

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pariwisata bahari merupakan salah satu potensi unggulan di wilayah pesisir Indonesia. Salah satu bentuk pengembangannya adalah wisata mangrove, yang menawarkan pengalaman edukatif dan rekreasi melalui kegiatan penjelajahan ekosistem hutan mangrove menggunakan moda transportasi air. Kebutuhan akan sarana transportasi yang aman, nyaman, dan efisien menjadi aspek penting untuk mendukung kelancaran aktivitas wisata tersebut. Hingga saat ini, sebagian besar operator wisata masih memanfaatkan perahu kayu konvensional, yang memiliki keterbatasan seperti biaya perawatan yang tinggi, ketergantungan pada bahan baku kayu, serta kerentanan terhadap kerusakan akibat lingkungan laut. Selama ini, kapal kayu masih menjadi pilihan utama karena ketersediaan bahan baku dan kemudahan pengerjaan. Namun, kapal kayu memiliki berbagai keterbatasan, seperti daya tahan yang rendah terhadap pelapukan, serangan organisme laut, serta tingginya biaya perawatan tahunan (Fatnanta et al., 2011). Selain itu, ketersediaan kayu sebagai bahan baku semakin terbatas sehingga harganya meningkat dan berdampak pada biaya pembangunan kapal (Prasetyo, 2018).

Seiring perkembangan teknologi, *Fiberglass Reinforced Plastic (FRP)* mulai digunakan secara luas pada pembuatan kapal kecil dan menengah. Fiberglass memiliki keunggulan berupa kekuatan tarik yang tinggi, bobot ringan, ketahanan korosi, serta biaya perawatan yang rendah (Pambudi et al., 2021). Menurut Muharam (2011), fiberglass juga lebih fleksibel dalam pembentukan dibandingkan baja atau aluminium, sehingga cocok diaplikasikan pada kapal wisata. Kajian lain oleh Diniardi et al. (2019) menegaskan bahwa material komposit berbasis serat, termasuk fiberglass, memiliki sifat mekanis yang memadai untuk menahan beban dinamis akibat gelombang laut.

Permasalahan lain yang dihadapi nelayan adalah keterbatasan distribusi kapal ke daerah terpencil. Kapal berukuran kecil (5–10 meter) sulit didistribusikan dalam

bentuk utuh karena kendala transportasi darat maupun laut. Hal ini menimbulkan kebutuhan desain kapal yang lebih praktis, seperti kapal bongkar pasang (*modular/knock-down*). Kapal modular dibuat dalam bentuk blok (haluan, tengah, buritan) yang dapat dibongkar dan dirakit kembali di lokasi tujuan (Nur et al., 2022). Sistem modular memungkinkan efisiensi transportasi, fleksibilitas dalam perawatan, serta penghematan biaya logistik. Menurut penelitian Nur et al. (2022), konsep *multi-mold* dan *knock-down structure* mampu menekan biaya produksi dan distribusi kapal FRP secara signifikan.

Namun, penerapan konsep modular memerlukan perhatian khusus pada sistem sambungan antar blok. Sambungan harus kuat, tahan lama, serta tetap kedap air. Terdapat beberapa metode sambungan yang dapat digunakan, antara lain baut-mur dengan ukuran M14, flange, sambungan adhesif berbasis resin, hingga kombinasi metode (*hybrid joint*) (Prasetyo, 2018). Menurut IMO (1974) dalam konvensi SOLAS, aspek kedap dan keamanan sambungan merupakan faktor penting dalam menjamin keselamatan kapal. Oleh karena itu, pemilihan sambungan harus didukung analisis teknis dan perhitungan kekuatan struktural yang memadai.

Selain sistem sambungan, ketebalan laminasi fiberglass juga menjadi aspek krusial. Ketebalan yang tidak sesuai dapat menyebabkan kerusakan struktural akibat tekanan hidrostatik dan beban dinamis. Menurut standar Biro Klasifikasi Indonesia (BKI, 2016), ketebalan lamina kapal FRP ditentukan berdasarkan ukuran kapal, beban yang ditanggung, serta faktor keamanan struktur. Perhitungan ini penting agar kapal modular tetap stabil, aman, dan memiliki umur pakai yang panjang.

