

# **ANALISIS PENGURANGAN HAMBATAN KAPAL SELAM MINI HIBRIDA DENGAN VARIASI POSISI DAN BENTUK HIDROFOIL**

**TUBAGUS ARYA NUGRAHA**

## **ABSTRAK**

Kapal selam mini hibrida adalah kapal yang mengombinasikan konsep kapal cepat konvensional, hidrofoil dan *submarine* dalam satu kapal. Kapal ini merupakan kapal inovasi yang memiliki misi khusus dalam menjaga kedaulatan negara. Pada penelitian ini, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis pengurangan hambatan dengan variasi posisi dan bentuk hidrofoil NACA. Hidrofoil NACA divariasikan dengan mengubah posisi hidrofoil NACA dan menambah variasi hidrofoil NACA yang digunakan. Rentan variasi yang digunakan berbeda-beda pada tiap mode kapal. Mode hidrofoil memiliki 9 variasi kecepatan, mode konvensional memiliki 8 variasi kecepatan dan mode *submarine* memiliki 5 variasi kecepatan. Metode yang digunakan ialah simulasi CFD dengan *software Ansys CFD*. Hasil penelitian mengungkapkan, variasi posisi hidrofoil NACA yang lebih dekat menghasilkan hambatan yang lebih kecil, serta pemilihan hidrofoil NACA dengan tipe simetris dan ramping, akan optimal mengurangi hambatan kapal. Pengurangan hambatan yang terjadi pada kombinasi posisi dan hidrofoil NACA 0012 memberikan rata-rata pengurangan hambatan sebesar 12.52%. Model yang divariasikan berhasil menurunkan nilai hambatan total kapal serta mendapatkan variasi posisi dan bentuk hidrofoil NACA baru. Dengan demikian, penelitian ini memberikan pemahaman mengenai komponen hambatan total kapal serta karakteristiknya dan dapat berkontribusi sebagai referensi penelitian selanjutnya dalam rangka pengembangan bidang teknologi maritim.

**Kata Kunci:** Kapal selam mini hibrida; Hambatan; Hidrofoil NACA, CFD

***ANALYSIS OF RESISTANCE REDUCTION MINI  
HYBRID SUBMARINE WITH VARIATIONS POSITION  
AND SHAPE OF HYDROFOIL***

**TUBAGUS ARYA NUGRAHA**

***ABSTRACT***

*Hybrid mini submarines are ships that combine the concepts of conventional fast boats, hydrofoils and submarines in one ship. This ship is an innovation ship that has a special mission in maintaining national sovereignty. In this study, the aim of this research was to analyze drag reduction by varying the position and shape of the NACA hydrofoil. The NACA hydrofoil is varied by changing the position of the NACA hydrofoil and adding the variation of the NACA hydrofoil used. The range of variations used is different for each ship mode. Hydrofoil mode has 9 variations of speed, conventional mode has 8 variations of speed and submarine mode has 5 variations of speed. The method used is a CFD simulation using Ansys CFD software. The results of the study revealed that variations in the position of the NACA hydrofoil that are closer together result in smaller drag, and the selection of a NACA hydrofoil with a symmetrical and slender type will optimally reduce ship drag. The drag reduction that occurs in the combination of position and hydrofoil NACA 0012 gives an average reduction of 12.52%. The varied model succeeded in reducing the value of the total resistance of the ship and obtaining variations in the position and shape of the new NACA hydrofoil. Thus, this research provides an understanding of the components of total ship resistance and their characteristics and can contribute as a reference for further research in the context of developing the maritime technology sector.*

**Keywords:** *Hybrid mini submarines; resistance; NACA hydrofoil; CFD*