

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir Desa Timbulsloko, Kabupaten Demak, merupakan kawasan yang sebagian besar penduduknya menggantungkan mata pencaharian pada sektor perikanan tangkap. Perahu nelayan berperan sebagai sarana utama dalam aktivitas melaut dan mobilitas di perairan pesisir. Namun, pembangunan dan perawatan perahu nelayan tradisional saat ini menghadapi kendala akibat keterbatasan bahan baku kayu berkualitas. Sejumlah kajian menunjukkan bahwa pembatasan penebangan kayu, meningkatnya kesadaran terhadap pelestarian lingkungan, serta menurunnya ketersediaan kayu konstruksi berdampak pada kenaikan harga dan keterbatasan akses kayu untuk pembuatan perahu nelayan. Kondisi tersebut menyebabkan biaya pembuatan perahu kayu meningkat secara signifikan dan sulit dijangkau oleh nelayan skala kecil, termasuk nelayan di Desa Timbulsloko (Santosa et al., 2007; Sugiarto, 2020). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan material alternatif yang mampu menggantikan kayu namun tetap memenuhi kebutuhan teknis dan operasional perahu nelayan.

Dalam praktiknya, nelayan Desa Timbulsloko umumnya tidak membangun perahu secara mandiri, melainkan memperoleh perahu dari sentra pengrajin perahu di wilayah lain, khususnya Kabupaten Jepara. Jepara dikenal sebagai salah satu pusat pembuatan perahu tradisional di pesisir utara Jawa dengan tradisi industri perkapalan rakyat yang berkembang secara turun-temurun. Perahu yang diproduksi oleh pengrajin Jepara dibuat berdasarkan pengetahuan empiris yang diwariskan antargenerasi dan telah lama digunakan oleh nelayan di berbagai wilayah pesisir Jawa. Dengan demikian, karakteristik perahu yang digunakan oleh nelayan Timbulsloko secara tidak langsung sangat dipengaruhi oleh desain, teknik konstruksi, dan standar kekuatan yang berkembang di kalangan pengrajin perahu Jepara (Suyami et al., 2005; Sugiarto, 2020).

Secara konstruktif, perahu nelayan buatan Jepara umumnya menggunakan sistem *plank-on-frame*, yaitu papan lambung yang dipasang pada rangka utama dan diperkuat oleh gading-gading melintang. Berbagai kajian teknis terhadap perahu tradisional Jawa menunjukkan bahwa konfigurasi rangka, ketebalan papan, serta bentuk lambung dirancang untuk mencapai keseimbangan antara kekuatan struktur, stabilitas, dan kapasitas muat. Penentuan parameter konstruksi tersebut tidak didasarkan pada perhitungan mekanik formal, melainkan pada pendekatan empiris berbasis pengalaman atau *rule of thumb* yang diwariskan antar pengrajin (Burningham, 1989; Santosa et al., 2007).

Beberapa pedoman empiris yang digunakan pengrajin perahu Jepara antara lain penentuan ketebalan papan lambung yang berkisar antara 20-30 mm untuk perahu nelayan skala kecil, pengaturan jarak antar gading yang disesuaikan dengan panjang perahu, serta rasio panjang terhadap lebar lambung berdasarkan pengalaman stabilitas di perairan pesisir utara Jawa. Keandalan pendekatan empiris ini sangat bergantung pada sifat mekanik kayu sebagai material utama. Oleh karena itu, ketika material alternatif seperti HDPE digunakan, diperlukan kajian mekanik yang terukur agar karakteristik struktural perahu tetap setara dengan perahu kayu buatan pengrajin Jepara (Burningham, 1989; Suyami et al., 2005).

Salah satu material yang berpotensi menggantikan kayu pada konstruksi perahu nelayan adalah *High Density Polyethylene* (HDPE). HDPE merupakan material termoplastik yang memiliki ketahanan tinggi terhadap korosi air laut, jamur, dan organisme perusak, serta ketangguhan yang baik terhadap benturan. Selain memiliki massa jenis yang relatif rendah, HDPE juga memiliki umur pakai yang panjang dan bersifat ramah lingkungan karena dapat didaur ulang, sehingga semakin banyak dikembangkan untuk aplikasi konstruksi maritim, khususnya kapal dan perahu berukuran kecil (Sulaiman & Khristyson, 2022).

