

ABSTRAK

NOVEMBRI EKKLESIA IDAT. Analisis Perbandingan Fenomena *Sloshing* pada Tangki Kapal *Oil Barge* antara Desain Tanpa *Baffle* dan Dengan *Baffle* Menggunakan Metode CFD. Dibimbing oleh MUHD. RIDHO BAIHAQUE dan ANTON HEKSO YUNianto.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konfigurasi *baffle* terhadap karakteristik fenomena *sloshing* di dalam tangki muatan *oil barge* menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Analisis dilakukan dengan mengevaluasi respons hidrodinamika berdasarkan tiga parameter utama, yaitu *peak pressure*, *force*, dan *moment*, pada tiga kondisi gerakan kapal, yaitu *roll*, *pitch*, serta kombinasi *roll-pitch*. Geometri tangki muatan dibuat berdasarkan dimensi aktual tangki muatan *oil barge*, sedangkan eksitasi gelombang ditentukan berdasarkan rata-rata tinggi gelombang signifikan yang diperoleh dari data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) pada rute pelayaran Batam–Pontianak. Simulasi dilakukan menggunakan *ANSYS Fluent* dengan metode *Volume of Fluid* (VOF) pada kondisi transien dengan dua variasi tingkat pengisian (*filling level*), yaitu 95% dan 50%. Sebanyak dua puluh model simulasi yang terdiri atas konfigurasi *baffle* memanjang, melintang, kombinasi, dan tanpa *baffle* dianalisis dalam penelitian ini. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pemasangan *baffle* berpengaruh terhadap perilaku *sloshing* dengan mengubah distribusi beban hidrodinamika di dalam tangki. Pada gerakan *roll*, *baffle* memanjang yang dipasang di tengah tangki menghasilkan penurunan *peak pressure* terbesar, yaitu sebesar 3,28% pada *filling level* 95% dan 6,44% pada *filling level* 50%. Pada gerakan *pitch*, *baffle* melintang yang dipasang di tengah tangki memberikan kinerja terbaik dengan penurunan *peak pressure* sebesar 0,47% pada *filling level* 95% dan 5,95% pada *filling level* 50%. Sementara itu, pada gerakan kombinasi *roll-pitch*, konfigurasi *baffle* kombinasi menunjukkan efektivitas tertinggi dengan penurunan *peak pressure* sebesar 1,98% pada *filling level* 95% dan 0,10% pada *filling level* 50%. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penempatan *baffle* yang tepat mampu mengurangi beban hidrodinamika akibat fenomena *sloshing* serta meningkatkan kinerja keselamatan tangki muatan selama operasi kapal.

Kata kunci: *Sloshing*, *Computational Fluid Dynamics* (CFD), *Oil Barge*, *Baffle*, *Peak Pressure*, *ANSYS Fluent*.

ABSTRACT

NOVEMBRI EKKLESIA IDAT. Analysis of the Comparison of Sloshing Phenomena in Oil Barge Cargo Tanks Between Tanks Without Baffles and Tanks with Baffles Using the CFD Method. Supervised by MUHD. RIDHO BAIHAQUE and ANTON HEKSO YUNianto.

This study aims to analyze the effect of baffle configuration on the sloshing characteristics inside the cargo tank of an oil barge using the *Computational Fluid Dynamics* (CFD) method. The analysis focuses on evaluating the hydrodynamic response through three main parameters, namely *peak pressure*, *force*, and *moment*, under three ship motion conditions: *roll*, *pitch*, and combined *roll-pitch*. The cargo tank geometry was developed based on the actual dimensions of an oil barge cargo tank, while the wave excitation was determined using the average significant wave height obtained from the Indonesian Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG) for the Batam–Pontianak route. The simulations were performed using ANSYS Fluent with the *Volume of Fluid* (VOF) method under transient conditions and two filling levels, namely 95% and 50%. A total of twenty simulation models consisting of longitudinal, transverse, mixed, and non-baffle configurations were evaluated. The simulation results indicate that baffle installation influences the sloshing behavior by modifying the distribution of hydrodynamic loads inside the tank. For *roll* motion, the longitudinal baffle positioned at the tank center produced the greatest reduction in *peak pressure*, reaching 3.28% at the 95% filling level and 6.44% at the 50% filling level. For *pitch* motion, the transverse baffle located at the center of the tank provided the best performance with reductions of 0.47% and 5.95% for the 95% and 50% filling levels, respectively. Meanwhile, under combined *roll-pitch* motion, the mixed baffle configuration achieved the highest effectiveness with *peak pressure* reductions of 1.98% at the 95% filling level and 0.10% at the 50% filling level. Overall, the study demonstrates that appropriate baffle placement is capable of reducing sloshing-induced hydrodynamic loads and improving the safety performance of cargo tanks during ship operations.

Keywords: *Sloshing, Computational Fluid Dynamics (CFD), Oil Barge, Baffle, Peak Pressure, ANSYS Fluent*