

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Sebagai pintu masuk utama dalam distribusi logistik di seluruh dunia, 90% logistik di dunia didistribusikan lewat laut. (Muttaqin & Rusli, 2022). Salah satu perlengkapan yang digunakan untuk memfasilitasi kegiatan tersebut yaitu *Harbour Mobile Crane* (HMC).

Jasa alat bongkar muat HMC merupakan bagian dari kegiatan *stevedoring*, yang secara sederhana dapat diartikan sebagai kegiatan memindahkan barang dari atas kapal ke dermaga atau sebaliknya. Selain *stevedoring*, di dalam area terminal juga terdapat kegiatan *cargodoring*. *Cargodoring* merupakan kegiatan pemindahan barang dari gudang, lapangan penumpukan, atau dari luar area pelabuhan sampai ke sisi dermaga atau sebaliknya (Muttaqin & Rusli, 2022).

Mobile Harbour Crane merupakan salah satu jenis alat angkat di pelabuhan yang memiliki fleksibilitas operasional yang sangat tinggi. *Harbour Mobile Crane* (HMC) adalah jenis Shore Crane yang didesain khusus untuk keperluan pelayanan bongkar muat di dermaga dan dapat berpindah-pindah tempat (*travelling*). Harbour Mobile Crane (HMC) biasanya digunakan untuk melayani kegiatan bongkar muat pada terminal di pelabuhan seperti Terminal *Container*, Terminal Curah Kering, Terminal Curah Batu Bara dan lain-lain. Bongkar muat adalah salah satu aktivitas penting di pelabuhan. Bahkan, ada banyak kegiatan pelabuhan seperti bongkar muat, *Cargodoring*, penerimaan atau pengiriman. (Savitri &

Hermanto, 2019) Alat ini dirancang dengan roda serta didukung oleh sistem hidrolik, sehingga mampu berpindah tempat di sepanjang area dermaga sesuai dengan kebutuhan operasional. Keunggulan utama *crane* ini terletak pada kemampuannya dalam menangani berbagai jenis muatan, seperti kontainer, kargo umum, hingga material curah, dengan cara mengganti *attachment* seperti *hook*, *grab*, maupun *spreader*. Selain itu, kapasitas angkatnya yang dapat mencapai 100 ton atau lebih menjadikannya solusi ideal bagi pelabuhan dengan aktivitas bongkar muat yang beragam dan dinamis.

Di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya peralatan *Mobile Harbour Crane* menjadi salah satu peralatan bongkar muat yang sering digunakan. Untuk itu diperlukan perawatan rutin pada setiap komponen dari *Mobile Harbour Crane*. Terdapat banyak komponen peralatan yang mendukung kerja dari *Mobile Harbour Crane* mulai dari bagian *attachment* seperti *hook*, *grab*, maupun *spreader*, bagian *electrical*, *engine*, *drive motor*, hingga bagian penopang seperti roda dan *cylinder jack* atau *hydraulic jack*.

Hydraulic Jack merupakan alat pengangkat benda dengan menggunakan hukum pascal, yaitu tekanan yang dilakukan di dalam zat cair yang tertutup diteruskan ke setiap bagian dari zat cair dan dinding tempat fluida tanpa mengalami perubahan harga. (Ramadan & Budijono, 2018). Pada pengoperasian *Harbour Mobile Crane* penggunaan *cylinder jack* atau *hydraulic jack* memiliki peranan yang sangat penting sebagai penopang saat *crane* beroperasi.

Sebagai salah satu komponen yang penting untuk menopang *Mobile Harbour Crane* saat bekerja agar tetap

aman, perlu dilakukan perawatan dan pemeriksaan rutin bahkan perlu diganti saat sudah mengalami kerusakan yang parah. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari kecelakaan saat bekerja serta mengalami kerugian yang sangat besar. Namun terdapat suatu permasalahan dimana untuk harga komponen *cylinder jack* relatif cukup mahal.

Untuk menjawab permasalahan tersebut terdapat sebuah solusi dengan cara memproduksi sendiri komponen *cylinder jack* tersebut sehingga bisa mengatur biaya produksi agar dapat lebih murah daripada membeli komponen *cylinder jack*. Berdasarkan solusi tersebut penelitian ini dibuat untuk melakukan *redesign cylinder jack* pada *Harbour Mobile Crane* (HMC-8) kapasitas 125 ton. Untuk mengetahui apakah desain terbaru *cylinder jack* mampu menopang beban yang diperlukan maka diperlukan perhitungan menggunakan metode *static structural analysis*.

