

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Persamaan Burgers tanpa viskositas dinyatakan dalam persamaan

$$u_t + uu_x = 0.$$

Penyelesaian dengan metode homotopi perturbasi hingga orde dua memiliki solusi

$$\begin{aligned} u(x, t) \approx & \frac{a^3 k^2}{\omega^2} \cos \theta - \frac{a^2 k}{\omega} \cos 2\theta + \frac{a^3 k^2}{\omega^2} \cos 3\theta + 2a \cos kx - \frac{3a^2 k}{\omega} \cos 2kx \\ & + \frac{2a^3 k^2}{\omega^2} \cos 3kx + \frac{4a^2 k}{\omega} \cos(2kx - \omega t) - \frac{3a^3 k^2}{\omega^2} \cos(3kx - \omega t) \\ & - \frac{a^3 k^2}{\omega^2} \cos(kx + \omega t) \end{aligned}$$

yang terbukti konvergen pada nilai parameter yang digunakan.

2. Persamaan Burgers dengan viskositas dinyatakan dalam persamaan

$$u_t + uu_x = \nu u_{xx}.$$

Penyelesaian dengan metode homotopi perturbasi hingga orde dua memiliki solusi

$$\begin{aligned} u(x, t) \approx & 2ae^{-\nu k^2 t} \cos kx + \frac{a^2}{\nu k} (e^{-2\nu k^2 t} - e^{-4\nu k^2 t}) \sin 2kx \\ & + \frac{a^3}{4\nu^2 k^2} (-e^{-\nu k^2 t} + 2e^{-3\nu k^2 t} - e^{-5\nu k^2 t}) \cos kx \\ & + \frac{a^3}{4\nu^2 k^2} (-2e^{-3\nu k^2 t} + 3e^{-5\nu k^2 t} - e^{-9\nu k^2 t}) \cos 3kx \end{aligned}$$

yang terbukti konvergen pada nilai parameter yang digunakan.

3. Viskositas memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perilaku solusi persamaan Burgers. Keberadaan viskositas menyebabkan terjadinya peredaman amplitudo gelombang. Dalam jangka waktu yang panjang, pengaruh viskositas menjadi semakin dominan sehingga amplitudo solusi persamaan Burgers dengan viskositas meluruh hingga mendekati nol. Sebaliknya, pada model tanpa viskositas amplitudo gelombang bernilai

konstan. Hal ini menegaskan bahwa viskositas berperan sebagai mekanisme peredaman utama dalam persamaan Burgers.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut saran yang bisa diberikan penulis untuk penelitian selanjutnya.

1. Mengembangkan solusi persamaan Burgers dengan menggunakan orde aprosimasi yang lebih tinggi pada metode homotopi perturbasi untuk meningkatkan ketelitian solusi serta mengkaji sifat konvergensinya secara lebih mendalam.
2. Melakukan perbandingan solusi yang diperoleh menggunakan metode homotopi perturbasi dengan metode analitik atau semianalitik lain seperti transformasi Cole-Hopf, metode dekomposisi Adomian, atau metode analisis homotopi sebagai bentuk validasi hasil dan evaluasi kinerja metode.
3. Melakukan penggunaan nilai viskositas yang sangat kecil maupun relatif besar untuk mengamati pengaruh viskositas terhadap perilaku solusi persamaan Burgers, khususnya pada transisi antara kasus tanpa viskositas dan dengan viskositas.