

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal patroli merupakan jenis kapal angkatan laut berukuran relatif kecil yang dirancang untuk berbagai tugas seperti pengawasan perbatasan, pertahanan pantai, penegakan hukum, serta pencarian dan penyelamatan. Kapal ini dapat dioperasikan oleh instansi seperti angkatan laut, penjaga pantai, kepolisian, maupun bea cukai, dan digunakan di berbagai jenis perairan seperti laut lepas, muara, hingga sungai. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki wilayah perairan yang sangat luas, sehingga membutuhkan kehadiran kapal patroli yang handal untuk menjaga keamanan maritim dan menanggulangi berbagai bentuk pelanggaran hukum seperti penyelundupan, perompakan, dan penangkapan ikan secara ilegal.[1]



Gambar 1. 1 Kapal Patroli

(Sumber: naval-technology.com)

Dalam studi kasus ini, peneliti mengambil objek berupa kapal patroli milik TNI AL yang bernama kapal PAT MEDAN, dengan panjang 11,5 meter. Kapal ini termasuk dalam kategori kapal cepat, yang dirancang menggunakan material dasar *fiberglass*, *fiberglass* digunakan sebagai serat penyusun komposit karena memiliki

sifat yang kuat, ringan, dan tahan terhadap korosi. *Fiberglass* merupakan salah satu material yang kini banyak digunakan dalam berbagai industri. Serat ini berasal dari bahan dasar kaca yang diolah menjadi benang halus, kemudian dijadikan lembaran atau anyaman untuk aplikasi struktural. Penggunaan *fiberglass* saat ini sangat luas, mulai dari industri pembuatan pesawat, sepeda motor, mobil, hingga kapal laut, karena keunggulannya dalam kekuatan dan ketahanan terhadap lingkungan.



Gambar 1. 2 kapal PAT MEDAN

Berdasarkan hasil wawancara di Pos TNI AL Bengkalis, diketahui bahwa kapal PAT MEDAN telah tidak beroperasi selama kurang lebih 4/2 tahun akibat berbagai kendala teknis dan struktural. Kapal mengalami penurunan performa karena daya mesin yang rendah dan usia operasional yang sudah cukup lama. Selain itu, ditemukan kerusakan pada bagian lambung kapal yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kurangnya perawatan dan konstruksi kapal yang tidak sesuai dengan standar Biro Klasifikasi Indonesia (BKI).

Berdasarkan hasil survei lapangan, ditemukan bahwa jarak antar *frame* dan ukuran konstruksi pada kapal tersebut dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 ukuran asli konstruksi kapal PAT MEDAN

<i>Transverse Frame</i>	45 x 45 ketebalan 5 mm
<i>Side Longitudinal</i>	50 x 60 ketebalan 5 mm
<i>Keel</i>	Ketebalan 8 mm
<i>Side Shell</i>	Ketebalan 5 mm
<i>Bottom Shell</i>	Ketebalan 5 mm
<i>Jarak Transverse Frame</i>	0,85 m

Hasil pengukuran terhadap konstruksi kapal menunjukkan bahwa jarak antar *frame* melebihi batas standar yang ditetapkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) Edisi Terbaru. Untuk kapal dengan panjang 10–15 meter, BKI merekomendasikan jarak antar *frame* sebesar 0,5 meter guna menjamin kekakuan struktur secara optimal. Namun pada kapal ini ditemukan jarak antar *frame* yang melebihi batas tersebut, yang menyebabkan terjadinya *deformasi* pada struktur kapal saat menerima beban.

Selain itu, ditemukan pula keretakan pada bagian sambungan struktur, yang berpotensi menurunkan kekuatan dan ketahanan keseluruhan konstruksi kapal, kapal ini sebelumnya digunakan untuk menjaga keamanan perairan di wilayah Kabupaten Bengkalis dan diproduksi di Dumai, Riau. Berdasarkan keterangan salah satu anggota TNI AL, kapal PAT MEDAN telah beroperasi sejak tahun 2004 dan kini telah berusia lebih dari 21 tahun. Namun, akibat kerusakan yang terjadi, kapal ini tidak lagi mampu menjalankan fungsinya secara optimal maupun aman.



