

ABSTRAK

Perkembangan industri minyak dan gas baru-baru ini telah mendorong eksplorasi ke wilayah tengah lautan. Di era yang ditandai dengan kemajuan teknologi yang pesat di berbagai sektor, termasuk dunia maritim, peran kapal tidak hanya terbatas sebagai alat transportasi orang dan barang. Kapal juga telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan pengeboran dan penyimpanan minyak lepas pantai, yang berfungsi sebagai alat untuk mengeksplorasi sumber-sumber minyak baru. Dengan kemajuan teknologi dalam konstruksi anjungan lepas pantai, kapal dapat membawa dan mendistribusikan peralatan anjungan dengan efisiensi yang lebih tinggi. *Platform Supply Vessels* (PSV) telah memainkan peran penting dalam menyediakan makanan, air, bahan bakar, peralatan, dan material yang dibutuhkan oleh *rig*, anjungan, atau kapal siaga di lepas pantai.

Meningkatnya permintaan akan kebutuhan lepas pantai didorong oleh inovasi dalam desain lambung kapal yang bertujuan untuk mengurangi hambatan dan meningkatkan efisiensi penggunaan. Hambatan kapal, yang merupakan faktor utama yang mempengaruhi desain kapal, telah menyebabkan modifikasi dilakukan pada bentuk haluan dalam penelitian ini. Penelitian yang telah dilakukan ini melibatkan perubahan desain haluan dari haluan *X-bow* diubah menjadi *Bulbous bow* dengan toleransi displacement sebesar $\pm 2\%$. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa dan menghitung hambatan yang dihasilkan oleh kapal PSV dengan kedua bentuk haluan tersebut. Analisa hambatan pada kapal *Platform Supply Vessel* (PSV) dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf Modeller Advanced* untuk pemodelan kapal. Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) yang didukung oleh software *Ansys CFX* digunakan dalam perhitungan analisis hambatan.

Fokus dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi besarnya nilai hambatan yang timbul pada kapal PSV dengan haluan *X-bow* dan *Bulbous bow* dalam kondisi *steady-state*. Analisa hambatan pada kapal (PSV) dengan haluan *X-bow* dan *Bulbous bow* dilakukan pada tujuh variasi kecepatan, yaitu pada kecepatan 18,5 knot, 16,5 knot, 14,5 knot, 12,5 knot, 10,5 knot, dan 8,5 knot. Hasil analisa hambatan dari ke tujuh variasi kecepatan tersebut menunjukkan bahwa kapal PSV dengan haluan *X-bow* memiliki hambatan lebih rendah dibandingkan dengan kapal PSV dengan haluan *Bulbous bow* pada beberapa kecepatan, seperti pada kecepatan 16,5 knot, 14,5 knot, 12,5 knot, 10,5 knot, dan 8,5 knot. Pada kecepatan dinas yakni pada kecepatan 14,5 knot hambatan total pada kapal PSV haluan *X-bow* yakni sebesar 567 kN dan pada kapal PSV haluan *Bulbous bow* sebesar 613 kN yang berarti kapal PSV haluan *X-Bow* lebih efisien 8,027% dibandingkan kapal PSV haluan *Bulbous Bow*. Namun, pada kecepatan 18,5 knot, total hambatan yang dihasilkan oleh kapal PSV dengan haluan *X-Bow* justru lebih tinggi, yaitu sebesar 1.205 kN, dibandingkan dengan kapal PSV dengan haluan *Bulbous Bow* yang hanya 1.064 kN. Hal ini disebabkan oleh hambatan gelombang yang lebih besar di sekitar lambung kapal PSV dengan haluan *X-Bow* dibandingkan dengan kapal PSV dengan haluan *Bulbous Bow*.

Kata kunci: Hambatan total, *X-bow*, *Bulbous Bow*, Hambatan gelombang, *Displacement*, Kecepatan dinas, CFD

ABSTRACT

The recent development of the oil and gas industry had encouraged exploration into the mid-ocean region. In an era marked by rapid technological advances in various sectors, including the maritime world, the role of ships was not limited solely as a means of transporting people and goods. Ships had also become integral to offshore oil drilling and storage activities, serving as tools to explore new oil sources. With technological advancements in offshore platform construction, vessels could carry and distribute platform equipment with higher efficiency. Platform Supply Vessels (PSV) had played an important role in providing food, water, fuel, equipment, and materials required by rigs, platforms, or standby vessels offshore.

The increasing demand for offshore requirements is driven by innovations in hull design aimed at reducing drag and improving efficiency of use. Ship drag, which is a major factor affecting ship design, has led to modifications being made to the bow shape in this study. The research that has been conducted involves changing the bow design from an X-bow bow to a Bulbous bow with a displacement tolerance of $\pm 2\%$. The purpose of this study is to analyze and calculate the drag generated by PSV vessels with both bow shapes. Analysis of obstacles on the Platform Supply Vessel (PSV) ship is carried out using Maxsurf Modeller Advanced software for ship modeling. The Computational Fluid Dynamics (CFD) method supported by Ansys CFX software is used in the calculation of drag analysis.

The focus of this research is to evaluate the value of the resistance arising on the PSV ship with X-bow and Bulbous bow in steady-state conditions. The resistance analysis on the PSV ship with X-bow and Bulbous bow is carried out at seven-speed at 18.5 knots, 16.5 knots, 14.5 knots, 12.5 knots, 10.5 knots, and 8.5 knots. The results of the resistance analysis of the seven-speed variations show that the PSV ship with X-bow has lower resistance than the PSV ship with Bulbous bow at several speeds, such as at speeds of 16.5 knots, 14.5 knots, 12.5 knots, 10.5 knots, and 8.5 knots. At the service speed, namely at 14.5 knots, the total resistance on the X-bow bow PSV ship is 567 kN and on the Bulbous bow PSV ship is 613 kN, which means that the X-Bow bow PSV ship is 8.027% more efficient than the Bulbous Bow PSV ship. However, at a speed of 18.5 knots, the total resistance generated by the PSV ship with an X-Bow bow is higher, which is 1,205 kN, compared to the PSV ship with a Bulbous Bow bow which is only 1,064 kN. This is due to the greater wave resistance around the hull of the PSV ship with an X-bow compared to the PSV ship with a Bulbous Bow.

Keyword: Total resistance, X-bow, Bulbous Bow, wave making resistance, Displacement, Service Speed, CFD