

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perbatasan laut Indonesia yang sedemikian luas menjadi ancaman dan tantangan yang besar bagi Indonesia. Ancaman kejahatan maritim di Indonesia diperkirakan akan terus bertambah, seiring dengan meningkatnya aktivitas ekonomi di perairan Indonesia. Kejahatan maritim yang kerap terjadi di Indonesia antara lain adalah pembajakan, perampokan, dan penangkapan ikan secara ilegal. Oleh karena itu penanganan ancaman maritim mendorong dikembangkannya sebuah kapal selam mini hibrida yang dapat beroperasi dalam tiga mode yaitu mode konvensional, mode hidrofoil dan mode kapal selam. Kapal selam mini hibrida di rancang memiliki kecepatan tinggi agar maksimal dalam operasi pengejaran pelaku kejahatan maritim. Kapal dengan kecepatan tinggi akan menghasilkan hambatan kapal yang besar. Untuk mengurangi hambatan yang besar, maka kapal ini dirancang menggunakan struktur tambahan yang disebut hidrofoil yang diletakan di bawah badan kapal yang penggunaannya disesuaikan tergantung mode yang digunakan.

Prinsip hidrofoil sama dengan *aerofoil* pada sayap pesawat, namun berbeda dengan sayap pesawat, hidrofoil dipasang di bawah lambung kapal. Hidrofoil yang dipasang pada bawah lambung kapal dapat memberikan gaya angkat pada badan kapal sehingga terangkat ke atas permukaan air. Berat kapal akan ditopang oleh *foil* sehingga memperkecil luas hambatan yang terjadi akibat gaya gesek antara lambung kapal yang tercelup dengan air, gaya angkat terjadi ketika kecepatan pada kapal ditambahkan.

(Darmawan dkk. 2017) dalam penelitian pada kapal katamaran yang menggunakan hidrofoil NACA 63(2)-615. Hasil penelitiannya menunjukkan penggunaan hidrofoil pada kapal katamaran berpengaruh terhadap pengurangan hambatan kapal hingga 37.56%. (Budiyanto, Murdianto & Syahrudin 2020) dalam penelitian pada kapal cepat yang ditambahkan struktur *stern foil* NACA 4412. Ditegaskan bahwa kapal patroli dengan *stern foil* secara optimal mengurangi hambatan total hingga 26.70%. (Kazemi moghadam, Shafaghath &

Hajiabadi 2019) dalam penelitian mengenai aplikasi hidrofoil pada kapal katamaran kecepatan tinggi dengan kondisi operasi berbeda. Disimpulkan jika hidrofoil EPPLER 385 mempengaruhi penurunan hambatan kapal katamaran hingga 50% pada kecepatan 50 knot.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian skripsi dengan membahas pola aliran fluida yang terjadi terhadap variasi posisi dan bentuk hidrofoil pada kapal selam mini hibrida. Dalam penulisan skripsi ini, penulis akan membuktikan hambatan terkecil dari variasi posisi dan bentuk hidrofoil pada kapal selam mini hibrida dengan menggunakan pendekatan *Computational Fluid Dynamics* (CFD) menggunakan beberapa perangkat lunak pendukung penelitian, di antaranya *Maxsurf*, *Rhinos*, dan *Ansys CFX*. Diharapkan, skripsi ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai hidrofoil serta kapal selam mini hibrida, dikarenakan untuk saat ini penelitian dengan objek tersebut masih sangat minim.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian 1.1 di atas, maka dapat dirumuskan perumusan masalah skripsi sebagai berikut, yaitu:

1. Bagaimana cara membuat model kapal selam mini hibrida menggunakan perangkat lunak *Maxsurf* dan *Rhinos* serta menganalisis CFD menggunakan perangkat lunak *Ansys CFX*?
2. Bagaimana cara membuat model kapal selam mini hibrida dengan penambahan hidrofoil pada haluan dan buritan serta variasi posisi dan bentuk?
3. Bagaimana proses menganalisis komponen hambatan total (koefisien hambatan total, koefisien hambatan gesek, hambatan viskositas, koefisien hambatan gelombang dan koefisien hambatan *Apendages*)?
4. Bagaimana hasil analisis variasi kecepatan pada kapal selam mini hibrida?
5. Bagaimana pengaruh variasi posisi dan bentuk hidrofoil dan perbandingan dengan riset sebelumnya (Wardhana dkk. 2021)?

1.3 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah pada proses analisis guna penulis dapat membatasi permasalahan sehingga tidak meluas dan lebih terfokus, antara lain :

1. Penelitian dilakukan pada kapal *Hybrid Hydrofoil-Submarine Craft* 'The Croc' (Wardhana dkk. 2020).
2. Analisa dan pengolahan data menggunakan *software* desain *Maxsurf* dan *Ansys CFX*.
3. Analisa hanya dilakukan pada variasi kecepatan pada 0.6507, 0.9760, 1.3013, 1.6267, 1.952, 2.2773, 2.928, 3.2534 (m/s).
4. Bentuk hidrofoil hanya meliputi Hidrofoil NACA 0016 dan NACA 0012.
5. Analisa mengenai waktu perpindahan antar mode kapal diabaikan.
6. Sudut serang pada tiap-tiap variasi hidrofoil NACA yang digunakan sebesar 0° .

1.4 Hipotesis

Variasi dari bentuk dan posisi hidrofoil menggunakan *Computational Fluid Dynamic (CFD)*, diharapkan dari salah satu variasi posisi dan bentuk hidrofoil dapat menunjukkan karakteristik hambatan yang lebih baik pada tiga kondisi kapal dari penelitian sebelumnya (Wardhana dkk. 2021). Sehingga penelitian yang dilakukan dapat meningkatkan performa kapal secara optimal serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang peneliti hendak capai dalam penelitian ini di antaranya:

1. Untuk menemukan adanya pengaruh perubahan posisi dan bentuk hidrofoil terhadap hambatan kapal pada tiga mode operasi kapal.
2. Untuk memperoleh bentuk ataupun posisi hidrofoil terbaik pada kapal selam mini hibrida dalam hal hambatan kapal.
3. Melakukan studi komparatif dengan penelitian terdahulu menggunakan metode yang berbeda untuk mengetahui tingkat validitasnya.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui perbandingan pengaruh posisi dan bentuk hidrofoil terhadap besar perubahan hambatan kapal.
2. Dapat mengetahui perubahan hambatan kapal pada setiap variasi posisi dan bentuk hidrofil.
3. Dapat digunakan sebagai referensi penelitian selanjutnya dalam rangka pengembangan bidang teknologi maritim.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan yang penulis gunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang penelitian, perumusan 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 berisi diagram alir penelitian, identifikasi dan perumusan masalah, studi literatur, dan pengumpulan data.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi menjelaskan hasil dari penelitian menggunakan metode CFD agar tujuan dari penelitian dapat tercapai.

BAB 5 : SIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian dan analisis yang didapatkan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA