

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Kerangka dan Ruang Lingkup	4
1.7 Metode Pengumpulan Data	4
1.8 Keterbaruan Penelitian	4
1.9 Sistematika Penulisan	4
2 TEORI DASAR	6
2.1 Sistem Dinamika	6
2.1.1 Osilator Non-Linier Sistem Pegas Dalam Persamaan Lagrange	6
2.2 Analisis Kestabilan	9
2.3 Metode Numerik Sistem Persamaan Diferensial Biasa	13
2.4 Sistem Eksperimen	14
2.4.1 Input	14

2.4.2	Proses	17
2.4.3	Output	19
3	METODE PENELITIAN	21
3.1	Kontribusi	21
3.2	Alat dan Bahan	21
3.2.1	Alat	21
3.2.2	Bahan	22
3.3	Kerangka Penelitian	23
3.4	Metode Penelitian	25
3.4.1	Analitik	25
3.4.2	Numerik	27
3.4.3	Eksperimen	28
3.5	Desain Alat	29
4	Analisis Sistem Dinamik Pegas Tunggal	31
4.1	Model Analitik	31
4.2	Model Numerik	33
4.3	Analisis Kestabilan Sistem Pegas Tunggal	34
4.4	Hasil Eksperimen Sistem Pegas Tunggal	35
4.4.1	Pengamatan Sistem Pegas Tunggal Menggunakan Webcam	36
4.4.2	Pengamatan Sistem Pegas Tunggal Menggunakan Sensor Ultrasonik	39
5	Analisis Sistem Dinamik Pegas Susunan Seri	41
5.1	Model Analitik	41
5.2	Model Numerik	43
5.3	Analisis Kestabilan Sistem Pegas Susunan Seri	43
5.4	Hasil Eksperimen Sistem Pegas Susunan Seri	45
5.4.1	Pengamatan Sistem Pegas Susunan Seri Menggunakan Webcam	45
5.4.2	Pengamatan Sistem Pegas Susunan Seri Menggunakan Sensor Ultrasonik	46

6 PENUTUP	48
6.1 Kesimpulan	48
6.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	49
DAFTAR SINGKATAN	53
DAFTAR SIMBOL DAN OPERATOR	54
INDEX	55
LAMPIRAN	58
A Solusi Analitik	58
A.1 Solusi Analitik	58
A.1.1 Pegas Tunggal	58
A.1.2 Pegas Susunan Seri	59
A.2 Matriks Jacobi dan Nilai Eigen	60
A.2.1 Pegas Tunggal	60
A.2.2 Pegas Susunan Seri	61
A.3 Nilai Eigen	62
A.3.1 Pegas Tunggal	62
A.3.2 Pegas Susunan Seri	62
B Solusi Numerik Osilator NonLinier Menggunakan Runge Kutta Orde 4	63
B.1 Pegas Tunggal	63
B.2 Pegas Tunggal Seri	64
C Grafik Eksperimen dan Runge Kutta orde-4	66
C.1 Grafik Eksperimen	66
C.2 Grafik Runge Kutta hasil nilai c	69

D Data	71
D.1 Data Konstanta Pegas	71
D.2 Data Osilasi	72
E Desain	78
F Program	79
F.1 Analitik	79
F.1.1 Library Runge Kutta Orde 4	79
F.1.2 Library Soln Untuk Menampilkan Semua Literasi	80
F.1.3 Program Utama Penyelesaian Analitik Menggunakan Software Python	81
F.2 Eksperimen Ultrasonik	82
F.2.1 Program Range Sensor Ultrasonik	82
F.2.2 Program Timer Sensor Ultrasonik	84
F.3 Eksperimen Webcam	87
F.3.1 Program GUI Webcam	87
F.3.2 Program Interface Webcam	89
G Riwayat Hidup	92
H Daftar Publikasi Ilmiah	93