

Studi Reduced Order Model pada Aliran Stedi Tak Mampu Mampat Navier-Stokes dengan Library ITHACA-FV = Study of Reduced Order Model on Steady-State Navier-Stokes Incompressible Flow with ITHACA-FV Library

Rijal Ghodi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20526855&lokasi=lokal>

Abstrak

Computational Fluid Dynamics (CFD) merupakan metode analisis numerik aliran fluida, perpindahan panas, dan fenomena terkait. Simulasi CFD seringkali membutuhkan waktu yang lama dan biaya komputasi yang mahal. Ini disebabkan oleh kompleksitas persamaan atur yang mendasari perilaku aliran. Dewasa ini, Model berbasis data (Data driven model) telah mendorong perkembangan pada banyak disiplin sains dan teknik, termasuk CFD. Melalui model berbasis data, orde dari persamaan atur dapat direduksi sehingga menghasilkan reduced order model (ROM). Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan algoritma dasar ROM untuk menyelesaikan kasus aliran menggunakan library ITHACA-FV. Kasus aliran fluida yang menjadi domain adalah aliran stedi tak mampu mampat Navier-Stokes pada backward-facing step. Library ITHACA yang menjadi dasar simulasi ROM dianalisis. Kemudian solusi FOM dan ROM dibandingkan. Pada simulasi ROM mode 1 pada kasus backward-facing step terdapat error rata-rata sebesar 2,730% untuk data kecepatan dan 0,113% untuk data tekanan. Sedangkan simulasi ROM mode 3 pada kasus yang sama memiliki error rata-rata 1,085% untuk data kecepatan dan 0,058% untuk data tekanan.

.....Computational Fluid Dynamics (CFD) is a method of numerical analysis of fluid flow, heat transfer, and related phenomena. CFD simulation often takes a long time and is computationally expensive. This is due to the complexity of the governing equations that underlie flow behavior. Fluid flow is governed by the Navier-Stokes equation which is non-linear and generally produces a random behavior called turbulence. Today, Data driven models have made developments in many scientific and engineering disciplines, including CFD. Through a data-based model, the order of the governing equations can be reduced to produce a reduced order model (ROM). This study aims to explain the basic ROM algorithm to solve fluid flow cases through the ITHACA-FV library. The fluid flow case that becomes the domain is the steady-state Navier-Stokes incompressible flow in the backward-facing step. The ITHACA library on which the ROM simulation is based is analyzed. Then the FOM and ROM solutions are compared. ROM mode 1 simulation has average error of 2.730% for velocity and 0.113% for pressure data. ROM mode 3 simulation has an average error of 1.085% for velocity and 0.058% for pressure data.