

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan kapal-kapal penumpang dan kargo mengalami peningkatan dalam kurun waktu 40 tahun terakhir (Luhulima, 2017). Selama itu, berbagai bentuk kapal telah banyak dikembangkan, termasuk kapal lambung tunggal (*monohull*), dan kapal lambung banyak (*multihull*). Baik *monohull* ataupun *multihull* memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing, semua bergantung kepada bagaimana hal tersebut dimanfaatkan nantinya.

*Multihull* merupakan jenis kapal yang mempunyai lambung lebih dari satu. Pada penelitian ini *multihull* yang dianalisis adalah katamaran dan trimaran. Katamaran merupakan *multihull* yang memiliki dua lambung paralel dengan ukuran yang sama, sedangkan trimaran merupakan *multihull* yang memiliki lambung utama dengan dua lambung berukuran lebih kecil di tiap sisinya. Lalu untuk *monohull* sendiri, tidak seperti *multihull* yang dapat memiliki dua atau bahkan lebih lambung, *monohull* hanya memiliki satu lambung utama.

Untuk bentuk lambung *monohull* sendiri sudah digunakan sejak lama, dan sudah banyak diaplikasikan ke berbagai jenis kapal. Dan untuk *multihull*, dalam 30 tahun terakhir sudah makin berkembang dan meningkat dalam penggunaannya, banyak diaplikasikan pada kapal penumpang, kapal ikan, *sporting craft*, dan kapal penelitian oseanografi (Murdijanto dkk, 2011).

Murdijanto dkk (2011) dalam penelitiannya, melakukan studi karakteristik hambatan dan *seakeeping* pada kapal *monohull*, katamaran, dan trimaran secara eksperimental di kolam uji (*towing tank*). Hasil pengujian mendapati untuk karakteristik hambatan dari ketiga model, trimaran memiliki hasil yang paling baik, terutama trimaran dengan rasio  $S/L = 0.4$ . Untuk karakteristik *seakeeping*, *multihull* menunjukkan hasil yang sedikit lebih baik dibandingkan dengan *monohull*.

Tupan dan Luhulima (2021) dalam penelitiannya, melakukan komparasi pada kapal *monohull*, katamaran, dan trimaran dengan meninjau dari segi operasional penggunaan bahan bakarnya. Untuk hasil dari perhitungan hambatan dari ketiga model, didapatkan trimaran memiliki hambatan yang paling kecil. Dari hasil perhitungan hambatan, dapat dilakukan perhitungan *Engine Effective Power* (EHP), yang juga menunjukkan hasil yang sama, dengan trimaran yang membutuhkan daya paling sedikit dibandingkan dengan katamaran dan *monohull*.

Pada skripsi ini, penulis membuat penelitian berjudul “Studi Karakteristik Hambatan dan *Seakeeping* Kapal *Monohull*, Katamaran, dan Trimaran pada Kondisi Gelombang Reguler” untuk mengetahui karakteristik hambatan dan *seakeeping* dari *monohull*, katamaran, dan trimaran yang dikembangkan dari penelitian sebelumnya (Murdijanto dkk, 2011) dengan modifikasi terhadap tipe lambung yang digunakan, yaitu tipe NPL-4a. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan pendekatan numerik dengan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*) untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Karakteristik hambatan nantinya akan diuji pada *froude number* 0.50, 0.60, 0.70, 0.80, 0.90 dan 1.00 menggunakan *software* Ansys CFX, dan untuk karakteristik *seakeeping* yang meliputi *heave*, *pitch*, dan *roll* pada kondisi kapal diam akan disimulasikan dengan menggunakan *software* Ansys AQWA.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memodelkan lambung *monohull*, katamaran, dan trimaran menggunakan *software* Maxsurf Modeler Advanced?
2. Bagaimana cara menganalisis karakteristik hambatan dari lambung *monohull*, katamaran, dan trimaran menggunakan Ansys CFX?

3. Bagaimana cara menganalisis karakteristik *seakeeping* dari lambung *monohull*, katamaran, dan trimaran pada gelombang reguler dengan lima sudut masuk gelombang menggunakan Ansys AQWA?

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian dilakukan dengan membuat batasan-batasan dikarenakan keterbatasan dari perangkat yang digunakan, dan untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar penulisan dapat lebih terarah. Batasan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan tipe NPL-4a untuk variasi model *monohull*, katamaran, dan trimaran. Dengan rasio  $S/L = 0.4$  untuk katamaran dan trimaran.
2. Perhitungan karakteristik hambatan dilakukan dengan *software* Ansys CFX meliputi hambatan pada *froude number* 0.50, 0.60, 0.70, 0.80, 0.90, dan 1.00.
3. Perhitungan karakteristik *seakeeping* dilakukan dengan *software* Ansys AQWA meliputi *heave*, *pitch*, dan *roll* dengan sudut datang  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ , dan  $180^\circ$ .
4. Tidak melakukan analisis untuk stabilitas pada lambung.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang sudah dirumuskan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pemodelan kapal *monohull*, katamaran, dan trimaran.
2. Melakukan analisis terhadap karakteristik hambatan pada *froude number* 0.50, 0.60, 0.70, 0.80, 0.90, dan 1.00.
3. Melakukan analisis terhadap karakteristik *seakeeping* dari kapal *monohull*, katamaran, dan trimaran pada kondisi gelombang reguler.
4. Memberikan referensi pengetahuan tentang karakteristik hambatan dan *seakeeping* dari kapal *monohull*, katamaran, dan trimaran pada kondisi gelombang regular.

5. Melakukan studi komparatif dengan penelitian terdahulu menggunakan metode yang berbeda untuk mengetahui tingkat validitasnya.

### **1.5 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang ditulis oleh (Murdijanto dkk, 2011), maka diasumsikan bahwa untuk karakteristik hambatan dari trimaran memiliki hasil yang jauh lebih baik dibandingkan dengan *monohull* dan katamaran. Dan untuk karakteristik *seakeeping*, trimaran dan katamaran memiliki hasil yang tidak jauh berbeda

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan referensi untuk karakteristik dari model lambung *monohull*, katamaran, dan trimaran ditinjau dari hambatan dan *seakeeping* kapal pada kondisi gelombang regular.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

#### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Pendahuluan meliputi latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, hipotesis penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka meliputi tinjauan awal mengenai teori-teori pendukung, dan perhitungan dasar penelitian yang nantinya mempermudah penelitian.

#### **BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian menjelaskan alur di penelitian yang menggambarkan secara rinci tahapan-tahapan yang

dilakukan dalam penelitian untuk bisa memperoleh hasil penelitian.

#### BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari penelitian menjelaskan hasil dari proses penelitian dengan menggunakan metode tertentu untuk mengolah data hingga mendapatkan hasil dari tujuan penelitian yang direncanakan.

#### BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan menjelaskan tentang ringkasan dari keseluruhan hasil penelitian yang telah didapatkan, disusun dengan sederhana agar mudah dipahami. Dan saran, bertujuan untuk memberikan anjuran yang dapat membantu untuk penyempurnaan penelitian ke depannya.