



**PROFIL GETARAN PEGAS DENGAN PENGARUH GAYA LUAR
DAN VARIASI FAKTOR REDAMAN**

SKRIPSI

Oleh :

**Rachmad Hadiyansyah
NIM : 011810101088**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2008**



**PROFIL GETARAN PEGAS DENGAN PENGARUH GAYA LUAR
DAN VARIASI FAKTOR REDAMAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh :

Rachmad Hadiyansyah
NIM : 011810101088

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2008

RINGKASAN

Profil Getaran Pegas dengan Pengaruh Gaya Luar dan Variasi Faktor Redaman; Rachmad Hadiyansyah; 011810101088; 2008; 38 halaman; Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember

Getaran terjadi karena adanya gaya dari luar sehingga menyebabkan gerakan bolak balik yang terjadi berulang-ulang dengan suatu keteraturan sampai akhirnya gerakan itu berhenti. Gerak getaran dengan amplitudo yang tetap disebut sebagai gerak harmonik sederhana. Pada kenyataannya amplitudo ayunan semua sistem perlahan-lahan berkurang terhadap waktu sampai akhirnya berhenti yang disebabkan oleh faktor hambatan berupa gesekan udara serta faktor bahan sehingga getaran sistem bergerak turun terhadap waktu yang disebut sebagai gerak harmonik teredam.

Tujuan penelitian ini adalah menunjukkan profil getaran pegas dengan variasi faktor redaman dan gaya luar yang mempengaruhi sistem getaran yang akan berguna untuk mengetahui batas gaya maksimal yang dapat diterima oleh pegas. Sistem getaran pegas dapat digambarkan dalam bentuk persamaan diferensial linear orde dua. Bentuk osilasi dari sistem yang bergetar dikelompokkan menjadi tiga: teredam subkritis, kritis dan superkritis. Mengetahui profil dari getaran pegas diharapkan dapat diketahui kemungkinan yang akan terjadi ketika pegas bergetar sehingga resiko terjadinya kerusakan dalam hal-hal yang berkaitan dengan getaran pegas dapat dihindari.

Pada penelitian ini pengamatan profil dilakukan dengan mensubstitusikan nilai konstanta pegas (k), massa beban (m) dan gaya gravitasi (g) yang masing-masing bernilai 27 kg/m^2 , $0,5 \text{ kg}$ dan 10 m/s^2 ke dalam sistem getaran pegas. Redaman pada tingkat redaman superkritis diambil untuk sembarang nilai yang berada dalam selang $c > 7,35$ dan nilai untuk redaman subkritis berada dalam selang $0 < c < 7,35$ dan tingkat redaman kritis diambil nilai $c = 7,35$. Sistem dengan gaya

luar berupa $\sin t$ menunjukkan gerak getaran yang berkurang terhadap waktu, amplitudo getaran semakin mengecil kemudian berhenti di titik keseimbangan. Pada kasus gaya luar berupa fungsi eksponensial dan fungsi polinomial masing-masing sebesar $e^{t/10}$ dan $1/2t^2$, gerak pegas semakin meregang menjauhi titik keseimbangan. Untuk kasus sistem teredam dengan gaya luar yang tetap, sistem akan mengalami penyusutan getaran dan berhenti di keseimbangan sistem.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| RINGKASAN | vii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 2 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Pendekatan Turunan secara Geometri..... | 3 |
| 2.2 Gerak Getaran Pegas | 6 |
| 2.2.1 Gerak Harmonik Sederhana | 6 |
| 2.2.2 Gerak Harmonik Tereadam..... | 8 |
| 2.2.3 Gerak Harmonik Tereadam dengan Pengaruh Gaya luar | 11 |
| 2.3 Langkah-Langkah Penyelesaian..... | 11 |

| | |
|--|----|
| BAB 3. HASIL DAN PEMBAHASAN | 12 |
| 3.1 Menentukan Nilai Konstanta Pegas | 12 |
| 3.2 Profil Getaran Pegas Teredam | 14 |
| 3.2.1.Tingkat redaman superkritis (<i>Overdamping</i> , $c^2 > 4k m$) | 16 |
| 3.2.2.Tingkat redaman subkritis (<i>Underdamped</i> , $c^2 < 4k m$) | 16 |
| 3.2.3.Tingkat redaman kritis (<i>Critical damping</i> , $c^2 = 4k m$) | 17 |
| 3.3 Getaran Pegas Teredam dengan Gaya Luar | 18 |
| 3.4 Profil Getaran Pegas Teredam dengan Gaya Luar Sebesar $\sin t$ | 19 |
| 3.4.1.Tingkat redaman superkritis (<i>Overdamping</i> , $c^2 > 4k m$) | 21 |
| 3.4.2.Tingkat redaman subkritis (<i>Underdamped</i> , $c^2 < 4k m$) | 22 |
| 3.4.3.Tingkat redaman kritis (<i>Critical damping</i> , $c^2 = 4k m$) | 23 |
| 3.5 Profil Getaran dengan Gaya Luar Sebesar $e^{t/10}$ | 24 |
| 3.5.1.Tingkat redaman superkritis (<i>Overdamping</i> , $c^2 > 4k m$) | 26 |
| 3.5.2.Tingkat redaman subkritis (<i>Underdamped</i> , $c^2 < 4k m$) | 27 |
| 3.5.3.Tingkat redaman kritis (<i>Critical damping</i> , $c^2 = 4k m$) | 28 |
| 3.6 Profil getaran dengan Gaya Luar Berupa Fungsi Polinomial Sebesar $1/2t^2$ | 30 |
| 3.6.1.Tingkat redaman superkritis (<i>Overdamping</i> , $c^2 > 4k m$) | 32 |
| 3.6.2.Tingkat redaman subkritis (<i>Underdamped</i> , $c^2 < 4k m$) | 33 |
| 3.6.3.Tingkat redaman kritis (<i>Critical damping</i> , $c^2 = 4k m$) | 34 |
| 3.7 Pembahasan..... | 35 |
| BAB 4. PENUTUP | 38 |
| 4.1 Kesimpulan | 38 |
| 4.2 Saran..... | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA1 | 39 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | 40 |