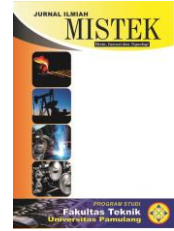




JURNAL MISTEK

JURNAL TEKNIK MESIN MISTEK

MESIN INOVASI DAN TEKNOLOGI



PERANCANGAN ALAT BANTU ANGKAT MESIN SEBAGAI PELENGKAP DONGKRAK HIDROLIK 2 TON

Indra Lesmana¹, Nur Rohmat²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail : indra.077lesmana@gmail.com¹ , dosen00597@unpam.ac.id²

Masuk:26 April 2022

Direvisi: 20 Juli 2022

Disetujui:23 Juli 2022

Abstrak: Dalam perawatan mesin biasanya tak terlepas dari proses material handling, seperti proses pengangkatan bagian mesin, pengaturan elevasi atau posisi mesin pada saat pemasangan mesin dan pembongkaran mesin. Umumnya perusahaan atau perbengkelan biasa menggunakan alat bantu angkat seperti Hoist Crane, tetapi dalam jangkauan area terbatas akan penggunaan hoist crane dapat menjadi kendala di setiap perusahaan, oleh karena itu sangat di perlukan alat bantu tambahan yang bisa digunakan untuk menyelesaikan hal tersebut. Tujuan dari pembuatan alat ini agar memaksimalkan penggunaan alat bantu yang sederhana mungkin dengan memanfaatkan dongkrak hidrolik 2 ton. Metode penelitian yang digunakan studi kasus di lapangan dengan mengambil data dan perancangan desain menggunakan autodesk inventor, material yang digunakan SS400 tebal 12 mm, pengelasan menggunakan Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) dengan elektroda Flux Cored Wire-71T. Hasil perhitungan kekuatan perancangan alat angkat tersebut gaya (F) menghasilkan daya (σ) 0,11 Mpa untuk gaya 0,5 ton, daya 0,22 Mpa untuk gaya 1 ton dan untuk daya 0,34 untuk gaya 1,5 ton. kekuatan las pada perancangan alat bantu ini diperoleh Ft 1= 78,8 N/m² untuk gaya tarik 0,11 Mpa, Ft2= 157,6 N/m² untuk gaya tarik 0,22 Mpa, dan Ft 1= 236,41 N/m² untuk gaya tarik 0,34 Mpa.

Kata kunci: Alat angkat, Dongkrak, Hidrolik, Perancangan, Autodesk Inventor

Abstract: In machine maintenance, it is usually separated from the material handling process, such as the process of lifting machine parts, setting the elevation or position of the machine during machine installation and machine disassembly. Generally, companies or workshops usually use lifting aids such as a hoist crane, but in a limited area the use of a hoist crane can be an obstacle for every company, therefore additional tools are needed to solve this. The purpose of making this tool is to maximize the use of tools that protect as possible by utilizing a 2 ton hydraulic jack. The research method used is case studies in the field with data collection and design using autodesk inventors, the material used is SS400 12 mm thick, welding using Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) with Flux Cored Wire-71T electrodes. The results of the calculation of the design strength of the lifting equipment (F) produce a power (σ) of 0.11 Mpa for a force of 0.5 tons, a power of 0.22 Mpa for a force of 1 ton and for a power of 0.34 for a force of 1.5 tons. The weld strength in the design of this tool is obtained Ft 1 = 78.8 N/m² for a tensile force of 0.11 Mpa, Ft2 = 157.6 N/m² for a tensile force of 0.22 Mpa, and Ft 1 = 236.41 N/m² for a tensile force of 0.34 Mpa.

Keywords: Lifting equipment, Jack, Hydraulics, Design, Autodesk Inventor

PENDAHULUAN

Seperti yang kita ketahui dalam perawatan ataupun pemindahan mesin dibutuhkanlah alat bantu yang mana alat bantu tersebut mempermudah operator ataupun mekanik untuk menyelesaikan pekerjaannya, seperti dalam melakukan proses pengangkatan bagian mesin yang berat pada saat perawatan mesin, pengaturan elevasi atau posisi mesin pada saat pemasangan mesin baru dan juga pembongkaran mesin lama. Proses loading dan unloading material dalam suatu pabrik tergantung dari ketersediaan alat external dan internal transporting. Umumnya setiap industri biasanya mereka memasang alat bantu hoist crane ataupun alat bantu angkat lainnya.[1]

