

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelabuhan Penyeberangan Penajam Paser Utara merupakan pelabuhan penyeberangan Balikpapan-Penajam yang terletak di Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Pelabuhan penyeberangan ini merupakan salah satu pelabuhan penyeberangan yang melayani penyeberangan Balikpapan-Penajam. Penyeberangan Pelabuhan Penajam menuju Kota Balikpapan merupakan salah satu alternatif yang dapat dipilih daripada akses darat yang bisa dikatakan belum selesai dan juga karena Pelabuhan Penyeberangan Penajam aktif beroperasi selama 24 jam. Pelabuhan ini kapal melakukan proses bongkar muat kendaraan dan penumpang. Oleh karena itu, pelabuhan perlu memiliki kemampuan untuk mengantisipasi serta menyesuaikan dengan perubahan yang terkait dengan kebutuhan layanannya. Pelabuhan yang efektif juga harus memiliki perencanaan yang matang dan terorganisir dengan baik untuk mengoptimalkan peran dan fungsinya sesuai dengan kapasitas yang dimiliki.

Struktur dermaga terdiri dari dua bagian, yaitu struktur atas dan struktur bawah. Pada struktur atas, terdapat pelat, balok, dan poer yang menghubungkan dengan pondasi pada struktur bawah. Selain itu, terdapat elemen tambahan seperti bollard dan *fender*. *Bollard* adalah alat penambat yang berfungsi untuk mengikat kapal saat berlabuh, guna mencegah pergeseran atau pergerakan kapal yang disebabkan oleh gelombang, arus, atau angin. Sementara itu, *fender* adalah bantalan yang dipasang di depan dermaga untuk menyerap energi benturan antara kapal dan dermaga, serta meneruskan gaya yang dihasilkan ke struktur dermaga. Besarnya gaya yang diteruskan ke dermaga bergantung pada jenis *fender* dan defleksi *fender* yang diperbolehkan.

Penelitian ini dilandasi oleh kebutuhan untuk mengoptimalkan infrastruktur pelabuhan ferry Penajam sebagai salah satu jalan alternatif transportasi menuju Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara, di mana sistem *fender* yang handal dan tepat guna

menjadi kunci keselamatan, efisiensi operasional, dan keberlanjutan mobilitas transportasi maritim dalam mendukung proses pemindahan dan pengembangan kawasan strategis nasional. Salah satu fasilitas dari perencanaan pelabuhan adalah tersedianya sistem *fender*. Kondisi *fender* di pelabuhan *ferry* Penajam Paser Utara rusak dan terpasang dengan keadaan terbalik sehingga perlu di perbaiki maupun di desain kembali.

Berkaitan dengan *fender* ada beberapa peneliti terdahulu yang melakukan penelitian dengan permasalahan yang berbeda beda. Telah dilakukan penelitian oleh (Putri, 2023), (Pranata, 2019) perencanaan *fender* tipe *cone* yang penentuan ukurannya dilakukan setelah mendapatkan nilai dari perhitungan energi *berthing*. Adapun penelitian lainnya, namun menggunakan *fender* tipe V oleh (Abidin, 2018), (Fitriyanti, 2020), (Bambang S, 2016), dan (Pangkey, 2022). Pada penelitian lain oleh (Fauzan, 2018) dilakukan penelitian dengan namun ditambahkan dengan perhitungan nilai gaya kontak maksimum menggunakan metode hingga dan menghitung beban yang bekerja pada *fender*. Adapun beberapa penelitian (Putra, 2017), (Alfarizi, 2022), dan (Tarigan, 2023) melakukan permodelan *fender* dimana setelah permodelan dilakukan analisis terkait deformasi dan tegangan yang terjadi pada *fender* yang ditentukan untuk menyimpulkan bahwa struktur aman terhadap kegagalan struktur.

Berdasarkan analisis penelitian sebelumnya, teridentifikasi tidak pernah adanya metode pada analisis *fender* dengan menggunakan simulasi *monte carlo* sekaligus metode elemen hingga. Untuk mengisi kesenjangan tersebut penelitian ini akan memberikan kontribusi baru menganalisis kegagalan *fender* menggunakan metode *monte carlo*. Sebagian besar penelitian saat ini berfokus pada redesain *fender* tipe V di pelabuhan penyeberangan dan analisis deformasi dan tegangannya. *Fender* tipe V dipilih karena beberapa alasan. Salah satunya adalah bahwa *fender* didesain untuk menyerap energi dengan baik dan mengembalikan elastisitas, yang membuatnya lebih tahan terhadap benturan yang sering terjadi di pelabuhan. Pada penelitian tugas akhir ini akan melakukan *redesign fender* di Pelabuhan Ferry Penajam. Ini akan dilakukan dengan memodelkan *fender* tipe V saat ini, dan kemudian melakukan analisis hasil deformasi dan tegangan antara kedua *fender* tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, antara lain:

