

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kapal Tanker merupakan salah satu alat pengangkutan laut dan jenis kapal yang membawa muatan cair dalam jumlah banyak seperti *chemical tanker*, *oil tanker*, *LNG*, dll. Pada kapal tanker, proses untuk membantu membawa barang yang tidak bisa dijangkau oleh manusia diperlukan adanya alat bantu serta untuk mempermudah proses dalam angkat mengangkat, peralatan penunjang untuk proses angkat mengangkat yang disebut *crane*. Untuk mempermudah dan efektifitas pekerjaan, kapal tanker biasanya dilengkapi oleh sebuah *crane* yang terletak pada *deck* kapal serta dilengkapi dengan kemampuan khusus pada saat saat pengoperasiannya.

Proses pembuatan kapal memiliki peran krusial dalam memastikan keselamatan kapal, baik selama pelayaran maupun selama operasi bongkar muat. Dalam perancangan struktur kapal, konstruksi harus dirancang sedemikian rupa sehingga tegangan yang terjadi tetap berada di bawah tegangan yang diizinkan agar mencegah terjadinya kerusakan pada stuktur kapal (Hasil et al., 2022).

MT. JOY merupakan salah satu kapal tanker yang membawa muatan kimia atau *chemical tanker* dan mempunyai tiga buah *cargo oil tank*. Pada proses *docking* yang sedang dilaksanakan di PT. Sumringah Berkah Berjaya, MT. JOY melakukan penambahan komponen penting pada area *trunk deck* untuk membantu bongkar muat barang serta meningkatkan efektifitas kerja yaitu *fixed boom pedestal crane*.

Penambahan komponen *pedestal crane* menyebabkan perubahan beban yang diterima oleh *trunk deck* karena adanya penambahan berat dari *Pedestal Crane* itu sendiri dan beban kerja pada saat *Pedestal Crane* beroperasi. Konstruksi yang terdapat pada area *trunk deck* tempat *pedestal crane* didudukkan menjadi salah satu perhatian penulis karena konstruksi tersebut menahan beban yang cukup berat terutama pada saat *crane* beroperasi dimana ada penambahan beban terutama

beban dari *crane* itu sendiri dan beban pada saat *crane* beroperasi. Pada saat *crane* beroperasi dan kekuatan struktur pada *trunk deck* tidak mampu menahan beban dari *crane* tersebut, maka akan sangat beresiko tinggi *trunk deck* tersebut mengalami kegagalan struktur.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gea dkk (2017), pada kapal *Landing Craft Tanker* 1500 DWT karena adanya penambahan *deck crane*. Dimana penambahan *deck crane* tersebut akan mempengaruhi kekuatan pada struktur *deck*. Proses analisis dilakukan menggunakan metode elemen hingga untuk memberikan hasil yang akurat untuk menganalisis distribusi beban serta reaksi pada struktur. Pada hasil akhir penelitian kapal *Landing Craft Tanker* 1500 DWT menunjukkan bahwa struktur *deck* tersebut mampu menanggung beban tambahan yang dihasilkan oleh *crane* tanpa deformasi yang signifikan meskipun di beberapa area mengalami peningkatan tegangan. Penelitian tersebut menggunakan *software* Msc. Pastran dan *software* Msc. Nastran.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Pujikuncoro dkk (2016) pada kapal *Accommodation Work Barge Kingfisher* akibat penambahan *pedestal crane* yang menyebabkan adanya penambahan beban yang akan diterima oleh struktur *deck* terutama pada area di sekitar lokasi pemasangan *pedestal crane*. Analisis menggunakan metode elemen hingga yang menunjukkan bahwa struktur *deck* mengalami peningkatan tegangan pada beberapa titik akibat penambahan *pedestal crane* namun struktur *deck* pada kapal tersebut masih dalam batas toleransi kekuatan. Penelitian tersebut menggunakan *software* Msc. Pastran dan *software* Msc. Nastran.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Trihantoro dkk (2022) pada kapal tanker 6500 DWT. Penambahan *deck crane* pada kapal tanker 6500 DWT tersebut menyebabkan adanya peningkatan beban pada struktur *deck*. Penggunaan metode elemen hingga pada penelitian ini memungkinkan menganalisa perilaku struktural, memodelkan, dan distribusi beban yang lebih akurat. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur *deck* pada kapal tanker 6500 DWT ini mampu menahan beban yang dihasilkan dan tegangan maksimum masih tetap dalam batas aman.