Crane merupakan heavy equipment (alat berat) yang fungsinya sebagai alat pengangkat pada proyek konstruksi. Prinsip kerja Crane yaitu mengangkat material atau benda yang akan dipindahkan ke tempat yang

diinginkan dengan arah gerak horizontal. kemampuan dan daya angkat crane sangat kuat dan memiliki kapasitas angkat tertentu, serta mampu menjangkau hingga puluhan meter tergantung kapasitas dan bisa berputar 360 derajat. Penggunaan Crane sering di temukan pada pekerjaan pembangunan proyek, pergudangan, pelabuhan, perbengkelan dan lainnya.[2]

Tapi dalam jangkauan area terbatas atau tidak memungkinkan penggunaan hoist crane dapat menjadi kendala di setiap perusahaan, oleh karena itu sangat di perlukan alat bantu tambahan yang bisa digunakan untuk menyelesaikan hal tersebut, dalam hal ini alat bantu yang dikerjakan harus memanfaatkan ketersediaan dan kemudahan pengadaan material alat bantu tersebut, maka dari itu pembuatan alat bantu sederhana ini bisa memanfaatkan dongkrak hidrolik yang di modifikasi mungkin bisa menjadi solusi untuk pembuatan alat tersebut.

Secara prinsip sistem hidrolik itu sendiri adalah sistem yang memanfaatkan tekanan fluida menjadi kerja mekanik. Sistem mekanik analogi hidrolik ini menggunakan kerja tekanan aliran oli menjadi kerja mekanik lainnya [3]. Dalam hal ini penggunaan sistem hidrolik yang akan di gunakan yaitu dengan memanfaatkan dongkrak hidrolik sederhana yang biasa kita temukan penggunaannya pada kendaraan roda empat, umumnya untuk kendaraan kecil dongkrak tersebut memiliki kapasitas dongkrak 2 ton.

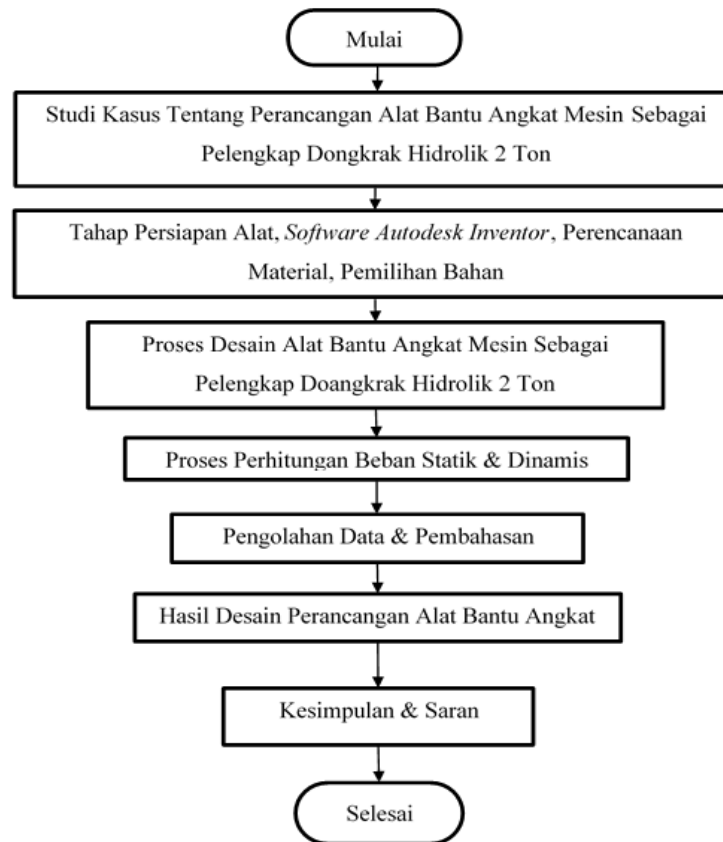
Dongkrak sendiri merupakan alat angkat yang seringkali digunakan untuk mengangkat suatu beban dengan gaya yang kecil. Dalam kehidupan sehari-hari biasanya dongkrak ditemukan pada tool yang harus selalu ada pada kendaraan roda empat, ataupun truk dan kendaraan lainya yang memang membutuhkan alat bantu tersebut[4].

