

## ABSTRAK

**Nama** : Reski Yunus Fajrianto

**NIM** : 1207010057

**Judul Skripsi** : Analisis Numerik Aliran Poiseuille Dalam Pipa Menggunakan Metode Volume Hingga

Penelitian ini membahas implementasi numerik Metode Volume Hingga (FVM) untuk menyelesaikan persamaan aliran Poiseuille dalam pipa silinder dengan viskositas dinamik yang bergantung pada koordinat radial  $\mu = \mu(r)$ . Model matematis diperoleh dari penyederhanaan persamaan Navier–Stokes untuk aliran tunak, *incompressible*, berkembang penuh, dan simetri aksial, sehingga menghasilkan persamaan diferensial dalam koordinat silinder dengan koefisien viskositas variabel. Distribusi viskositas dimodelkan dalam bentuk  $\mu(r) = \mu_0(1 + \alpha(\frac{r}{R}))$  dengan  $\alpha$  sebagai parameter pengontrol variasi radial. Diskretisasi dilakukan menggunakan pendekatan volume hingga satu dimensi pada arah radial sehingga diperoleh sistem persamaan aljabar linear yang diselesaikan secara numerik. Verifikasi dilakukan pada kasus khusus ( $\alpha = 0$ ) yang memiliki solusi analitik eksak, dan diperoleh error relatif maksimum  $< 0,07\%$ , menunjukkan implementasi numerik yang akurat.

**Kata Kunci:** Aliran Poiseuille, Metode Volume Hingga, Diskritisasi Numerik, koordinat silinder

## ABSTRACT

**Name** : Reski Yunus Fajrianto  
**NIM** : 1207010057  
**Title** : Analisis Numerik Aliran Poiseuille Dalam Pipa Menggunakan Metode Volume Hingga

*This study discusses the numerical implementation of the Finite Volume Method (FVM) to solve Poiseuille's flow equation in a cylindrical pipe with dynamic viscosity that depends on the radial coordinate  $\mu = \mu(r)$ . The mathematical model is obtained from the simplification of the Navier–Stokes equations for steady, incompressible, fully developed, and axially symmetric flow, resulting in differential equations in cylindrical coordinates with variable viscosity coefficients. The viscosity distribution is modeled in the form  $\mu(r) = \mu_0(1 + \alpha(\frac{r}{R}))$ , with  $\alpha$  as the parameter controlling radial variation. Discretization is performed using a one-dimensional finite volume approach in the radial direction, resulting in a system of linear algebraic equations that is solved numerically. Verification is performed on a special case ( $\alpha = 0$ ) that has an exact analytical solution, and a maximum relative error of  $< 0.07\%$  is obtained, indicating an accurate numerical implementation.*

**Keywords** : Poiseuille flow, Finite Volume Method, Numerical Discretization, cylindrical coordinates