

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Batam yaitu salah satu kota dengan letak yang amat strategis dan berada di jalanan pelayaran internasional, kota ini mempunyai jarak yang amat dekat dan berbatasan seketika dengan Singapura dan Malaysia. Sebagai kota yang terbilang sudah jauh berkembang dibandingkan kota lainnya di Kepulauan Riau kota Batam menjadi tempat sarana bagi masyarakat disekitarnya. Karena dipisahkan oleh laut dengan pulau-pulau lain nya sistem transportasi laut sangat diperlukan, selain membantu perekonomian masyarakat juga menjadi alat transportasi bagi masyarakat di Kepulauan Riau.

Transportasi laut merupakan sarana utama yang menghubungkan wilayah kepulauan, khususnya di Kota Batam yang memiliki banyak pulau kecil di sekitarnya. Salah satu rute pelayaran yang memiliki peran penting dalam mobilitas masyarakat adalah rute Batam – Belakang Padang. Rute ini setiap harinya dilayani oleh kapal penumpang tradisional yang digunakan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan, seperti bekerja, berdagang, bersekolah, dan aktivitas sosial lainnya. Keberadaan kapal penumpang pada rute ini sangat vital dalam menunjang aktivitas ekonomi dan sosial masyarakat pesisir.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batam, jumlah penumpang yang menggunakan transportasi laut mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa transportasi laut, khususnya kapal penumpang, menjadi pilihan utama masyarakat dalam melakukan perjalanan antar pulau. Salah satu rute yang paling diminati adalah penyeberangan menuju Kecamatan Belakang Padang, atau yang dikenal sebagai Pulau Penawar Rindu. Pulau ini terletak pada koordinat 13° 30' LU dan 103° 51' BT, (untuk lebih jelas bisa dilihat pada gambar 1.1). Posisi strategis ini menjadikan Belakang Padang sebagai salah satu titik perbatasan penting bagi Kota Batam dalam mendukung mobilitas dan konektivitas wilayah (Masril et al., 2025).



*Gambar 1. 1 Peta Batam, Riau belakang Padang
(Sumber: Google maps, 2026)*

Survei lapangan dilaksanakan di Pelabuhan Belakang Padang, Kota Batam, terhadap tujuh kapal penumpang yang melayani rute Batam–Belakang Padang. Narasumber merupakan pemilik kapal yang memberikan informasi mengenai spesifikasi teknis, kapasitas angkut, material kapal, serta kondisi operasional masing-masing kapal.

Berdasarkan hasil survei, diketahui bahwa kapal yang beroperasi memiliki panjang keseluruhan (LOA) berkisar antara 11–12 m, lebar (B) 1,30–1,70 m, tinggi (D) 1,20–2,50 m, sarat operasi normal sekitar 60 cm, dan sarat penuh sekitar 70 cm. Sebagian besar kapal memiliki kapasitas desain 15 orang, dengan kapasitas maksimum operasional 15–20 orang. Seluruh kapal menggunakan mesin tempel Yamaha berdaya 40 PK.

Dari tujuh kapal yang disurvei, enam kapal menggunakan konstruksi kayu, sedangkan satu kapal menggunakan material fiberglass (FRP). Hasil survei ini menjadi dasar dalam penentuan ukuran utama kapal hasil modernisasi. Berdasarkan kesamaan karakteristik dimensi, kapasitas angkut, dan kebutuhan operasional pada rute Batam–Belakang Padang, ukuran utama kapal hasil desain ditetapkan sebesar LOA 11,00 m, lebar (B) 2,00 m, tinggi (H) 1,20 m, dan sarat (T) 0,60 m dengan kapasitas 16 penumpang dan 1 orang nakhoda.

Data hasil survei juga digunakan sebagai acuan dalam pengembangan desain modernisasi, yaitu dengan meningkatkan aspek keselamatan, kenyamanan, tata letak ruang, serta performa teknis kapal tanpa mengubah fungsi utama kapal

sebagai sarana transportasi penumpang.

Adapun hasil dari pengecekan kapal, bahwasannya kapal tersebut masih menggunakan desain dan konstruksi yang relatif sederhana serta belum sepenuhnya mengikuti perkembangan standar keselamatan dan kenyamanan pelayaran modern. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan dokumentasi visual terhadap kondisi kapal (sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.2), terlihat bahwa kapal masih memiliki keterbatasan pada beberapa aspek penting, terutama pada perlindungan terhadap cuaca, penataan ruang penumpang, serta kelengkapan peralatan keselamatan.



