

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jaman yang semakin modern membuat banyak kebutuhan yang ingin dicapai, baik dari segi fungsi, akomodasi, dan waktu. Oleh karena itu dibutuhkan kapal yang kuat, ekonomis, dan cepat. Salah satu aspek yang dibutuhkan adalah kapal dengan kecepatan tinggi dengan hambatan yang kecil. Penambahan *Energy Saving Device* (ESD) pada kapal adalah salah satu bentuk aplikasi untuk mengurangi hambatan dalam teknologi perkapalan.

Baru-baru ini *hull vane* sebagai *foil* bawah air yang dipasang di buritan kapal juga telah diperkenalkan ke industri perkapalan sebagai ESD, yang dinyatakan memiliki kemampuan untuk menghemat energi dengan mengurangi hambatan. Hal ditemukan oleh van Oossanen pada tahun 1992. Setelah bertahun-tahun melakukan pengujian dan optimasi, alat ini berhasil diluncurkan pada tahun 2014 dengan klaim dapat mengurangi konsumsi bahan bakar hingga 29% (Andrews et al., 2015)

(Uithof et al., 2014) dalam penelitiannya tentang pengaruh *hull vane* membuktikan bahwa penggunaan *hull vane* dalam eksperimen model towing tank dan uji coba di laut memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan hambatan. Penelitian tersebut menemukan bahwa penggunaan *hull vane* dapat mengurangi hambatan hingga 26,5%. Sedangkan pada kapal-kapal niaga, terjadi pengurangan hambatan sekitar 5 hingga 10%. Penggunaan *hull vane* paling efektif terlihat pada kapal-kapal dengan kecepatan dinas kategori sedang hingga tinggi, dengan angka Froude Number berkisar antara 0,2 hingga 0,7.

Usaha untuk mengurangi hambatan kapal terus dilakukan oleh banyak peneliti. Seperti eksperimen yang dilakukan oleh (Hongbo et al., 2020) yang menyatakan bahwa penempatan posisi *hull vane* memiliki pengaruh terhadap besarnya hambatan kapal. Dalam penelitiannya penempatan lokasi yang paling efektif mengurangi hambatan adalah lokasi yang lebih dekat dengan titik nol

model yaitu dengan jarak horizontal 85 mm dari *trailing edge* ke *Ap*, dan vertikal 40 mm dari *trailing edge* ke *draft*

Berbagai penelitian telah banyak dilakukan untuk mendapatkan performansi aerodinamika yang baik pada *airfoil*, salah satunya adalah membuat bentuk *airfoil* dengan meniru sirip paus. (Rostamzadeh et al., 2013) menganalisa *airfoil* NACA 0021 secara experimental dan menunjukkan bahwa *airfoil* dengan *leading edge tubercles* amplitude 2° dan wavelength 30 mm memiliki nilai efisiensi aerodinamis tertinggi yaitu 21 pada sudut serang 7° yaitu . Dalam risetnya juga menunjukkan bahwa amplitude dan wavelength dari *tubercles* mempunyai efek yang berbeda pada karakteristik aerodinamika.

Pada skripsi ini, penulis membuat penelitian dengan judul “ANALISIS MODIFIKASI *LEADING EDGE* HULL VANE TIPE NACA 4412 TERHADAP HAMBATAN KAPAL MENGGUNAKAN METODE CFD” yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh modifikasi *leading edge* dengan menggunakan posisi *hull vane* yang sama dengan penelitian (Hongbo et al., 2020) dan menggunakan konfigurasi modifikasi *leading edge* pada penelitian (Rostamzadeh et al., 2013) dengan variasi sudut dan kecepatan yang berbeda dan dibantu menggunakan *Software Maxsurf* dan *Ansys CFD* yang bertujuan untuk mempermudah dalam perhitungan sehingga mendapatkan perhitungan yang dapat disimpulkan terhadap penelitian ini.

1.2 Perumusan masalah

Dengan memperhatikan pokok permasalahan yang terdapat pada latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan diteliti adalah:

1. Bagaimana pengaruh hambatan kapal setelah modifikasi *leading edge* dari tiap variasi sudut, dan kecepatan *foil hull vane* tipe NACA 4412 ?
2. Bagaimana perbandingan nilai hambatan kapal sebelum dan setelah modifikasi *leading edge foil hull vane* tipe NACA 4412?
3. Bagaimana membandingkan hasil nilkomponen hambatan dari pengaruh modifikasi *leading edge foil hull vane* tipe NACA 4412
4. Bagaimana perbandingan nilai efisiensi hidrodinamis *foil* tipe NACA 4412 sebelum dan sesudah modifikasi *leading edge*?

1.3 Batasan Masalah

Agar analisis pembahasan dan hasil pembahasan dalam skripsi ini fokus dan terperinci, maka pembatasan masalahnya sebagai berikut :

- a. Menggunakan model lambung kapal DTMB 5415
- b. Analisis variasi sudut, dan kecepatan kapal pada komponen hambatan total
- c. *Foil* yang digunakan yaitu tipe NACA 4412
- d. Menggunakan variasi sudut serang (*Angle of Attack*) *foil* yaitu 3, dan 7°.
- e. Posisi penempatan *hull vane* yang digunakan dengan titik acuan atau titik 0 *draft* (vertikal) dan *afterpeak* (horizontal).
- f. Jarak vertikal *trailing edge* ke titik acuan adalah 40 mm
- g. Jarak horizontal *trailing edge* ke titik acuan adalah 85 mm
- h. Perhitungan dan analisis menggunakan simulasi CFD ANSYS

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengetahui besar hambatan kapal setelah dan sebelum modifikasi *leading edge* dari tiap variasi kecepatan dan sudut *foil hull vane* tipe NACA 4412.
- 2) Mengetahui perbandingan nilai hambatan kapal sebelum dan setelah penambahan modifikasi *leading edge* dari tiap variasi kecepatan dan sudut *foil hull vane* tipe NACA 4412.
- 3) Mengetahui perbandingan nilai efisiensi hidrodinamis *foil* tipe NACA 4412 sebelum dan sesudah modifikasi *leading edge*.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, penulis berharap dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

- a. Dapat mengetahui pengaruh variasi kecepatan dan sudut *foil* tipe NACA 4412 sebelum dan sesudah modifikasi *leading edge*
- b. Dapat digunakan sebagai referensi penelitian selanjutnya dalam rangka pengembangan bidang teknologi maritim.

1.6 Skema Penelitian

Sistem Penulisan yang penulis gunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai teori – teori pendukung dan landasan awal yang bertujuan untuk mempermudah proses penelitian.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan penggunaan metode penulisan, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data serta metode analisis data agar pembahasan penelitian tersusun secara terarah dan sistematis.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menghitung dan mengolah data, menganalisis data, membahas data, dan membandingkan hasil data penelitian serta mendapatkan solusi terbaik terkait pemecahan rumusan masalah.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menarik kesimpulan terkait hasil akhir analisis data penelitian serta memberikan rekomendasi dan saran.