Gambar 1. 3 kerusakan pada konstruksi kapal

Desain kapal patroli TNI AL bernama PAT MEDAN untuk wilayah Kabupaten Bengkalis akan dimodifikasi melalui perubahan pada struktur kapal. Modifikasi awal telah dilakukan oleh Fajri, mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis angkatan 2021, sebagai bagian dari tugas akhirnya. Penelitian tersebut berfokus pada perancangan rencana garis (*lines plan*) dan rencana umum (*general arrangement*). Namun, penelitian sebelumnya belum mencakup secara rinci aspek desain konstruksi, perhitungan konstruksi, serta analisis struktur kapal berbahan dasar *fiberglass*. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh belum sepenuhnya optimal dan perlu pengembangan lebih lanjut.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, maka dilakukan perancangan ulang terhadap struktur kapal PAT MEDAN dalam bentuk tugas akhir oleh mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan konstruksi kapal lama dengan konstruksi kapal baru, khususnya dalam aspek jarak antar *frame*, ukuran konstruksi, serta ketahanan struktur terhadap beban operasional, hasil dari perbandingan ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi desain yang lebih optimal dan aman untuk kapal patroli di masa mendatang.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi instansi terkait dalam merancang ulang kapal patroli yang aman, kuat, dan sesuai standar, khususnya dalam meningkatkan pengawasan dan pengamanan laut di wilayah Kabupaten Bengkalis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana melakukan perhitungan dan desain konstruksi kapal PAT MEDAN berbahan dasar *fiberglass* sesuai dengan standar Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)?
2. Bagaimana hasil analisis kekuatan struktur pada desain konstruksi kapal PAT MEDAN, baik pada desain lama maupun desain baru, ditinjau dari *deformasi*, tegangan normal, tegangan izin, dan faktor keamanan (*safety factor*)?
3. Bagaimana perbandingan antara konstruksi kapal PAT MEDAN yang lama dengan desain konstruksi yang baru dalam hal kekuatan struktur dan kesesuaian terhadap standar klasifikasi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. pekerjaan ini merupakan lanjutan dari desain kapal PAT MEDAN yang dirancang oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan angkatan 2021.
2. Perhitungan konstruksi dan desain konstruksi kapal mengacu pada standar klasifikasi BKI, dengan material utama berupa *fiberglass*.
3. Analisis struktur difokuskan pada bagian *midship* kapal, dengan tujuan memperoleh hasil *deformasi*, tegangan normal, tegangan izin, dan faktor keamanan (*safety factor*).
4. Perbandingan hanya dilakukan antara konstruksi kapal PAT MEDAN yang lama dan desain konstruksi baru, tanpa melibatkan aspek sistem propulsi, kelistrikan, maupun sistem navigasi kapal.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dikemukakan di atas sebelumnya maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan perhitungan konstruksi dan desain konstruksi kapal PAT MEDAN berbahan dasar *fiberglass* sesuai standar Bki.
2. Melakukan analisis struktur kapal PAT MEDAN pada desain lama dan desain baru berdasarkan parameter *deformasi*, tegangan normal, tegangan izin, dan faktor keamanan (*safety factor*).
3. Untuk membandingkan konstruksi kapal PAT MEDAN yang lama dengan desain konstruksi baru guna menilai peningkatan kekuatan struktur dan kesesuaiannya terhadap standar klasifikasi kapal.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Tugas akhir ini bisa menambah pengetahuan tentang dunia perkapalan, terutama dalam hal desain konstruksi kapal berbahan *fiberglass*. Harapannya, desain kapal di masa depan bisa menjadi lebih baik dan lebih efisien.
2. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk mahasiswa atau peneliti khususnya mahasiswa semester akhir untuk membuat tugas akhir desain konstruksi.
3. Tugas akhir ini membantu dalam memahami bagaimana proses pembuatan desain konstruksi kapal, cara melakukan perhitungan konstruksi yang sesuai standar Bki, serta bagaimana menganalisis struktur kapal dengan baik.