

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Persamaan Stokes, yang merupakan model aliran fluida Newton termampatkan, diberikan oleh

$$\begin{cases} \rho_t + \gamma \operatorname{div} \mathbf{u} = f \\ \mathbf{u}_t - \alpha \Delta \mathbf{u} - \beta \nabla \operatorname{div} \mathbf{u} + \gamma \nabla \rho = \mathbf{G}, \end{cases}$$

dengan $\mathbf{x} = (x, y, z)$ adalah posisi fluida, $\rho(\mathbf{x}, t)$ adalah massa jenis, dan $\mathbf{u}(\mathbf{x}, t)$ adalah kecepatan partikel fluida. Persamaan tersebut diturunkan dari konservasi massa dan kesetimbangan momentum. Penyelesaian dari persamaan tersebut dapat diselesaikan dengan terlebih dahulu mentransformasikan persamaan tersebut menggunakan transformasi Fourier, yang hasilnya adalah

$$\hat{u}_j = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{\hat{f}_j - \sum_{k=1}^N \xi_j \xi_k |\xi|^{-2} \hat{f}_k}{\alpha^{-1} \lambda + |\xi|^2} \right] + \frac{1}{(\alpha + \eta_\lambda)} \left[\frac{\sum_{k=1}^N \xi_j \xi_k \hat{f}_k}{(\alpha + \eta_\lambda)^{-1} \lambda + |\xi|^2} \right],$$

dengan $j = 1, \dots, N$. Selanjutnya, invers dari transformasi Fourier dari \hat{u}_j memberikan penyelesaian dari persamaan Stokes, yaitu

$$u_j(x) = \sum_{k=1}^N \frac{1}{\alpha} \mathcal{F}^{-1} \left[\frac{\delta_{jk} - \xi_j \xi_k |\xi|^{-2}}{\alpha^{-1} \lambda + |\xi|^2} \hat{f}_k(\xi) \right](x) + \sum_{k=1}^N \frac{1}{(\alpha + \eta_\lambda)} \mathcal{F}^{-1} \left[\frac{\sum_{k=1}^N \xi_j \xi_k |\xi|^{-2} \hat{f}_k(\xi)}{(\alpha + \eta_\lambda)^{-1} \lambda + |\xi|^2} \right](x),$$

dengan $j = 1, \dots, N$ dan

$$\delta_{jk} = \begin{cases} 1, & j=k \\ 0, & j \neq k \end{cases}.$$

5.2 Saran

Pada penelitian ini, penulis hanya mencari penyelesaian persamaan Stokes secara analitik, yaitu dengan menggunakan transformasi Fourier. Kajian lanjut berkenaan dengan persamaan Stokes dapat dilakukan dengan menyelidiki

sifat-sifat dari penyelesaian persamaan Stokes, misalnya mengenai keterbatasan (*boundedness*) dari penyelesaian tersebut di ruang Lebesgue.