*Gambar 1. 2 Kondisi kapal penumpang rute Batam – Belakang Padang
(Sumber: Penulis, 2026)*

Penataan tempat duduk penumpang yang masih berupa bangku memanjang dari kayu tanpa sandaran yang ergonomis, atap yang masih menggunakan tarpal, serta keterbatasan ruang gerak selama perjalanan berpotensi menurunkan tingkat kenyamanan penumpang. Dari sisi keselamatan, keterbatasan jumlah dan penempatan peralatan keselamatan seperti jaket pelampung dan pelampung cincin, serta belum optimalnya sistem perlindungan struktur terhadap gelombang dan hujan menjadi faktor risiko yang perlu mendapat perhatian lebih lanjut.

Sebagai bagian dari upaya pengembangan desain kapal penumpang yang lebih layak dan aman, penulis telah melakukan wawancara langsung dengan pemilik kapal yang beroperasi pada rute Batam – Belakang Padang. Hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa pemilik kapal menyadari adanya keterbatasan pada kondisi kapal saat ini dan menyatakan kesediaannya untuk dilakukan modernisasi desain, khususnya pada aspek keselamatan dan kenyamanan penumpang. Pemilik

kapal juga menyampaikan harapan agar kapal dapat ditingkatkan mutunya tanpa menghilangkan fungsi utama serta karakteristik operasional kapal yang sudah ada.

Berdasarkan informasi dan permasalahan yang saya dapat, diperlukan suatu kajian dan perancangan modernisasi desain kapal penumpang yang berfokus pada peningkatan aspek keselamatan dan kenyamanan penumpang, namun tetap mempertimbangkan kondisi operasional, keterbatasan ruang, serta kemampuan teknis dan ekonomis pemilik kapal. Modernisasi desain ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kualitas layanan transportasi laut pada rute Batam – Belakang Padang, tetapi juga dapat menjadi acuan bagi pengembangan kapal penumpang tradisional lainnya di wilayah kepulauan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana menentukan spesifikasi utama kapal penumpang yang sesuai dengan kebutuhan operasional rute Batam–Belakang Padang serta memenuhi prinsip keselamatan pelayaran berdasarkan ketentuan regulasi nasional?
2. Bagaimana menyusun gambar *Lines Plan* kapal penumpang berdasarkan spesifikasi teknis hasil observasi lapangan dan wawancara dengan pemilik kapal?
3. Bagaimana menganalisis karakteristik hidrostatis kapal sehingga diperoleh parameter utama seperti *displacement*, LCB, LCF, KB, BM, dan GM awal sebagai dasar evaluasi performa apung kapal?
4. Bagaimana merancang gambar *General Arrangement* (GA) yang memuat tata letak ruang penumpang, fasilitas keselamatan, dan fasilitas pendukung lainnya sesuai kebutuhan operasional kapal?
5. Bagaimana menganalisis stabilitas kapal pada berbagai kondisi pembebanan (*load case*), yaitu kondisi kapal dengan setengah kapasitas penumpang, kapasitas penumpang penuh, dan kondisi penumpang tidak merata, dengan variasi bahan bakar 100%, 50%, dan 10%, sehingga memenuhi kriteria stabilitas sesuai standar yang berlaku?

6. Bagaimana menyusun gambar rencana konstruksi kapal kayu, termasuk konstruksi melintang (*transverse construction*) yang meliputi penentuan gading-gading, balok geladak, wrang, serta sistem penguat struktur lainnya sesuai standar konstruksi kapal kayu yang berlaku?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini difokuskan pada modernisasi desain kapal penumpang pada aspek keselamatan dan kenyamanan penumpang.
2. Penelitian ini hanya membahas penentuan spesifikasi utama kapal, penyusunan gambar *Lines Plan*, perancangan gambar *General Arrangement* (GA), dan load case analisis stabilitas kapal.
3. Aspek keselamatan yang dikaji meliputi tata letak ruang penumpang, penempatan dan jumlah peralatan keselamatan, perlindungan terhadap cuaca, serta desain yang berkaitan langsung dengan keselamatan penumpang.
4. Aspek kenyamanan yang dikaji meliputi desain tempat duduk, ventilasi, pencahayaan, serta tata ruang interior kapal sesuai dengan keinginan pemilik kapal.
5. Penelitian membahas perhitungan dimensi minimum konstruksi utama kapal kayu, meliputi lunas, gading, wrang, balok geladak, dan galar berdasarkan *BKI Rules for the Classification and Construction of Wooden Ships*. Penelitian tidak mencakup analisis kekuatan menggunakan metode elemen hingga dan pengujian eksperimental struktur.
6. Penelitian ini tidak membahas tentang analisis hambatan kapal (resistance).
7. Penelitian ini tidak membahas tentang perhitungan kebutuhan daya mesin (power prediction).
8. Penelitian ini tidak membahas tentang analisis ekonomi atau biaya pembangunan kapal.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan spesifikasi utama kapal penumpang yang sesuai dengan kebutuhan operasional rute Batam – Belakang Padang serta prinsip keselamatan pelayaran dengan mengacu pada ketentuan regulasi nasional peraturan menteri perhubungan.
2. Penyusunan gambar *Lines Plan* kapal penumpang berdasarkan spesifikasi teknis kapal hasil observasi lapangan dan wawancara dengan pemilik kapal.
3. Mendapatkan analisis hidrostatis kapal untuk memperoleh parameter utama seperti displacement, LCB, LCF, KB, BM, dan GM awal sebagai dasar evaluasi performa apung kapal.
4. Penyusunan gambar *General Arrangement* (GA) yang memuat tata letak ruang penumpang, fasilitas keselamatan, dan fasilitas pendukung lainnya.
5. Mendapatkan analisis stabilitas kapal pada berbagai kondisi pembebanan (load case), yaitu kondisi kapal dengan setengah kapasitas penumpang, kondisi kapal dengan kapasitas penumpang penuh, dan kondisi penumpang tidak merata. Setiap kondisi dianalisis pada variasi bahan bakar 100%, 50%, dan 10% untuk memastikan kapal memenuhi kriteria stabilitas sesuai standar yang berlaku.
6. Penyusunan gambar rencana konstruksi kapal, termasuk konstruksi melintang (transverse construction) yang meliputi penentuan gading-gading, balok geladak, wrang, serta sistem penguat struktur lainnya sesuai standar konstruksi kapal kayu yang digunakan.

1.5 Manfaat

1. Manfaat bagi Penulis

Penelitian ini memberikan manfaat bagi penulis dalam menambah wawasan dan pemahaman mengenai perancangan desain kapal penumpang, khususnya yang berkaitan dengan aspek keselamatan dan kenyamanan penumpang. Melalui penelitian ini, penulis memperoleh pengalaman langsung dalam melakukan observasi lapangan, wawancara dengan pemilik kapal, analisis permasalahan,

penentuan spesifikasi kapal, serta pembuatan gambar *Lines Plan* dan *General Arrangement* (GA). Selain itu, penelitian ini juga menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program pendidikan yang ditempuh serta menjadi bekal keilmuan dan pengalaman praktis bagi penulis dalam bidang perkapalan.

2. Manfaat Masyarakat (Penumpang)

Bagi masyarakat, khususnya penumpang kapal pada rute Batam – Belakang Padang, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan tingkat keselamatan pelayaran yang lebih baik melalui penyediaan fasilitas dan perlengkapan keselamatan yang lebih memadai serta penataan ruang penumpang yang lebih aman. Selain itu, modernisasi desain kapal yang diusulkan juga diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan penumpang selama perjalanan laut melalui perbaikan desain tempat duduk, ventilasi, pencahayaan, dan ruang gerak penumpang. Dengan meningkatnya aspek keselamatan dan kenyamanan tersebut, diharapkan kepercayaan masyarakat terhadap layanan transportasi laut tradisional juga akan semakin meningkat.

3. Manfaat bagi Mahasiswa

Bagi kalangan akademik dan mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi dan rujukan bagi mahasiswa lain yang ingin melakukan penelitian atau tugas akhir dengan topik serupa, khususnya dalam bidang desain kapal penumpang. Penelitian ini juga memberikan gambaran nyata mengenai penerapan prinsip keselamatan pelayaran, khususnya yang mengacu pada ketentuan regulasi nasional, dalam perancangan desain kapal penumpang tradisional. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah keilmuan di bidang perkapalan dan transportasi laut serta mendorong mahasiswa untuk lebih peduli terhadap isu keselamatan dan kenyamanan transportasi laut di wilayah kepulauan.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan merupakan tata urutan atau struktur penyusunan suatu tulisan agar sistematis, dan mudah dipahami, diantaranya :

1. Halaman Sampul Depan (Cover)

2. **Halaman Judul**
3. **Halaman Pengesahan**
4. **Abstrak (Indonesia)**
5. **Abstract (Inggris)**
6. **Kata Pengantar**
7. **Daftar Isi**
8. **Daftar Tabel**
9. **Daftar Gambar**
10. **Daftar Lampiran**
11. **Bab I Pendahuluan**

Pada bab ini menjelaskan terkait latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

12. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menjelaskan mengenai penelitian sebelumnya, pengertian kapal , lambung kapal, penentuan ukuran utama kapal, hidrostatik, stabilitas, metode perancangan kapal, lines plan, dan general arrangement.

13. Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan terkait diagram alir, tahap penelitian, tempat dan waktu pelaksanaan, teknik pengumpulan data, teknik pengumpulan dan analisis data, jadwal pelaksanaan tugas akhir, perkiraan biaya tugas akhir, personalia tugas akhir

14. Daftar Pustaka

Bab ini memuat seluruh sumber referensi yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir, baik berupa buku, jurnal ilmiah, maupun publikasi daring yang relevan dengan topik perancangan dan analisis kapal. Daftar pustaka disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah atas teori, data, metode, dan konsep yang dijadikan acuan dalam penelitian ini.

15. Lampiran