1. Berapa besar energi *berthing* yang terjadi pada saat kapal bersandar?
2. Bagaimana hasil deformasi dan tegangan pada *fender* existing dan alternatif *fender*?
3. Berapa jarak maksimal dan jumlah *fender* yang dibutuhkan?
4. Berapa tinggi probabilitas kegagalan *fender* menggunakan simulasi monte carlo?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini, antara lain:

1. Untuk dapat mengetahui besar energi *berthing* yang terjadi pada *fender* saat kapal bersandar.
2. Untuk mendapatkan hasil yang deformasi dan tegangan yang optimal pada *fender*.
3. Untuk mengetahui jarak dan jumlah *fender* yang sesuai.
4. Untuk mengetahui probabilitas kegagalan pada *fender* menggunakan simulasi *monte carlo*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat pada penelitian tugas akhir ini antara lain:

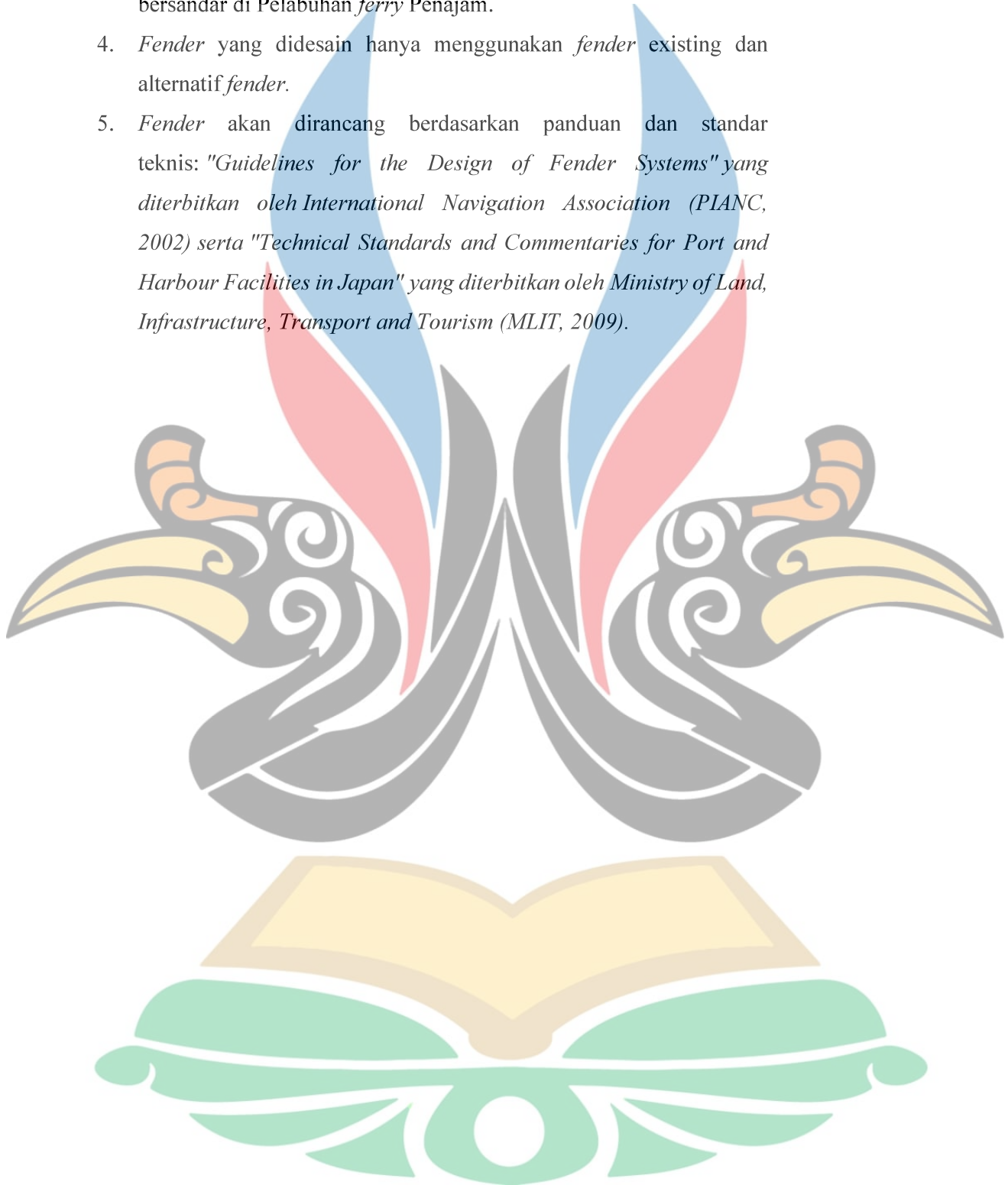
1. Untuk menghindari kerusakan pada kapal dan dermaga pada saat kapal bersandar.
2. Mendapatkan tipe *fender* yang optimal untuk digunakan di Pelabuhan *ferry* Penajam.
3. Menjadikan informasi yang didapatkan untuk referensi pihak yang berperan dalam pengelolaan pelabuhan *ferry* Penajam.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini antara lain:

