan

1. Model matematika dari persamaan relaksasi menggunakan persamaan diferensial tipe Caputo adalah :

$${}_0D_t^p x(t) + Ax(t) = 0, \quad 0 < p < 1$$

Dengan nilai awal  $x(0) = 1$ .

Model matematika dari persamaan osilasi menggunakan persamaan diferensial tipe Caputo adalah :

$${}_0D_t^p y(t) + By(t) = 0, \quad 1 < p < 2$$

Dengan nilai awal  $y(0) = 1, y'(0) = 0$ , notasi  $p$  menyatakan orde fraksional,  $x$  menyatakan tegangan pada sistem,  $y$  menyatakan perubahan kedudukan pegas pada sistem,  $t$  menyatakan waktu,  $A$  menyatakan hasil bagi antara modulo elastisitas dengan koefisien viskositas, dan  $B$  menyatakan hasil bagi antara tetapan pegas dengan massa benda.

2. Solusi analitik untuk persamaan relaksasi fraksional adalah :

$$x(t) = x(0) \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-At^p)^k}{\Gamma(pk + 1)}, \quad 0 < p < 1$$

Dan solusi analitik untuk persamaan relaksasi fraksional adalah :

$$y(t) = y(0) \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-Bt^p)^k}{\Gamma(pk + 1)} + y'(0) \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-Bt^p)^k}{\Gamma(pk + 2)}, \quad 1 < p < 2$$

3. Parameter yang mempengaruhi dinamika gerak dari persamaan relaksasi dan osilasi antara lain; orde fraksional, modulo elastisitas, koefisien viskositas, tetapan pegas, massa benda, dan kecepatan angular/sudut. Untuk persamaan relaksasi, orde fraksional mempengaruhi pergerakan keadaan setimbang, namun modulo elastisitas dan viskositas mempengaruhi daya regang dari sistem, sedangkan untuk persamaan

osilasi, orde fraksional diikuti oleh tetapan pegas, massa benda, dan kecepatan sudut mempengaruhi kecepatan redaman sistem.

## **5.2 Saran**

Penelitian ini tidak melibatkan faktor atau gaya luar yang dapat mempengaruhi sistem. Oleh karena itu, penulis menyarankan bagi peneliti yang tertarik dengan topik permasalahan ini dapat membahas tentang metode berbeda untuk menyelesaikan persamaan relaksasi dan osilasi, atau dapat mencari penyelesaian dengan menambahkan gaya luar yang dapat mempengaruhi sistem ke dalam perhitungan.