

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penerapan hull vane pada kapal perang merupakan solusi inovatif dalam mengatasi resistensi hidrodinamis. Riset yang sedang berlangsung untuk efisiensi bahan bakar kapal dibagi menjadi empat bidang penelitian: efisiensi mesin, efisiensi propulsi, sumber daya alternatif berkelanjutan, dan penurunan hambatan pada lambung kapal (Uithof, 2014). Hambatan yang timbul pada permukaan lambung kapal yaitu hambatan total, hambatan gelombang dan hambatan gesek (*friction*). Bentuk kapal mempengaruhi nilai hambatan, oleh karena itu beberapa inovasi dan modifikasi bentuk kapal telah diterapkan dalam rangka mengurangi hambatan untuk mencapai efisiensi kapal.

Dalam perkembangan jaman yang semakin modern 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 dan hambatan yang kecil. Salah satu bentuk aplikasi untuk mengurangi hambatan dalam teknologi perkapalan adalah penambahan *hull vane* pada lambung kapal.

Seakeeping dapat mengetahui batas operasional dari sebuah kapal. Karena setiap benda yang mengapung di atas air selalu mengalami gerakan osilasi murni yaitu heaving, pitching dan rolling. Dan gerakan-gerakan tersebut dapat disebabkan karena iklim yang tidak mendukung sehingga terjadi gelombang laut yang tinggi, Karena hal tersebut dapat membahayakan kapal dan penumpang dari kapal tersebut. Meskipun dalam kondisi gelombang tinggi olah gerak kapal harus tetap dinamis.

Penambahan Hull Vane pada kapal dengan foil NACA dapat membantu meningkatkan gaya angkat kapal. Gaya angkat kapal sebagai konsep utama untuk merancang foil NACA sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi maksimal sesuai kebutuhan displacement. Selama bertahun-tahun berbagai riset dengan komputasi CFD, eksperimen model pada towing tank maupun eksperimen uji coba di laut menemukan bahwa terdapat penurunan hambatan sampai 26,5%. Pada kapal-kapal dagang terjadi pengurangan hambatan sekitar 5 sampai 10%. Penggunaan NACA

paling efektif diterapkan pada kapal dengan kecepatan dinas kategori sedang hingga tinggi dengan angka Froude Number 0,2 sampai dengan 0,7 (Uithof1, 2015).

Studi tentang efek dari penggunaan *leading edge tubercles* pada performa NACA terinspirasi dari studi tentang morfologi dari paus *humpback*. Meskipun ukuran tubuh paus lebih besar dan rigid, paus *humpback* memiliki manuver yang lebih baik dibandingkan dengan spesies lain. Hal ini disebabkan karena dari bentuk sirip-siripnya. Berdasarkan hukum fisika, *tubercles* ini memiliki fungsi sebagai *vortex generator* dengan momentum tinggi, sehingga aliran menjadi menempel pada permukaan sirip.

Pedro dan Kobayashi (2008), melakukan penelitian mengenai *tubercles* dan mendapatkan kesimpulan bahwa *tubercles* menghasilkan aliran *vortex* yang mampu menaikkan performa aerodinamika pada *leading edge* yang dimodifikasi atau *tubercles*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dengan memperhatikan uraian dari latar belakang, berikut merupakan perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana memodifikasi *Leading Edge* pada *Hull Vane* dengan NACA 4412.
2. Bagaimana menganalisis *Seakeeping* kapal menggunakan Ansys Aqwa.
3. Bagaimana hasil analisis *Seakeeping* kapal menggunakan NACA 4412 dan dengan variasi sudut serang (*Angle of Attack*)  $3^0$  dan  $7^0$ .
4. Bagaimana hasil analisis *Seakeeping* kapal dari pengaruh modifikasi NACA 4412 dan dengan variasi sudut serang (*Angle of Attack*)  $3^0$  dan  $7^0$ .

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam usulan penelitian ini, penulis memiliki batasan dalam pembahasan dengan tujuan agar cakupan masalah tidak melebar dari pokok pembahasan yang terdapat dalam penelitian ini, maka dari itu batasan tersebut ialah sebagai berikut :

1. Menggunakan model lambung kapal *Destroyer DTMB 5415*.
2. Analisa modifikasi NACA 4412 terhadap *Leading Edge Hull Vane*.
3. Menggunakan variasi sudut serang (*Angle of Attack*)  $3^0$  dan  $7^0$ .
4. Analisis menggunakan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*) ANSYS AQWA.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Permasalahan yang telah dirumuskan diatas, maka penulis ingin mendapatkan hasil penelitian dengan tujuan dibawah ini :

1. Memodifikasi *Leading Edge* NACA 4412 pada *Hull Vane*.
2. Memvariasikan sudut NACA 4412 pada sudut serang (*Angle of Attack*)  $3^0$  dan  $7^0$  dengan kecepatan  $F_n$  0.4
3. Mengetahui pengaruh modifikasi *Leading Edge* 4412 terhadap *Seakeeping*.
4. Mengetahui pengaruh sudut NACA 4412 terhadap *Seakeeping*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

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

1. Mengetahui pengaruh dari modifikasi *Leading Edge* terhadap NACA terhadap *Seakeeping*.
2. Mengetahui pengaruh sudut serang (*Angle of Attack*) NACA pada *Hull Vane* terhadap *Seakeeping*.
3. Sebagai inovasi dalam model pengembangan desain kapal dengan menggunakan modifikasi NACA pada *Hull Vane*.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 bab yang berkaitan satu sama lain, sebagai berikut:

##### BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan juga sistematika penulisan yang mendasari penyusunan laporan skripsi ini.

##### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini meliputi tinjauan teori sebagai dasar yang memperkuat dan mempermudah gagasan dalam proses penelitian.

##### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan terkait alur penelitian, prosedur, dan proses analisis data sebagai kerangka pendekatan kegiatan penelitian secara rinci dan sistematis.

#### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang proses pengolahan data, menganalisis data, dan penyelesaian penelitian berdasarkan metode yang telah ditentukan sebelumnya agar diperoleh hasil analisis terkait pemecahan rumusan masalah.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini meliputi kesimpulan terkait hasil akhir yang didapatkan pada penelitian data serta pemberian saran guna penyempurnaan penelitian di lain waktu.