Sifat mekanik HDPE sangat dipengaruhi oleh perlakuan panas, karena proses pemanasan dapat mengubah struktur kristal material dan berdampak pada kekuatan tarik, modulus elastisitas, serta keuletan. Perlakuan panas yang terkontrol memungkinkan HDPE memiliki kombinasi kekuatan dan fleksibilitas yang sesuai dengan tuntutan konstruksi perahu nelayan, sekaligus memudahkan pembentukan mengikuti geometri lambung perahu tradisional. Oleh karena itu, pengujian sifat mekanik, seperti uji tarik, uji lentur, dan uji geser, diperlukan untuk mengevaluasi kelayakan HDPE sebagai material konstruksi perahu nelayan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis sifat mekanik material HDPE dengan perlakuan panas sebagai solusi alternatif pengganti kayu pada konstruksi perahu nelayan. Dengan menjadikan karakteristik perahu buatan pengrajin Jepara sebagai acuan konstruksi dan kebutuhan operasional nelayan Desa Timbulsloko sebagai konteks penerapan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan teknis dalam pengembangan penggunaan HDPE untuk perahu nelayan di wilayah pesisir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Perencanaan penggunaan material HDPE sebagai material alternatif konstruksi perahu nelayan Desa Timbulsloko memerlukan kajian terhadap sifat mekanik material, khususnya karakteristik mekanikal HDPE yang sesuai dengan kebutuhan struktural dan operasional perahu nelayan. (Arjuna Destiaputra Musyaffa)
2. Penggunaan material HDPE pada konstruksi perahu nelayan memerlukan pengujian tarik untuk memperoleh data kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan perilaku deformasi material sebagai parameter utama dalam perancangan struktur perahu. (Ridho Wahyu Pramono)
3. Belum tersedianya gambar teknik perahu nelayan yang terdokumentasi secara akurat berdasarkan perahu kayu buatan pengrajin Jepara menjadikan perlunya proses *redrawing* desain perahu sebagai acuan pengembangan desain menggunakan material HDPE. (Hanggara Satuhu Utama)
4. Perancangan desain prototipe perahu nelayan Desa Timbulsloko menggunakan material HDPE diperlukan untuk menghasilkan model perahu yang sesuai dengan hasil *redrawing* dan data sifat mekanik material, dengan batasan pada perahu nelayan skala kecil dan kondisi operasional perairan pesisir.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan penggunaan material HDPE sebagai material alternatif konstruksi perahu nelayan Desa Timbulsloko dengan menguraikan karakteristik sifat mekanik HDPE yang relevan terhadap kebutuhan struktural dan operasional perahu nelayan.
2. Memperoleh dan menganalisis data sifat mekanik material HDPE melalui pengujian tarik sebagai dasar penjelasan kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan perilaku deformasi material dalam aplikasi konstruksi perahu nelayan.
3. Menghasilkan gambar teknik (*redrawing*) perahu nelayan berbasis perahu kayu buatan pengrajin Jepara yang terdokumentasi secara akurat sebagai acuan pengembangan desain perahu menggunakan material HDPE.
4. Merancang desain prototipe perahu nelayan Desa Timbulsloko menggunakan material HDPE berdasarkan hasil *redrawing* dan data sifat mekanik material, sehingga diperoleh model perahu nelayan yang sesuai dengan kebutuhan operasional perairan pesisir.

1.4 Batasan Penelitian

Menjadi acuan dalam penelitian agar pembahasan tidak terlalu luas. Sehingga batasan masalah yang hadir berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan material alternatif pada penelitian ini dibatasi pada penggunaan material High Density Polyethylene (HDPE) dalam bentuk lembaran sebagai material konstruksi perahu nelayan, dengan kajian difokuskan pada sifat mekanik material yang relevan terhadap kebutuhan struktural perahu nelayan Desa Timbulsloko. (Arjuna Destiaputra Musyaffa)
2. Pengujian sifat mekanik material HDPE pada penelitian ini dibatasi pada pengujian tarik sesuai standar ASTM D638, dengan menggunakan empat variasi spesimen, tanpa membahas pengujian mekanik lainnya seperti uji lentur, uji impak, atau uji geser. (Ridho Wahyu Pramono)
3. Proses *redrawing* desain perahu nelayan dibatasi pada penggambaran ulang bentuk dan dimensi perahu nelayan berbasis perahu kayu buatan pengrajin Jepara. (Hanggara Satuhu Utama)
4. Perancangan desain prototipe perahu kayu nelayan Desa Timbulsloko menggunakan material HDPE dibatasi pada tahap perancangan model dan gambar desain.

1.5 Manfaat Penelitian

Sebagai faktor penting dalam perkembangan teknologi, khususnya dalam industri perkapalan, galangan memegang peranan yang signifikan. Berikut adalah manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, antara lain :

1. Memberikan referensi ilmiah mengenai pengaruh perlakuan panas terhadap sifat mekanik HDPE.

2. Secara akademik, penelitian ini memperluas kajian empiris mengenai penerapan *High Density Polyethylene* (HDPE) sebagai material alternatif dalam industri perkapalan, terutama untuk kapal tradisional berukuran kecil. Melalui pengujian laboratorium dan simulasi berbasis CAD/Maxsurf, penelitian ini memberikan data ilmiah baru tentang kekuatan tarik, densitas, dan stabilitas kapal HDPE, yang dapat dijadikan referensi bagi penelitian lanjutan di bidang material maritim dan struktur kapal ringan.
3. Penelitian ini dapat dijadikan studi kasus aplikatif dalam pembelajaran rekayasa struktur kapal dan analisis material. Dengan metodologi lengkap mulai dari survei lapangan, perancangan CAD, dan uji Tarik.
4. Menjadi acuan bagi penelitian lanjutan dalam pengembangan material alternatif ramah lingkungan untuk kapal kecil.
5. Memberikan solusi material yang tahan lama dan ekonomis bagi nelayan di wilayah pesisir seperti Desa Timbulsloko.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran secara garis besar mengenai keseluruhan isi laporan kerja praktek ini akan dikemukakan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. **BAB 1 Pendahuluan:** Pada bab ini berisikan tentang latar belakang penelitian ini, permasalahan, batasan masalah, tujuan, metode pengumpulan data, dan sistematika.
2. **BAB 2 Tinjauan Pustaka:** Dalam bab ini membahas tentang materi yang menjadi dasar penelitian dan membantu dalam melakukan analisa.
3. **BAB 3 Metode Penelitian:** Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian dan analisa data.
4. **BAB 4 Hasil dan Pembahasan:** Pada bab ini akan dilakukan analisa data dan pembahasan hasil analisa.
5. **BAB 5 Kesimpulan:** Pada bab ini akan didapatkan kesimpulan dari tugas akhir ini dan saran yang membangun demi penelitian selanjutnya.

1.7 Luaran Tugas Akhir

Penelitian ini diharapkan dapat menciptakan luaran, sebagai berikut:

1. Publikasi Jurnal Ilmiah
2. *Prototype*
3. HAKKI