

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Persamaan osilator nonlinier konservatif dengan suku gaya pemulihnya sebanding dengan  $x^\alpha$  yang dinyatakan dalam persamaan

$$x'' + x^\alpha = 0$$

memiliki solusi sampai orde dua yang diperoleh menggunakan metode homotopi perturbasi yaitu

$$x = A \cos(\omega t) + \sum_{n=0}^{\infty} g_{2n+1} \cos[(2n + 1)\omega t]$$

dengan

$$g_{2n+1} = \frac{a_{2n+1} - (1 + \omega_1)c_{2n+1} + d_{2n+1} + e_{2n+1}}{4n(n+1)\omega^2} \text{ untuk } n \geq 1,$$

$$g_1 = - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_{2n+1} - (1 + \omega_1)c_{2n+1} + d_{2n+1} + e_{2n+1}}{4n(n+1)\omega^2} = - \sum_{n=1}^{\infty} f_{2n+1},$$

$$a_{2n+1} = 2^{1-\alpha} A^\alpha \left[ \frac{\Gamma(\alpha+1)}{\Gamma\left(\frac{\alpha+2n+3}{2}\right)\Gamma\left(\frac{\alpha-2n+1}{2}\right)} \right],$$

$$c_{2n+1} = \frac{a_{2n+1}}{4n(n+1)\omega^2} \text{ untuk } n \geq 1,$$

$$c_1 = - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_{2n+1}}{4n(n+1)\omega^2} = - \sum_{n=1}^{\infty} c_{2n+1},$$

$$d_{2n+1} = \frac{4}{\pi} \int_0^{\pi/2} \alpha c_1 A^{\alpha-1} \cos^\alpha(\theta) \cos[(2m + 1)\theta] d\theta, \text{ dan}$$

$$e_{2m+1} =$$

$$\frac{4}{\pi} \int_0^{\pi/2} \alpha A^{\alpha-1} \cos^{\alpha-1}(\theta) \sum_{n=1}^{\infty} c_{2n+1} \cos[(2n + 1)\theta] \cos[(2m + 1)\theta] d\theta.$$

Adapun besarnya frekuensi sudut sampai orde dua dinyatakan dalam persamaan

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{A} [a_1 - (1 + \omega_1)c_1 + d_1 + e_1]}.$$

2. Berdasarkan hasil simulasi diperoleh bahwa semakin besar nilai  $\alpha$  yang diambil, maka nilai  $\omega$  yang dihasilkan semakin kecil dan gelombang yang terbentuk lebih sedikit.

## 5.2 Saran

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode homotopi perturbasi untuk mencari solusi persamaan osilator nonlinier konservatif dengan suku gaya pemulihnya sebanding dengan  $x^\alpha$ . Oleh karena itu untuk penelitian lebih lanjut, penulis menyarankan menggunakan metode asimtotik lainnya, seperti *variational iteration method*, *iteration perturbation method*, *energy balance method*, atau metode lainnya yang masih jarang dibahas. Setelah itu, bandingkan metode apakah yang paling baik digunakan untuk mencari solusi persamaan osilator nonlinier konservatif dengan suku gaya pemulihnya sebanding dengan  $x^\alpha$ .