Dalam perihal ini, PT. PIMSF Kapuk merupakan industri yang bergerak di bidang jasa pabrikasi serta Machining beralamat di Jalan. Peternakan III, nomor. 67- 73, RT. 2/ RW. 7, Kapuk, Cengkareng, Jakarta Barat, Jakarta 11720, [5]yang meupakan bagian dari Tjokro Group tengah menghadapi kemajuan produksi, maka dari itu pihak perusahaan berencana melakukan penambahan mesin agar produksi tercapai sesuai target dan kepuasan pelanggan tercapai. Proses penambahan mesin ini tidaklah mudah dengan kondisi mesin-mesin lain yang sudah tertata sebelumnya dan area yang tersedia terbatas dari jangkauan hoist crane.

Dalam proses instalasi mesin, melakukan penyetingan dan pengecekan elevasi merupakan hal yang harus dilakukan dalam proses awal pemasangan mesin. Karena hal tersebut bisa menjadi masalah pada saat oprasional kedepanya. Dari hal tersebut, maka dari itu penulis sebagai Engineering di perusahaan memberikan gagasan untuk membuat alat bantu dengan memanfaatkan dongkrak hidrolik kapasitas 2 ton. Alat tersebut akan di kombinasikan sedemikian rupa sehingga terbentuk alat yang diinginkan dan dapat membantu dalam proses installasi mesin yang akan dilakukan perusahaan. Dengan kesempatan ini, penulis mengambil konsep tersebut untuk dijadikan bahan penelitian dengan judul **“PERANCANGAN ALAT BANTU ANGKAT MESIN SEBAGAI PELENGKAP DONGKRAK HIDROLIK BOTOL KAPASITAS 2 TON”**.

METODOLOGI

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam proses penelitian ini adalah proses pengukuran secara langsung, yang mana dilakukan di PT. PIMSF Kapuk, yang beralamat Jl. Peternakan III, no.67-73, RT.2/RW.7, Kapuk, Cengkareng, Jakarta Barat, Jakarta 11720. [5]yang mana perancangan ini sisesuaikan berdasarkan kebutuhan alat bantu yang akan digunakan, mencakup pengukuran secara langsung dan pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam proses perancangan. Berikut diagram alir untuk proses penelitian yang di lakukan:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Tabel 1. Persiapan Alat

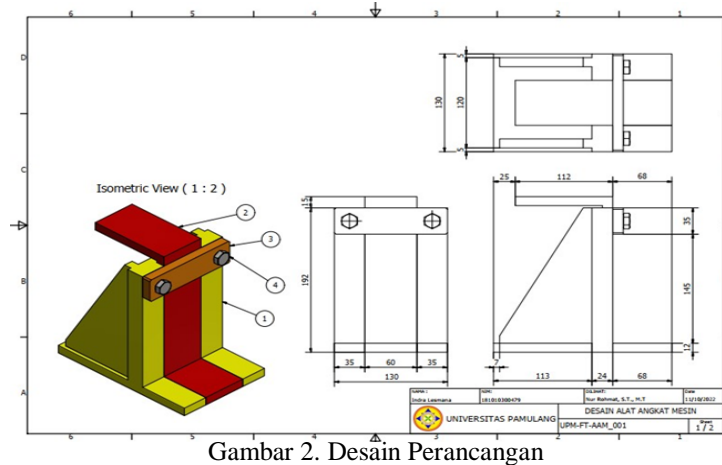
No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Meteran 5 M	Onda
2	Sigmat	Mitutoyo
3	Laptop	Dell 3470
4	Software	Autodesk Inventor 2017
5	Printer	EPSON L1455

Tabel 2. Bahan

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	PLAT SS 400	
2	Baut & Ring	M12 x 40
3	Kawat Las	Flux Cored Wire-71T
4	Dongkrak Hidrolik	Tekiro 2Ton

Hasil Desain Perancangan

Desai perancangan menggunakan *software Inventor* meliputi tiga proses yaitu proses desain, proses *assembly* dan proses *drawing*. Hal tersebut harus dilakukan jika menggunakan software tersebut.

