

**STUDI TENTANG SOLUSI PERSAMAAN DIFERENSIAL TAK LINIER
PADA PERSAMAAN LOTKA – VOLTERRA DAN PERSAMAAN
PENDULUM DENGAN MENGGUNAKAN
METODE RUNGE – KUTTA**

Fernandus Bobby Chandra Simalango (062244510023)

ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai Solusi Persamaan Diferensial Tak Linier pada persamaan Lotka – volterra dan persamaan pendulum dengan menggunakan metode runge – kutta. Persamaan Lotka – volterra membahas mengenai interaksi antara mangsa dan pemangsa yang dirumuskan dalam persamaan $\frac{dx}{dt} = ax - bxy$ dan $\frac{dy}{dt} = -cy + vxy$, sedangkan pada persamaan pendulum membahas mengenai gerak ayunan sederhana pada persamaan Hukum Newton II:

$$m \frac{d^2s}{dt^2} = -mg \sin \theta.$$

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka. Langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain menentukan masalah, merumuskan masalah, studi pustaka, analisis, pemecahan masalah dan penarikan kesimpulan.

Pada pembahasan dilakukan analisis untuk menentukan solusi persamaan Lotka – Volterra dan persamaan pendulum dengan menggunakan metode runge – kutta orde keempat dengan rumus sebagai berikut:

$y_{i+1} = y_i + \frac{1}{6} (l_1 + 2l_2 + 2l_3 + l_4)$ dengan: $l_1 = h f(x_i, y_i)$, $l_2 = h f(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}l_1)$, $l_3 = h f(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}l_2)$, $l_4 = h f(x_i + h, y_i + l_3)$ akan diperoleh hasil dari hampiran penyelesaian persamaan sebagai berikut:

Penyelesaian persamaan Lotka – Volterra pada $0 \leq x \leq 1$ dengan menggunakan hampiran Metode Runge – kutta orde Keempat adalah himpunan $\{ (0,2, 0,595), (0,4, 0,536), (0,6, 0,535), (0,8, 0,5558), (1, 0,5914) \}$ sedangkan penyelesaian persamaan Pendulum pada $0 \leq x \leq 1$ dengan menggunakan hampiran Metode Runge – kutta orde keempat adalah himpunan $\{ (0,2, 0,9983), (0,4, 0,9931), (0,6, 0,9843), (0,8, 0,9722), (1, 0,9562) \}$.

**THE STUDY OF THE SOLUTION OF NON LINIER DIFFERENTIAL
EQUATION TO LOTKA-VOLTERRA EQUATION AND
PENDULUM EQUATION BY USING
RUNGE-KUTTA METHOD**

Fernandus Bobby Chandra Simalango (062244510023)

ABSTRACT

This study discuss about the solution of non linier differential equation to Lotka-Volterra and Pendulum Equation by using Runge-Kutta Method. Lotka-Volterra Equation discuss about the interaction between prey and predator can be written in the equation $\frac{dx}{dt} = ax - bxy$ and $\frac{dy}{dt} = -cy + vxy$, even in Pendulum Equation discuss about Simple Swing Movement of Second Newton Equation : $m \frac{d^2s}{dt^2} = -mg \sin \theta$.

The research method that is used in this study is literature. The steps that is done in this research are deciding problem, finding problem, reading the literature, analyzing the problem, problem solving and concluding.

In this discussion was used analyst to divided the solution of Lotka-Volterra and Pendulum Equation by Using the fourth order Runge-Kutta Method with the equation : $y_{i+1} = y_i + \frac{1}{6} (l_1 + 2l_2 + 2l_3 + l_4)$ dengan: $l_1 = h f(x_i, y_i)$, $l_2 = h f(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}l_1)$, $l_3 = h f(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}l_2)$, $l_4 = h f(x_i + h, y_i + l_3)$, will be gotten the result of approximation equation:

The finding of Lotka-Volterra equation of $0 \leq x \leq 1$ by using the approximation of the fourth order Runge-Kutta Method was sets $\{ (0,2 , 0,595), (0,4 , 0,536), (0,6 , 0,535), (0,8 , 0,5558), (1 , 0,5914) \}$ whereas the solution of Pendulum Equation of $0 \leq x \leq 1$ with using the approximation of the fourth order Runge-Kutta Method was sets $\{ (0,2 , 0,9983), (0,4 , 0,9931), (0,6 , 0,9843), (0,8 , 0,9722), (1 , 0,9562) \}$.