

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki lebih dari 17.000 pulau yang tersebar di tiga zona waktu, yaitu Waktu Indonesia Barat (WIB), Tengah (WITA), dan Timur (WIT), serta garis pantai sepanjang lebih dari 99.000 kilometer. Kondisi geografis ini menjadikan laut sebagai ruang vital penghubung antarpulau, di mana moda transportasi laut berperan sentral dalam mendukung mobilitas manusia dan distribusi barang, terutama di wilayah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) (Ilman et al., 2022; Utama & Giri, 2019). Dalam konteks ini, kapal tradisional seperti *phinisi*, *kora-kora*, dan *lambu* telah digunakan secara turun-temurun sebagai alat utama pelayaran rakyat, tidak hanya sebagai sarana transportasi, tetapi juga sebagai simbol kearifan lokal dan budaya maritim.

Namun, kompleksitas wilayah perairan Indonesia, yang mencakup laut dalam, selat sempit, hingga perairan dangkal yang dipengaruhi oleh arus musiman dan kondisi gelombang yang bervariasi, memunculkan tantangan tersendiri. Perbedaan karakteristik permukaan laut atau *seastate* antar wilayah—dari Sea State 2–3 di wilayah barat hingga Sea State 4–5 di wilayah timur—menuntut adaptasi desain kapal yang sesuai agar tetap aman dan efisien (Sihombing et al., 2022). Dalam kondisi ini, bentuk dan desain lambung kapal menjadi aspek krusial karena berpengaruh langsung terhadap performa pelayaran, termasuk hambatan gerak, kestabilan, efisiensi bahan bakar, serta daya apung (Wahyudin et al., 2021; Utama & Yanuar, 2017). Lambung kapal yang tidak dioptimalkan secara hidrodinamis akan menghasilkan konsumsi energi tinggi dan kecepatan jelajah rendah.

Sayangnya, desain kapal tradisional di Indonesia umumnya masih dibangun berdasarkan pengalaman empiris pengrajin lokal tanpa dukungan pendekatan numerik dan teknis modern. Akibatnya, bentuk lambung sangat beragam antar daerah dan tidak selalu sesuai dengan kondisi oseanografi lokal, seperti gelombang tinggi, arus kuat, dan angin musiman (Ilman et al., 2022). Padahal, pemerintah telah menetapkan sistem alur pelayaran nasional melalui pembagian Alur Laut

Kepulauan Indonesia (ALKI I, II, dan III) sebagaimana diatur dalam PP No. 37 Tahun 2002, yang berfungsi sebagai koridor utama pelayaran domestik dan internasional (Utama & Giri, 2019). Pemahaman terhadap peta alur pelayaran nasional dan karakteristik laut di setiap zona menjadi penting dalam mendesain ulang lambung kapal tradisional agar sesuai dengan kondisi operasionalnya.

Modernisasi desain lambung melalui pendekatan *re-drawing* menjadi sebuah kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas pelayaran kapal tradisional. Analisis teknis dan numerik terhadap bentuk lambung akan memberikan data kuantitatif yang dibutuhkan dalam mengukur hambatan air, gerak kapal, efisiensi energi, serta kapasitas angkut. Peningkatan performa pelayaran ini diharapkan dapat mendukung kebutuhan masyarakat pesisir yang bergantung pada moda transportasi laut, sekaligus meningkatkan keamanan dan keberlanjutan sistem pelayaran rakyat (Nugroho et al., 2019; Wibowo et al., 2020).

Meskipun demikian, proses modernisasi tidak boleh menghilangkan nilai-nilai budaya lokal yang terkandung dalam desain asli kapal tradisional. Bentuk lambung tradisional sering kali merupakan hasil adaptasi ekologis yang mencerminkan hubungan harmonis antara manusia dan alam perairan setempat (Yulianto, 2020). Oleh karena itu, pendekatan desain ulang lambung kapal harus mengintegrasikan prinsip-prinsip teknik perkapalan modern dengan pelestarian nilai budaya dan regulasi pemerintah, seperti yang diatur dalam Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran dan Permenhub No. 65 Tahun 2021 tentang Standar Teknis Kapal Tradisional.

Dengan mempertimbangkan variasi karakteristik laut di tiga zona waktu Indonesia serta pentingnya desain lambung yang adaptif terhadap kondisi lokal, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memodelkan ulang bentuk lambung kapal tradisional secara teknis. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kapal tradisional yang lebih efisien, aman, dan lestari secara budaya. Penelitian ini juga bertujuan untuk memperkaya literatur teknik perkapalan nasional dan mendorong inovasi desain kapal rakyat yang selaras dengan kebutuhan geografis, sosial, dan ekonomi maritim Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mendapatkan beberapa rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana bentuk dan karakteristik lambung kapal tradisional berdasarkan area pelayaran di Indonesia?
2. Bagaimana perbedaan desain lambung tersebut memengaruhi performa pelayaran?
3. Apa pengaruh desain lambung terhadap efektivitas pelayaran di masing-masing zona waktu dari sisi efisiensi (hambatan dan *sea keeping*), dan keselamatan (Stabilitas)?
4. Apa saja kendala dalam pengembangan kapal tradisional secara teknis dan budaya?

