

**MENCARI AKAR-AKAR PERSAMAAN ANALISIS VIBRASI DENGAN  
METODE SECANT**

**SKRIPSI SARJANA MATEMATIKA**

*Oleh :*

**ELVI DEWITA**  
**04 934 024**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2009**

## ABSTRAK

Sebuah model matematika dari *Analisis Vibrasi* peredam kejut mobil berbentuk persamaan diferensial biasa. Untuk memperoleh akar-akar dari persamaan diferensial biasa tersebut digunakan metode terbuka yaitu *Metode Secant* yang memerlukan dua nilai tebakan awal, dan untuk selanjutnya diproses sehingga diperoleh akar persamaan melalui proses iterasi. Akar ini menyatakan waktu kesetimbangan mobil setelah adanya gangguan.

**Kata Kunci :** *analisis vibrasi, akar persamaan, metode secant, iterasi, error, pascal*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebuah mobil yang berjalan di jalan raya bisa mengalami gangguan di jalanan seperti adanya lubang, sebuah kayu kecil yang terbentang di jalan, batu kerikil yang berserakan di jalan dan hal lainnya yang bisa menyebabkan mobil mengalami gangguan berupa lonjakan. Lonjakan tersebut bisa diredam oleh peredam kejut pada mobil. Pada tugas akhir ini akan dibahas tentang desain peredam kejut sebuah mobil dengan menggunakan metode numerik.

Metode numerik adalah teknik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika sehingga dapat dipecahkan dengan operasi perhitungan biasa (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian). Dalam bidang sains dan rekayasa, sering ditemukan persoalan mencari penyelesaian persamaan dari suatu model matematika.

Secara umum, semua metode pencarian akar tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua golongan besar. Metode pertama adalah metode tertutup (*bracketing method*). Metode ini mencari akar di dalam selang  $[a, b]$ . Metode kedua adalah metode terbuka, metode ini tidak memerlukan selang  $[a, b]$  yang mengandung akar dan kesalahan atau *error*. Hampiran akar yang diperoleh didasarkan pada hampiran akar sebelumnya melalui proses iterasi. Salah satu metode yang dipakai adalah *Metode Secant*.



Dalam menganalisis suatu permasalahan yang didekati dengan menggunakan metode numerik umumnya melibatkan angka-angka dalam jumlah yang banyak dan melewati proses perhitungan matematika yang cukup rumit. Perhitungan secara manual akan memakan waktu yang panjang dan lama, namun dengan munculnya berbagai *software* komputer masalah tersebut dapat diatasi. Dalam hal ini komputer hanya berperan untuk mempercepat proses perhitungan dan meminimalisir kesalahan.

Bahasa pemrograman sebagai media untuk berinteraksi antara manusia dengan komputer dewasa ini dibuat agar semakin mudah dan cepat. Salah satu cara untuk mencari solusi untuk memperoleh akar persamaan secara cepat dan efisien adalah menggunakan bahasa pemrograman dengan program Pascal.

Di samping itu persamaan diferensial seringkali digunakan untuk memodelkan suatu perilaku dari sistem teknik. Suatu bentuk model sedemikian yang diperoleh, diterapkan secara luas pada kebanyakan bidang teknik seperti osilator harmonis. Beberapa contoh dasar dari osilator harmonis adalah bandul sederhana, massa pada sebuah per atau pegas dan rangkaian listrik induktansi kapasitansi. Walaupun ini merupakan sistem fisika yang sangat berbeda, semua osilasinya dapat dijelaskan oleh model matematika yang serupa. Dengan demikian, walaupun permasalahan sekarang berkenaan dengan desain sebuah peredam kejut mobil, pendekatan umum dapat diterapkan terhadap berbagai masalah lainnya dalam beberapa bidang teknik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dibangun sebuah model matematika dari *Analisis Vibrasi* sebuah peredam kejut mobil dan diperoleh model tersebut dalam bentuk persamaan diferensial biasa. Untuk memperoleh akar-akar dari persamaan diferensial biasa tersebut penulis menggunakan metode terbuka yaitu *Metode Secant* yang memerlukan dua nilai tebakan awal, dan untuk selanjutnya diproses sehingga diperoleh akar persamaan melalui proses iterasi. Akar ini menyatakan waktu kesetimbangan mobil setelah adanya gangguan.

Pada tugas akhir ini akan dibahas bagaimana memperoleh akar persamaan *Analisis Vibrasi* yang berbentuk persamaan differensial biasa dengan *Metode Secant* menggunakan bahasa program Pascal.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Tugas akhir ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Pascal untuk memperoleh akar persamaan menggunakan metode *Secant* dengan tebakan awal  $t_1$  dan  $t_0$  yang diinginkan. Pada dasarnya proses iterasi akan berhenti jika kesalahan atau *error* relatif terpenuhi sehingga diperoleh akar persamaan yang konvergen ke  $x$  (harga taksiran kian mendekati harga sebenarnya) sebagai penyelesaian dari persamaan tersebut. Tetapi pada tugas akhir ini, penulis membatasi iterasi hanya sampai tiga iterasi karena penulis mencoba memperkirakan desain peredam kejut yang diperkirakan untuk tiga kali yang pertama mobil tersebut melalui titik kesimbangan dengan kata lain penulis mengasumsikan bahwa mobil mencapai titik kesetimbangan setelah tiga kali getaran.

## BAB IV

### PENUTUP

#### 4.1 Kesimpulan

Masalah pertimbangan desain peredam kejut sebuah mobil yang memerlukan perkiraan untuk tiga kali yang pertama sebuah mobil melalui titik keseimbangan, membentuk sebuah model pada persamaan 3.1.16. Akibat dari persamaan tersebut didapat solusi berupa akar persamaan yang dicari menggunakan metode *Secant* dengan bahasa pemrograman Pascal. Akar persamaan yang diperoleh menyatakan waktu  $t$  hingga mobil tersebut mencapai titik kesetimbangan setelah mengalami gangguan di jalanan.

Studi kasus ini juga memperlihatkan bagaimana grafik seringkali memberi informasi yang penting untuk penerapan teknik numerik yang berhasil. Dari gambar grafik 3.4.1 bisa kita lihat bahwa setelah 0,4653 detik posisi peredam kejut mendekati 0 ( $x(t) = 0,0201 \approx 0$ ), dengan kata lain mobil berada pada titik kesetimbangan.

#### 4.2 Saran

Tugas akhir yang menggunakan *software* Pascal ini juga dapat diaplikasikan ke dalam metode numerik lainnya sehingga perhitungan secara manual yang memakan waktu lama dapat dihindarkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chapra, S. C and R. P. Canale. 1991. *Metode Numerik untuk Teknik dengan Penerapan pada Komputer Pribadi*. UI Press, Jakarta
- [2] Finizio, N and G. Ladas. 1988. *Persamaan Diferensial Biasa dengan Penerapan Modern*. Erlangga, Jakarta
- [3] H. M. Jogiyanto. 1999. *Teori dan Aplikasi Program Komputer Bahasa Pascal*. Andi Offset, Yogyakarta
- [4] Kreyszig, Erwin. 1991. *Matematika Teknik Lanjutan*, jilid 1. Erlangga, Jakarta
- [5] Kreyszig, Erwin. 1993. *Matematika Teknik Lanjutan*, buku 1. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- [6] Munir, Rinaldi. 2003. *Metode Numerik*. Informatika, Bandung
- [7] Tipler, Paul A. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Erlangga, Jakarta.