

# ABSTRACT

*Name* : Indry Pritanti Dewi  
*Studies Program* : Fisika  
*Title* : *Design and Analysis Interfacing Nonlinear Oscillator Using Ultrasonic Sensor and Webcam in Real Time Raspberry Pi 3 Based*

*This study was conducted to analyze the stability of the spring system by looking at the movement of oscillations in the system. Nonlinear oscillator is an oscillator that has a system that is not fixed, easily changeable and difficult to predict, while the oscillation motion is repetitive motion within a certain time interval. Oscillations performed by a single spring system and a serial arrangement spring are observed by an object. The object used is webcam and ultrasonic sensor. The load used is mass 0.1kg, 0.2kg, and 0.0584kg. Data is processed using Raspbian Jessie OS on Raspberry Pi 3. The result of oscillation will be shown by showing realtime data in Python, then the data is processed into time series graph. From the time series graph results obtained experimental results kosntanta value, then compared with koskeanta Hooke Law. Calculations for obtaining air friction  $c$  using Runge Kutta Order-4. Having known the value of  $c$  and  $k$ , it will get the eigen value. The eigen value obtained is worth  $-(2.25 \times 10^{-8} + 6i)$  for a single spring system  $\lambda_1$  and is worth  $-(2.25 \times 10^{-8} - 6i)$  for  $\lambda_2$ . While on the system spring array for  $-(5 \times 10^{-8} + 4.47i)$  for  $\lambda_1$  and value  $-(5 \times 10^{-8} - 4.47i)$  for  $\lambda_2$ . So, the eigenvalue for nonlinear oscillators spring system is a complex number, real negative and less than zero, then the system is called stable spiral or asymptotically stable*

***Keyword: Oscillator, Oscillation, Spring, Non-Linear , Webcam, Ultrasonic, Raspberry, stable spiral***

# ABSTRAK

Nama : Indry Pritanti Dewi  
Program Studi : Fisika  
Judul : Desain dan Analisis *Interfacing* Osilator Non-Linier menggunakan Sensor Ultrasonik dan *Webcam* Secara *Real Time* Berbasis Raspberry Pi 3

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kestabilan sistem pegas dengan melihat pergerakan osilasi pada sistem tersebut. Osilator non-linier adalah suatu sistem bersifat tidak tetap, mudah berubah, dan sulit diprediksi. Sedangkan gerak osilasi adalah gerak yang berulang dalam selang waktu tertentu. Osilasi pada sistem pegas tunggal dan susunan seri diamati oleh suatu objek. Objek yang digunakan adalah *webcam* dan sensor ultrasonik. Beban yang digunakan bermassa  $0.1kg$ ,  $0.2kg$  dan  $0.0584kg$ . Data diolah menggunakan OS Raspbian Jessie pada Raspberry Pi 3. Hasil osilasi akan ditunjukkan pada data *real-time* grafik Python, kemudian data tersebut diolah menjadi grafik *time series*. Dari hasil grafik *time series* didapatkan nilai konstanta hasil eksperimen, kemudian dibandingkan dengan konstanta Hukum Hooke. Perhitungan untuk mendapatkan gaya gesek udara ( $c$ ) menggunakan Runge Kutta Orde-4. Setelah diketahui nilai  $c$  dan  $k$ , maka akan mendapatkan nilai eigen. Nilai eigen yang didapatkan adalah bernilai  $-(2.25 \times 10^{-8} + 6i)$  untuk sistem pegas tunggal  $\lambda_1$  dan bernilai  $-(2.25 \times 10^{-8} - 6i)$  untuk  $\lambda_2$ . Sedangkan pada sistem pegas susunan seri untuk  $-(5 \times 10^{-8} + 4.47i)$  untuk  $\lambda_1$  dan bernilai  $-(5 \times 10^{-8} - 4.47i)$  untuk  $\lambda_2$ . Sehingga nilai eigen untuk osilator non-linier pada sistem pegas tunggal maupun susunan seri merupakan bilangan kompleks, riil negatif dan kurang dari nol, maka sistem ini dinamakan stabil asimtotik.

**Kata Kunci:** Osilator, Osilasi, Pegas, Non-Linier, Webcam, Ultrasonik, Raspberry, *Stable Spiral*