Kapal *Fiberglass* memiliki keunggulan yang sangat baik dibandingkan kapal kayu. Seperti ketahanan yang lebih lama, lebih ringan, lebih stabil, dan tidak memerlukan perawatan intensif, selain itu, kapal *Fiberglass* juga lebih ramah lingkungan karena bahan bakunya tidak tergantung pada sumber daya alam yang dapat habis seperti halnya dengan kayu.

Rencana pembagian blok kapal dengan panjang 5 meter dirancang dalam sistem modular dengan tiga blok utama untuk memudahkan perakitan dan pembongkaran. Dengan kapasitas muatan 4-6 orang. Secara struktural, kapal ini

menggunakan 5 lapisan *fiberglass*. Kapal ini dibuat menggunakan 5 lapisan *fiberglass* dengan bahan utama kain mat (*chopped strand mat*) tipe 400 g/m² yang dikombinasikan dengan resin *polyester isophthalic* sebagai matriks pengikat. Setiap lapisan diaplikasikan secara bertahap menggunakan metode *hand lay-up* hingga mencapai ketebalan struktur $\pm 5\text{--}6$ mm pada bagian lambung.

Blok pertama adalah Blok Haluan, dengan panjang sekitar 1,5 meter. Bagian ini dirancang untuk meningkatkan daya apung dan aerodinamika kapal, sehingga mampu mengurangi hambatan saat bergerak di air. Selain itu, blok ini juga dapat difungsikan sebagai ruang penyimpanan barang atau peralatan navigasi.

Blok Tengah, dengan panjang 2 meter, merupakan bagian utama kapal yang berfungsi sebagai tempat muatan atau penumpang. Blok ini memiliki konstruksi paling kuat karena menanggung sebagian besar beban kapal. Pada bagian ini juga dapat dipasang tambahan struktur seperti dek atau kabin kecil sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Blok terakhir adalah Blok Buritan, dengan panjang 1,5 meter. Bagian ini berfungsi sebagai tempat pemasangan mesin tempel dan sistem kemudi. Karena menjadi pusat penggerak kapal, blok ini didesain lebih kokoh untuk menahan gaya dorong dari mesin dan menjaga stabilitas kapal saat beroperasi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengusulkan “**Rancang Bangun Kapal Bongkar Pasang (Splicing Boat) Berbahan Fiberglass**” sebagai inovasi desain kapal nelayan di Desa Jangkang.

Dengan penelitian ini, diharapkan diperoleh rancangan kapal yang lebih kuat, tahan lama, ekonomis, mudah dirakit, serta ramah lingkungan, sehingga dapat menjadi solusi tepat bagi nelayan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat ditetapkan rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang kapal dengan sistem bongkar pasang yang efisien dan mudah dalam perakitan?

2. Bagaimana teknik membuat konstruksi yang sesuai untuk kapal berbahan fiberglass agar tetap kuat dan tahan lama?
3. Bagaimana sistem sambungan antar bagian kapal agar memiliki kekuatan struktural yang optimal dan aman digunakan?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang diteliti menjadi lebih terfokus, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada kapal nelayan atau kapal kecil dengan panjang 5 meter.
2. Material utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah fiberglass, dengan pertimbangan kekuatan, ketahanan korosi, dan kemudahan produksi.
3. Sistem penyambungan yang diteliti hanya mencakup metode mekanis dan perekat yang umum digunakan dalam industri perkapalan fiberglass.
4. Pengujian yang dilakukan hanya mencakup aspek dasar seperti kekuatan struktur dan kemudahan bongkar pasang kapal, tanpa membahas aspek performa mesin secara mendalam.
5. Studi ini terbatas pada pembuatan prototipe dalam skala kecil, tidak mencakup produksi massal atau implementasi dalam industri besar.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil rancangan desain kapal bongkar pasang berbahan fiberglass yang mudah dirakit dan dibongkar.
2. Mendapatkan bentuk konstruksi yang tepat untuk konstruksi kapal bongkar pasang berbahan fiberglass.
3. Memperoleh hasil sistem sambungan yang kuat, aman, dan mudah diaplikasikan dalam kapal bongkar pasang.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini antara lain yaitu:

1. Menambah wawasan dan referensi dalam bidang desain dan konstruksi kapal berbasis modular.
2. Menjadi dasar penelitian lebih lanjut mengenai teknologi kapal bongkar pasang berbahan fiberglass.
3. Sebagai alternatif rancang bangun kapal bongkar pasang yang ekonomis dan yang dapat diaplikasikan pada kapal wisata atau nelayan di perairan dangkal.