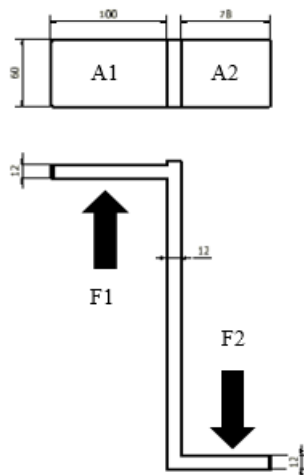


Gambar 2. Desain Perancangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan luas penampang dongkrak hidrolik 2ton dengan diameter Piston (D) 22mm, dan diameter rod (d) 11 mm maka di peroleh luas penampang 285 mm², Untuk Volume oli pada dongkrak hidrolik dengan luas penampang(A) 285 mm², dengan panjang langkah (S) 100 mm, maka volume didapat 28500 mm³ jika di konversi ke liter menjadi 0,0285 Liter. Kemudian gaya yang diberikan pada piston kecil dengan keterangan gaya pada piston besar (F1) 19613,3 N, dengan diameter piston besar (A1) 22 mm (2,2 cm), diameter piston besar (A2) 11 mm (1,1 cm) diperoleh F2 9806,65 N. perhitungan beban statis di peroleh 107,8 N dengan keterangan massa benda 2 kg dari dongkrak dan 9 kg dari alat angkat, dengan percepatan gravitasi 9,8 m/s²

Perhitungan tegangan pada plat angkat diperoleh sebagai berikut:



Gambar 3. Tegangan pada plat

Sebagai keterangan untuk gaya yang diberikan terhadap F1 = 1,5ton atau 14709,97 N dibawah dari spesifikasi dongkrak hidrolik yang kapasitasnya 2ton dan untuk F2 terdiri dari:

$$\text{Gaya F2a} = 0,5 \text{ Ton} = 4903,33 \text{ N}$$

$$\text{Gaya F2b} = 1 \text{ Ton} = 9806,65 \text{ N}$$

$$\text{Gaya F3c} = 1,5 \text{ Ton} = 14709,97 \text{ N}$$

$$\text{Luas penampang A1} = 12 \times 60 \times 100 = 72.000 \text{ mm}^2 = 0,072 \text{ m}^2 \quad (1)$$

$$\text{Luas penampang A2} = 12 \times 60 \times 65 = 48.800 \text{ mm}^2 = 0,0448 \text{ m}^2 \quad (2)$$

- a. Perhitungan tegangan pada A1 dengan F1= 14709,97 N

$$\sigma = \frac{F1}{A1} \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (3)$$

$$\sigma = \frac{14709,97}{0,072} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$\sigma = \mathbf{204305,138 \text{ (N/m}^2\text{) atau 0,021 Mpa}$$

- b. Perhitungan tegangan pada A2 dengan F2a = 4903,33 N

$$\sigma = \frac{F2a}{A2} \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (4)$$

$$\sigma = \frac{4903,33}{0,0448} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$\sigma = \mathbf{109449,33 \text{ (N/m}^2\text{) atau 0,11 Mpa}$$

- c. Perhitungan tegangan pada A2 dengan F2b = 9806,65 N

$$\sigma = \frac{F2b}{A2} \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (5)$$

$$\sigma = \frac{9806,65}{0,0448} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$\sigma = \mathbf{218898,44 \text{ (N/m}^2\text{) atau 0,22 Mpa}$$

- d. Perhitungan tegangan pada A2 dengan F2c = 14709,97 N

$$\sigma = \frac{F2c}{A2} \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (6)$$

$$\sigma = \frac{14709,97}{0,0448} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$\sigma = \mathbf{328347,55 \text{ (N/m}^2\text{) atau 0,34 Mpa}$$

Perhitungan faktor keamanan

Untuk perhitungan faktor keamanan ini diperoleh dari perbandingan antara tegangan maksimum dan tegangan kerja, maka diperoleh data:

$$\sigma \text{ Max} = 2 \text{ Ton} / 19613,3 \text{ N}$$

$$\sigma \text{ Kerja} = 1 \text{ Ton} / 9806,65 \text{ N}$$

Maka:

$$SF = \frac{\sigma \text{ Max}}{\sigma \text{ Kerja}} \quad (7)$$

$$SF = \frac{19613,3}{9806,65} = \mathbf{2}$$

Jadi untuk faktor keamanan diperoleh dari hasil perhitungan yaitu 2.