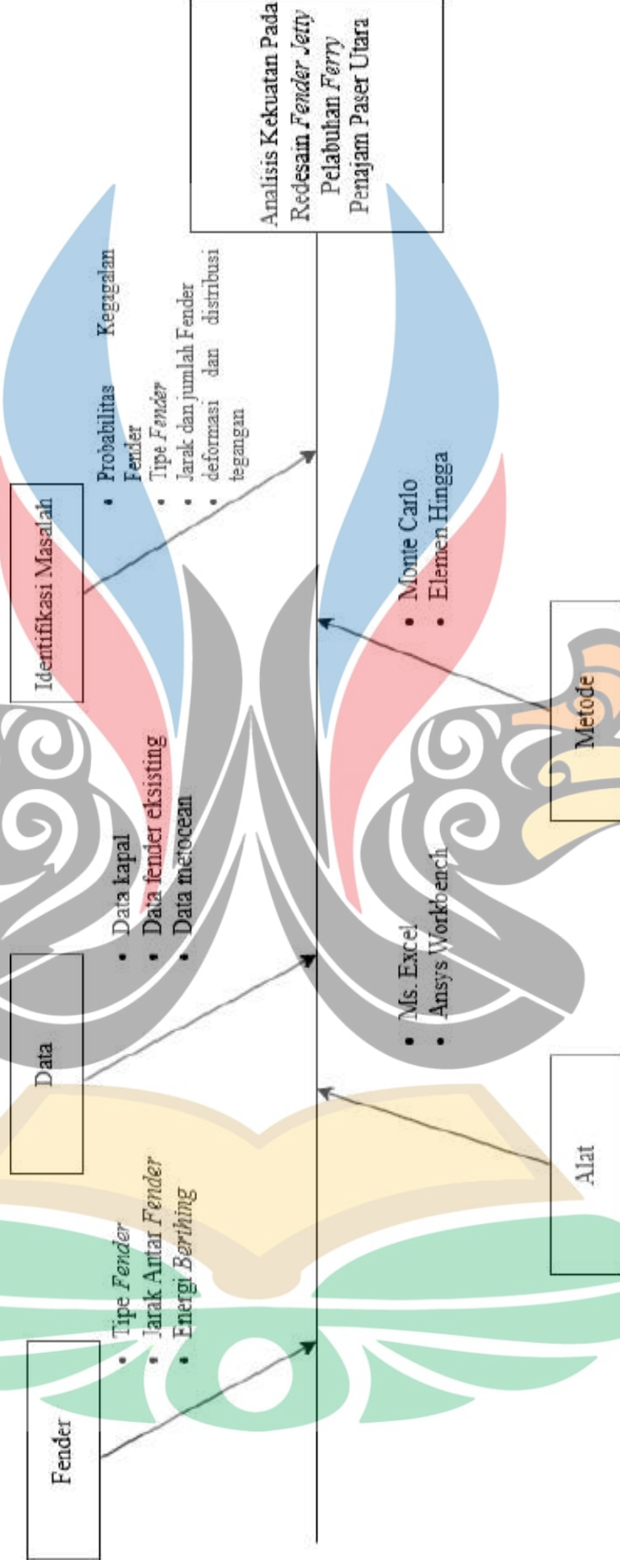
1. Tidak menghitung anggaran biaya pada perencanaan *fender*.
2. Jenis material *fender* hanya menggunakan material *Yeoh 3rd Order*.

3. Data kapal yang digunakan hanya data *ferry* berdasarkan *ferry* yang bersandar di Pelabuhan *ferry* Penajam.
4. *Fender* yang didesain hanya menggunakan *fender* existing dan alternatif *fender*.
5. *Fender* akan dirancang berdasarkan panduan dan standar teknis: "*Guidelines for the Design of Fender Systems*" yang diterbitkan oleh *International Navigation Association (PIANC, 2002)* serta "*Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan*" yang diterbitkan oleh *Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT, 2009)*.



1.6 Kerangka Pemikiran

kerangka pemikiran pada penelitian ini digambarkan pada gambar 1.2



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran