

ANALISIS *BUCKLING* PADA DRILL COLLAR API 7-1 DENGAN VARIASI KETEBALAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA DAN PERBANDINGAN TEORI ANALITIS

Mohamad Reza Marista

ABSTRAK

Fenomena *buckling* pada struktur tubular seperti *drill collar* merupakan salah satu permasalahan penting dalam operasi pengeboran karena dapat menyebabkan penurunan efisiensi hingga kerusakan peralatan. Salah satu parameter yang diduga mempengaruhi perilaku *buckling* adalah ketebalan dinding (*wall thickness*). Namun, pengaruh ketebalan terhadap gaya kritis *buckling* dan pola deformasi belum banyak diteliti secara mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi ketebalan dinding terhadap gaya kritis *buckling* serta pola deformasi pada *drill collar* dalam kondisi sumur vertikal menggunakan metode elemen hingga (*Finite Element Method/FEM*), serta membandingkan hasil simulasi dengan teori analitis klasik yang dikembangkan oleh Lubinski, Wang, dan Wu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketebalan dinding berpengaruh terhadap gaya kritis *buckling* semakin besar ketebalan dari semakin besar pula *critical loadnya*. Selain itu, pola deformasi menunjukkan bahwa pada orde pertama dan kedua terjadi *local buckling* dengan deformasi yang relatif sama, sedangkan pada orde ketiga terjadi *sinusoidal buckling* pada seluruh variasi ketebalan. Hasil simulasi FEM juga menunjukkan kesesuaian yang baik dengan teori analitis wu dengan selisih kurang dari 10%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variasi ketebalan berbanding lurus dengan *critical load buckling*.

Kata kunci : *Buckling, Drill Collar, Ketebalan Dinding, Metode Elemen Hingga.*

BUCKLING ANALYSIS OF AN API 7-1 DRILL COLLAR WITH VARYING THICKNESSES USING THE FINITE ELEMENT METHOD AND A COMPARISON WITH ANALYTICAL THEORY

Mohamad Reza Marista

ABSTRACT

Buckling phenomena in tubular structures such as drill collars represent a critical issue in drilling operations, as they can lead to reduced efficiency and potential equipment failure. One of the parameters suspected to influence buckling behavior is wall thickness. However, the effect of wall thickness on critical buckling load and deformation patterns has not been extensively studied. This study aims to analyze the effect of wall thickness variation on the critical buckling load and deformation patterns of a drill collar under vertical well conditions using the Finite Element Method (FEM), and to compare the simulation results with classical analytical theories developed by Lubinski, Wang, and Wu. The results show that wall thickness affects the critical buckling load; as the thickness increases, so does the critical load. The critical load is more significantly affected by the cross-sectional moment of inertia, which is also influenced by the inner and outer diameters. Furthermore, the deformation patterns indicate that the first and second modes exhibit local buckling with relatively similar deformation values, while the third mode shows sinusoidal buckling for all thickness variations. The FEM simulation results also show good agreement with analytical theory, with a deviation of less than 10%. It can be concluded that wall thickness are directly proportional to the critical buckling load.

Key word : *Buckling, Drill Collar, Wall Thickness, Finite Element Method.*