Penambahan *deck crane* dapat menyebabkan beban tambahan pada *deck* kapal yang dapat mempengaruhi distribusi tegangan dan menyebabkan deformasi pada struktur *deck*. Dengan demikian, penulis berencana untuk melakukan penelitian mengenai bagaimana kondisi struktur *trunk deck* pada kapal MT. JOY akibat penambahan *deck crane* dengan jenis *crane* yang terdapat pada kapal MT. JOY yaitu *fixed boom pedestal crane*, dengan menerapkan metode elemen hingga diharapkan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat terkait respon struktur terhadap beban yang diberikan. *Safe Working Load* (SWL) diambil pada *deck crane* di kapal MT. JOY tersebut dengan beberapa variasi sudut rotasi dan variasi pembebanan pada *pedestal crane* MT. JOY, serta menggunakan *software* yang berbeda dari penelitian di atas. Penelitian yang dilakukan dalam analisis ini difokuskan pada konstruksi pada area *trunk deck frame. 60 – frame. 62* untuk mengetahui karakteristik kekuatan *trunk deck*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan mengenai latar belakang masalah yang dibuat oleh penulis, maka didapatkan beberapa rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Berapakah nilai tegangan maksimum yang terjadi akibat variasi pembebanan dengan variasi sudut putar *pedestal crane*?
2. Berapakah nilai *safety factor* pada *trunk deck* tersebut?
3. Dimana letak area kritis akibat variasi pembebanan *pedestal crane*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui nilai tegangan maksimum yang terjadi akibat variasi pembebanan dengan variasi sudut putar *pedestal crane*.
2. Untuk mengetahui nilai *safety factor* yang terdapat pada *trunk deck*.

3. Untuk mengetahui letak area kritis akibat variasi pembebanan *pedestal crane* yang perlu mendapat perhatian lebih pada konstruksi tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir supaya permasalahan yang dibahas dalam laporan lebih fokus dan tidak melebar serta mampu dibahas dengan baik sesuai dengan batasan keilmuan peneliti, maka peneliti mengantisipasi adanya keterbatasan-keterbatasan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis ini dilakukan pada *pedestal crane* kapal MT. JOY.
2. Penelitian berfokus pada konstruksi dimana *pedestal crane* didudukkan.
3. *Rules* yang digunakan adalah Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) sesuai dengan klas yang digunakan oleh kapal MT. JOY.
4. Pengelasan dianggap normal dan sesuai dengan peraturan klas BKI.
5. Beban luar seperti angin, arus, dan gelombang tidak dianggap sebagai faktor perhitungan.
6. Variasi pembebanan terhadap *pedestal crane* hanya dilakukan pada variasi beban 100 kg, 250 kg, 500 kg, 750kg, dan 1000 kg
7. Variasi sudut putar terhadap *pedestal crane* hanya dilakukan pada sudut 15^0 , 90^0 , dan 165^0 yang dianggap sebagai area kerja operasional.
8. *Safe working load pedestal crane* sebesar 1000 kg.
9. *Finite Element Analysis* dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Solidwork*.

1.5 Manfaat

Penelitian yang dilakukan sebagai tugas akhir ini, diharapkan dapat diketahui kekuatan konstruksi *trunk deck* pada dudukan *pedestal crane* dan mengetahui letak area kritis, sehingga bisa dijadikan referensi untuk analisis kekuatan konstruksi, serta memberikan ilmu pengetahuan untuk meningkatkan penelitian yang baik.

1.6 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah mendapatkan nilai kekuatan konstruksi pada *trunk deck frame 60 – frame 62* berupa nilai tegangan maksimum, dimana nilai tegangan maksimum yang terjadi pada *trunk deck frame 60 – frame 62* tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan tegangan izin.