1.3. Maksud dan Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah agar dapat menjelaskan terkait karakteristik kapal tradisional di berbagai wilayah Indonesia. Bagaimana pengaruh posisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan memberikan memiliki berbagai keanekaragaman bentuk kapal tradisional. Oleh karena itu, perbedaan tersebut kemudian ditinjau melalui pendekatan keilmuan kapal secara moderan, sehingga dapat disimpulkan tujuan dalam Tugas Akhir ini menjadi adalah.

1. Mengidentifikasi dan mendeskripsikan bentuk lambung kapal tradisional dari NKRI.
2. Membuat permodelan lambung kapal menggunakan software desain kapal.
3. Menganalisis performa hidrodinamis kapal berdasarkan bentuk lambung hasil dari software desain kapal
4. Menilai pengaruh bentuk lambung terhadap efektivitas pelayaran.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki ruang lingkup yang terarah, tidak meluas, dan tetap fokus pada tujuan utama, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek studi terbatas pada bentuk lambung kapal tradisional yang berasal dari beberapa wilayah representatif Indonesia, yaitu:
 - a. Pulau Sumatera: Aceh dan Sibolga
 - b. Pulau Jawa: Kepulauan Seribu, Tegal, dan Cilacap
 - c. Pulau Kalimantan: Kotabaru (Batulicin)
 - d. Pulau Sulawesi: Bulukumba dan Mamuju
 - e. NTT: Labuan Bajo
 - f. Papua: Merauke
2. Kriteria kapal yang dianalisis adalah kapal tradisional dengan ukuran tonase bruto (*Gross Tonnage*) antara 30–60 GT dan panjang kapal (LOA) di bawah 30 meter.
3. Pemodelan bentuk lambung kapal dilakukan berdasarkan drawing atau rencana garis lambung (*lines plan*) asli dari masing-masing wilayah, baik melalui dokumentasi, literatur, maupun hasil digitalisasi ulang (*re-drawing*).
4. Analisis teknis terhadap lambung kapal dilakukan menggunakan perangkat lunak desain kapal *Maxsurf*, khususnya untuk keperluan simulasi hidrodinamik.
5. Parameter teknis yang dianalisis meliputi:
 - a. Stabilitas kapal
 - b. Hambatan gerak kapal
 - c. Koefisien bentuk lambung
 - d. Olah gerak kapal (*seakeeping*)
6. Evaluasi kesesuaian desain dilakukan dengan membandingkan hasil analisis teknis terhadap karakteristik lambung dan kondisi wilayah pelayaran dari masing-masing kapal tradisional yang menjadi objek.

1.5. Sistematika Penulisan

Agar senantiasa laporan ini dapat lebih mudah difahami oleh pembaca selain penulis. Bagian-bagian dalam laporan ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II : Studi Pustaka

Berisi sub bab-sub bab yang akan disampaikan oleh penulis. Menjelaskan teori-teori yang digunakan dalam penulisan. Dasar hukum, pengetahuan tentang kapal tradisional, sarana transportasi pada area pelayaran di Indonesia, alur perairan yang dilewati, dan moda transportasi yang sering digunakan.

Bab III : Metodologi Penelitian

Berisi metode-metode yang digunakan dalam tugas akhir ini, Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Data diperoleh dari studi literatur, wawancara dengan pengrajin kapal tradisional, dan pemodelan digital menggunakan perangkat lunak perkapalan seperti **Maxsurf**

Bab IV : Data

Berisikan cakupan data-data yang digunakan sebagai data penunjang dalam penulisan laporan ini. Meliputi drawing kapal untuk pembuatan model lambung kapal, dan data penunjang yang berkaitan dengan gelombang air laut.

Bab V : Analisa dan Hasil Pembahasan

Analisa berisikan perhitungan-perhitungan yang digunakan dalam tugas akhir ini. Analisa perhitungan perhitungan stabilitas , hambatan, koefisien dan olah gerak, serta analisa gelombang yang terjadi. Pembahasan memuat gagasan peneliti yang terkait

dengan apa yang telah dilakukan dan apa yang diamati, dipaparkan dan dianalisis di sub bab sebelumnya. Uraian mengenai gagasan ini dikaitkan dengan hasil kajian teori dan hasil-hasil penelitian lain yang relevan.

Bab VI : Penutup

Berisi rangkuman kesimpulan dari tugas akhir yang telah dianalisa. Hasil perhitungan stabilitas , hambatan, koefisien dan olah gerak kapal. Berisi saran yang berdasarkan hasil kesimpulan yang didapat, mengenai materi-materi yang telah dibahas dan dikerjakan.

