BAB V
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari uraian pada pembahasan pada bab IV dapat disimpulkan bahwa telah diperoleh penyelesaian dari persamaan Lotka – Volterra dan persamaan Pendulum sebagai berikut:

a. Persamaan Lotka – Volterra

Dengan model persamaan Lotka – Volterra sebagai berikut

$$\frac{dx}{dt} = ax - bxy$$

$$\frac{dy}{dt} = -cy + vxy$$

Kedua persamaan diatas akan saling berinteraksi sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dt} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{(-c + vx)y}{(a - by)x}$$

Dengan memberikan nilai pada konstanta – konstanta pada persamaan diatas, a = 2, b = 1, c = ½, dan v = 1, maka persamaan diatas akan menjadi

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\left(-\frac{1}{2} + x\right)y}{(2 - y)x}$$

maka diperoleh nilai hampiran numerik dengan menggunakan metode Runge – Kutta sebagai berikut:

i	x_{i+1}	y_{i+1}
0	0,2	0,595
1	0,4	0,536
2	0,6	0,535
3	0,8	0,5558
4	1	0,5914

Tabel 1.2. Hasil penyelesaian persamaan Lotka – Volterra dengan mengunakan metode Runge - Kutta.

Pada tabel 1.2 diatas dapat dilihat bahwa pergerakan pertumbuhan populasi pemangsa seiring bertambah banyaknya populasi mangsa meningkat. Ini dapat dilihat pada iterasi pertama(x_{i+1} = 0) sampai iterasi ketiga (x_{i+1} = 0,6) pergerakan populasi mangsa (y_{i+1}) mengalami penurunan akan tetapi pada iterasi keempat pergerakan populasi pemangsa semakin meningkat seiring bertambahnya populasi mangsa. Pemberian nilai pada konstanta a, b, c, dan v dimaksudkan untuk memperoleh banyak sifat dari penyelesaian sistem tersebut dan pada akhirnya peneliti dapat membuat ramalan yang berguna tentang kelakuan kedua spesies tersebut.

b. Persamaan Pendulum

$$m \frac{d^2s}{dt^2} = -mg\ sin\theta \qquad (1)$$

Dimana s adalah panjang busur AB, dan d^2s/dt^2 adalah percepatan sepanjang busur itu. Karena L merupakan panjang tongkat, maka diperoleh s = L θ dan karena itu.

$$\frac{d^2s}{dt^2} = L\ \frac{d^2\theta}{dt^2} \qquad (2)$$

Dengan menggunakan persamaan (1) dan (2) dan menyederhanakan persamaan tersebut dapat diperoleh;

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-\ \omega^2 \sin x}{y} \qquad (3)$$

Dengan memberikan nilai awal y (0) = 1, dan $0 \leq x \leq 1$, h = 0,2, g = 10 m/s, *l* = 2 sehingga nilai $\omega^2 = \frac{g}{L} = \frac{10}{2} = 5$

i	x_{i+1}	y_{i+1}
1	0,2	0,9983
2	0,4	0,9931
3	0,6	0,9843
4	0,8	0,9722
5	1	0,9562

Tabel 2.2 Hasil dari perhitungan persamaan Pendulum dengan menggunakan metode Runge – Kutta.

Sehingga dengan demikian akan diperoleh hasil seperti pada tabel. Pada tabel (2.2) di atas dapat dilihat pergerakan pendulum dimana pertambahan nilai x diikuti oleh penurunan dari nilai y pada $0 \leq x \leq 1$.

Dengan hasil yang diperlihatkan pada kedua tabel di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan pertambahan pada nilai x diikuti dengan pertambahan nilai y yang semakin meningkat. Perubahan pada nilai variabel x akan mempengaruhi pada peningkatan dan penurunan nilai variabel y, karena persamaan pendulum memiliki fungsi transenden sinus.

5.2 Saran

1. Perlu diadakan pengkajian yang lebih mendalam mengenai penggunaan metode Runge – Kutta untuk menentukan solusi persamaan Lotka – Volterra dan Persamaan Pendulum khususnya dan persamaan diferensial tak linier pada umumnya, juga penerapannya pada masalah biologi dan fisika.

2. Perlu diadakan pengkajian dan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan metode Runge – Kutta pada semua persamaan diferensial tak linier.
3. Perlu diadakan pengkajian dan penelitian lebih lanjut mengenai proses perhitungan dengan menggunakan metode Runge – Kutta dalam menentukan solusi persamaan diferensial tak linier secara manual tanpa menggunakan program.