

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dapat disajikan dalam bentuk bahasa matematika melalui suatu proses yang biasa dikenal dengan pemodelan matematika. Salah satu topik pemodelan matematika yang sering dibahas adalah gerak osilasi yang dihasilkan oleh beban yang memiliki massa dan digantung pada pegas. Permasalahan ini dikenal sebagai sistem pegas-massa [8].

Gerak osilasi yang dihasilkan oleh sistem pegas-massa dimodelkan secara sederhana dalam bentuk persamaan diferensial biasa orde dua. Pengkonstruksian model sistem pegas-massa dilakukan dengan menerapkan Hukum II Newton. Gaya-gaya yang bekerja pada sistem pegas-massa adalah gaya berat beban, gaya pulih pegas yang mengikuti Hukum Hooke, gaya redaman, dan gaya luar [3].

Beberapa penelitian telah membahas pengembangan terhadap sistem pegas-massa ini. Sebagai contoh, penelitian yang melakukan perbaikan pada model untuk mengetahui pengaruh massa pegas terhadap osilasi dari sistem pegas-massa [2, 13]. Demikian juga penelitian tentang perilaku osilasi sistem yang dihasilkan oleh pegas plastik dan nonheliks juga telah dilakukan [10]. Pada penelitian lain juga telah dibahas pengaruh dari perubahan panjang alami pegas

(untuk diameter tetap) terhadap perilaku konstanta pegas, frekuensi sudut, dan faktor redaman pada osilasi sistem [14].

Dalam tugas akhir ini akan ditinjau kasus pegas yang digantung di langit-langit dan diberi beban berupa magnet yang dikaitkan di bagian bawah. Kemudian tepat di bawah beban terdapat magnet lain yang identik dan dipasang permanen di lantai. Diasumsikan gaya tarik dan gaya tolak pada kedua magnet menjadi satu-satunya sumber gaya luar yang bekerja pada sistem. Sistem ini dikenal sebagai sistem pegas-magnet dan dimodelkan secara sederhana dalam referensi [4].

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengkonstruksi kembali model matematika untuk sistem pegas-magnet.
2. Bagaimana menentukan titik kesetimbangan model.
3. Bagaimana kestabilan model di sekitar titik kesetimbangan.
4. Bagaimana hasil-hasil simulasi numerik yang diperoleh dengan menggunakan metode Runge-Kutta orde 4.

1.3 Batasan Masalah

Model sistem pegas-magnet yang akan dibahas dalam tugas akhir ini hanya untuk kasus gaya tarik pada magnet tanpa adanya gaya redaman.

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengkonstruksi model matematika untuk sistem pegas-magnet.
2. Menentukan titik kesetimbangan model.
3. Memeriksa kestabilan model di sekitar titik kesetimbangan.
4. Menjelaskan hasil-hasil simulasi numerik yang diperoleh dengan menggunakan metode Runge-Kutta orde 4.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari empat bab. Bab I Pendahuluan, yang menjelaskan gambaran singkat tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori, yang memuat teori-teori yang digunakan sebagai acuan dasar dalam pembahasan. Bab III Pembahasan, yang menjelaskan tentang proses konstruksi model dan analisis kestabilan dari sistem serta simulasi numerik. Selanjutnya, Bab IV berisi kesimpulan dan saran dari penelitian ini.