

INTISARI

Prediksi gaya hidrodinamis yang akurat memegang peranan penting dalam desain dan instalasi *pipeline* di *offshore*. Penelitian ini dilakukan untuk mengamati pengaruh angka *Keulegan-Carpenter* (KC) terhadap gaya hidrodinamis dan pola aliran pada silinder horizontal dekat dengan *free surface* yang terkena gelombang. Deformasi *free surface* yang kompleks dan dinamis menyebabkan *gridbased method* sulit untuk diimplementasikan. Sehingga dipilih metode *Smoothed Particle Hydrodynamics* (SPH) untuk memodelkan dan mensimulasikan dinamika fluida pada kasus yang dipilih. Pemodelan aliran dilakukan dengan variasi angka $KC = 4, 10$ dan 20 , kedalaman relatif non dimensional silinder $(H/D) = 1, 2$ dan 3 serta angka *Reynolds* (Re) = 100 dan 200 . Hasil simulasi diperoleh data gaya hidrodinamis dan pola aliran di sekitar silinder horizontal. Gaya hidrodinamis *inline* dan *transverse* yang akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam desain dan instalasi jaringan *offshore pipeline*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa frekuensi gaya hidrodinamis untuk semua variasi KC, H/D dan Re memiliki nilai yang sama dengan frekuensi gelombang. Variabel yang paling berpengaruh terhadap gaya hidrodinamis dan pola aliran yaitu angka KC sedangkan variabel yang pengaruhnya paling kecil adalah angka Re.

Kata Kunci— gaya hidrodinamis, pola aliran, *transverse*, *inline*, *smoothed particle hydrodynamics*

ABSTRACT

Accurate hydrodynamics force prediction plays an important role in the design and installation of offshore pipelines. This research was conducted to observe the effect of the Keulegan-Carpenter (KC) number on the hydrodynamics force and the flow pattern on a horizontal cylinder close to the free surface that was induced by the waves. The grid-based method is difficult to implement due to the complex and dynamic deformation of the free surface. Therefore, the Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) method was chosen to model and simulate the dynamics of fluid in this study. Flow simulation is carried out by varying the numbers $KC = 4, 10, 20$, the non-dimensional relative depth of the cylinder $(H/D) = 1, 2, 3$, and the Reynolds number $(Re) = 100$ and 200 . The data obtained by the simulation are hydrodynamics force and flow patterns around the horizontal cylinder. Inline and transverse hydrodynamic forces that will be implemented as a consideration in the design and installation of the offshore pipeline. The results obtained indicate that the hydrodynamics force frequencies for all variations of KC , H/D , and Re have the same value as the wave frequency. The variable that has the most significant effect on the hydrodynamics force and the flow pattern is KC number, while the variable with the least effect is Re number.

Keywords— hydrodynamics force, flow pattern, transverse, inline, smoothed particle hydrodynamics