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara volume struktur dan kekakuan yang dimiliki setiap variasi konstruksi dimana ingin didapatkan suatu struktur yang memiliki bobot yang ringan mungkin dan memiliki kekakuan semaksimal mungkin. (Ramadan & Budijono, 2018). Untuk mengetahui kekuatan struktur statis pada penelitian ini menggunakan bantuan *Software Solidworks*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang ulang (*redesign*) *cylinder jack* pada *Harbour Mobile Crane* (HMC-8) kapasitas 125 ton?
2. Bagaimana mengetahui kekuatan struktur dari hasil *redesign cylinder jack* menggunakan metode *static structural analysis*?
3. Apakah desain hasil *redesign* mampu menopang beban kerja sesuai kebutuhan operasional crane?.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan *redesign cylinder jack* pada *Harbour Mobile Crane* (HMC-8) kapasitas 125 ton.
2. Menganalisa kekuatan struktur dari hasil *redesign cylinder jack* menggunakan metode *static structural analysis*
3. Menganalisa perancangan *cylinder jack* pada *Harbour Mobile Crane* (HMC-8) yang mampu menjaga tekanan fluida sehingga mampu menopang beban dengan kapasitas fluida (cairan hidrolis) yang sama.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Mendapatkan perancangan dan perneencanaan *cylinder jack* pada *Harbour Mobile Crane* (HMC-8) dengan kekuatan struktur yang mampu menopang beban kapasitas 125 ton.
2. Mendapatkan perancangan *cylinder jack* pada *Harbour Mobile Crane* (HMC-8) yang mampu menjaga tekanan fluida sehingga mampu menopang beban dengan kapasitas fluida (cairan hidrolis) yang sama.

3. Membuat *design cylinder jack* pada *Harbour Mobile Crane* (HMC-8) dengan biaya yang lebih murah daripada membeli baru.
4. Sebagai referensi pembuatan komponen serupa analisis struktur dan desain komponen mekanik.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Studi Literatur
Mengumpulkan referensi terkait: *mobile harbour crane*, *cylinder jack*, *metode static structural analysis*, dan lain-lain.
2. Identifikasi Masalah
Mengidentifikasi permasalahan pada *cylinder jack*, khususnya terkait biaya dan kebutuhan kekuatan struktur.
3. Perancangan (*redesign*)
Membuat desain ulang *cylinder jack* menggunakan *software SolidWorks* dan menenunakan material serta dimensi.
4. Simulasi dan Analisis
Melakukan simulasi menggunakan metode *static structural analysis* pada *SolidWorks*.
5. Evaluasi Hasil
Membandingkan hasil analisis dengan standar kekuatan material serta apakah hasil *redesign* aman digunakan.

1.6. Batasan Masalah

Agar pembahasan permasalahan pada penelitian ini tidak melebar, maka terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perancangan ulang (*redesign*) komponen *cylinder jack* pada *Harbour Mobile Crane* (HMC-8) kapasitas 125 ton.
2. Analisis yang dilakukan terbatas pada *static structural analysis* menggunakan *software SolidWorks*.
3. Pembebanan yang dianalisis hanya berupa **beban statis**, tanpa mempertimbangkan beban dinamis, getaran, maupun faktor kelelahan (*fatigue*).
4. Kondisi lingkungan seperti korosi, temperatur ekstrem, dan faktor eksternal lainnya tidak diperhitungkan dalam analisis.

1.7. Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN
Bab ini berisi latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini berisi tentang persamaan yang akan digunakan dari rumusan masalah, teori tentang simulasi pembebanan serta perhitungan gaya – gaya yang bekerja pada *cylinder jack*.
3. BAB III METODE PENELITIAN
Bab ini menjelaskan langkah pemodelan melalui diagram alir, *free body diagram* agar dapat mengetahui gaya gaya yang bekerja, pelaksanaan penelitian, metode pengambilan data.

4. BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan data yang telah didapat ketika melakukan pengujian simulasi bekerja pada *cylinder jack*.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian tugas akhir ini yaitu ringkasan jawaban dari permasalahan, dan saran dari penulis.