

MODIFIKASI PIPA HISAP KONVENSIONAL MENGUNAKAN PIPA SPIRAL UNTUK MENGURANGI *PRESSURE DROP* ALIRAN FLUIDA LUMPUR AIR DAN PASIR PADA KAPAL TSHD FREEWAY

Muhamad Afrizal

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan sistem perpipaan hisap pada kapal keruk melalui analisis perbandingan penurunan tekanan (*pressure drop*) antara pipa konvensional dan pipa spiral. Simulasi dilakukan menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD), dengan memvariasikan kecepatan aliran (0.5–2.5 m/s), fraksi volume padatan (5%, 15%, dan 25%), serta kemiringan pipa sebesar 7°, yang merepresentasikan kedalaman pengerukan 5 meter. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kecepatan 0.5 m/s dan fraksi volume 5%, *pressure drop* pipa spiral hanya sebesar 30.56 Pa, lebih rendah dibandingkan pipa konvensional yang mencapai 55.83 Pa. Namun, pada kecepatan 2.5 m/s dan fraksi 25%, *pressure drop* pipa spiral meningkat hingga 966.18 Pa, sedangkan pipa konvensional sebesar 805.39 Pa. Setelah ditambahkan kemiringan, nilai *pressure drop* spiral menurun hingga 676.33 Pa, menandakan pengaruh positif dari konfigurasi geometris. Selain itu, nilai *power-law index* (n) pada pipa spiral mencapai 1.63, lebih tinggi dari pipa konvensional dengan (n) 1.30, menunjukkan sifat fluida dilatant. Hasil ini menunjukkan bahwa pemilihan desain pipa dan konfigurasi kemiringan sangat memengaruhi efisiensi aliran dan kinerja sistem pengerukan secara keseluruhan.

Kata kunci: Pipa spiral, pipa konvensional, fluida non-newtonian, penurunan tekanan

MODIFICATION OF CONVENTIONAL SUCTION PIPE USING SPIRAL PIPE TO REDUCE PRESSURE DROP OF WATER AND SAND MUD FLUID FLOW ON TSHD FREEWAY VESSEL

Muhamad Afrizal

ABSTRACT

This study aims to evaluate and optimize the suction piping system on a dredger through a comparative analysis of pressure drop between a conventional pipe and a spiral pipe. The simulation was conducted using the Computational Fluid Dynamics (CFD) method, by varying the flow velocity (0.5-2.5 m/s), the volume fraction of solids (5%, 15%, and 25%), and the pipe slope of 7°, which represents a dredging depth of 5 meters. The simulation results show that at a velocity of 0.5 m/s and a volume fraction of 5%, the pressure drop of the spiral pipe is only 30.56 Pa, lower than that of the conventional pipe which reaches 55.83 Pa. However, at a velocity of 2.5 m/s and a volume fraction of 25%, the pressure drop of the spiral pipe increases to 966.18 Pa, while that of the conventional pipe is 805.39 Pa. After adding slope, the spiral pressure drop value decreased to 676.33 Pa, indicating the positive influence of the geometric configuration. In addition, the power-law index (n) value of the spiral pipe reaches 1.63, higher than the conventional pipe with (n) 1.30, indicating dilatant fluid properties. These results indicate that the selection of pipe design and slope configuration greatly affects the flow efficiency and overall performance of the dredging system.

Keywords: *Spiral pipe, conventional pipe, non-newtonian fluid, pressure drop*