Perhitungan kekuatan sambungan las

Perhitungan kekuatan sambungan las diperoleh dari beberapa gaya yang diberikan untuk menghasilkan data kekuatan sesuai dengan perancangan, dapat diketahui data dari perancangan tersebut yaitu:

$$\text{Gaya tarik 1 } (\sigma_1) = \mathbf{109449,33 \text{ (N/m}^2\text{)}}$$

$$\text{Gaya tarik 2 } (\sigma_2) = \mathbf{218898,44 \text{ (N/m}^2\text{)}}$$

$$\text{Gaya tarik 3 } (\sigma_3) = \mathbf{328347,55 \text{ (N/m}^2\text{)}}$$

$$\text{Tebal material } (t) = 12 \text{ mm} = 0,012 \text{ m}$$

Panjang sambungan las (L) = 60mm = 0,06 m

Maka di peroleh:

$$Ft 1 = t . L . \sigma 1 \tag{8}$$

$$= 0,012 . 0,060 . 109449,33$$

$$= 78,80 \text{ N/m}^2$$

$$Ft 2 = t . L . \sigma 2 \tag{9}$$

$$= 0,012 . 0,060 . 218898,44$$

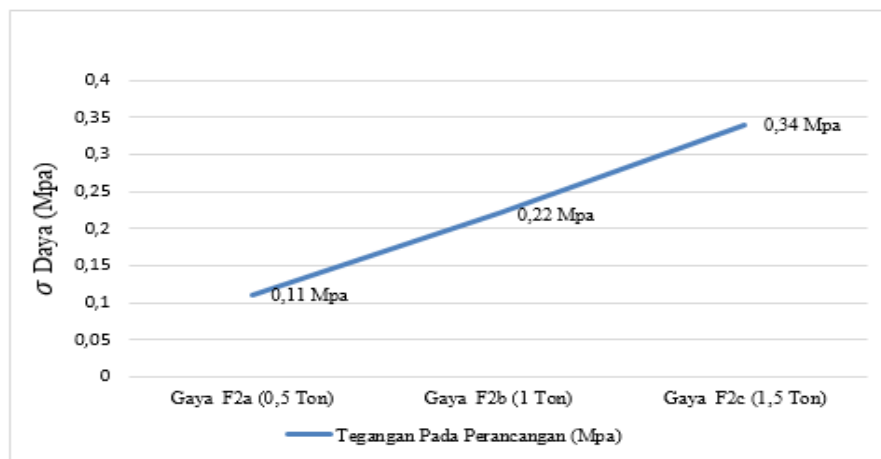
$$= 157,60 \text{ N/m}^2$$

$$Ft 3 = t . L . \sigma 3 \tag{10}$$

$$= 0,012 . 0,060 . 328347,55$$

$$= 236,41 \text{ N/m}^2$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat ditampilkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Tegangan Perancangan (Mpa)

Dari grafik tersebut dapat dilihat daya yang dihasilkan berdasarkan gaya yang diberikan.

KESIMPULAN

Hasil dari perancangan alat bantu angkat sebagai pelengkap dongkrak hidrolik kapasitas 2ton dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan perancangan dongkrak hidrolik 2ton (Brand Tekiro) dengan berat 2 Kg dan berat alat bantu yang dibuat memiliki total berat 11 Kg, dapat menerima beban statis dengan percepatan grafitasi (g) 9,8 m/s² sekitar 107,8 N
2. Untuk hasil perhitungan kekuatan perancangan alat angkat dengan material SS 400 dengan ketebalan material 12 mm dengan berat 9 Kg, alat tersebut diberikan gaya (F) menghasilkan daya (σ) 0,11 Mpa untuk gaya 0,5 ton, daya 0,22 Mpa untuk gaya 1ton dan untuk daya 0,34 untuk gaya 1,5 ton. Dengan hasil perancangan demikian untuk penggunaan alat tersebut gaya yang diberikan maksimal 1,5ton sebagai faktor keamanan kapasitas alat angkat. Dengan demikian, setelah dilakukan perhitungan dengan pembebanan 0.5ton, 1 ton, dan 1,5 ton. Yang mana menggunakan material SS400 dengan tebal 12 mm sebagai material utama mampu menahan beban yang di berikan tersebut.
3. Untuk hasil perhitungan kekuatan las pada perancangan alat bantu ini yang mana menggunakan material SS400 dengan ketebalan 12 mm, diperoleh Ft 1= 78,8 N/m² untuk gaya tarik 0,11 Mpa, Ft2= 157,6 N/m² untuk gaya tarik 0,22 Mpa, dan Ft 1= 236,41 N/m² untuk gaya tarik 0,34 Mpa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. K. A. Atmika, U. Udayana, and K. Pengantar, “Pesawat Pengangkat dan Alat Berat Nopember 2017,” no. Buku 2, 2017.
- [2] Y. Diah and Suhariyanto, *Alat berat*. 2012.
- [3] P. Z. Abadi, *Dasar- Dasar Sistem Hidrolik*. 2019.
- [4] N. I. Akbar, “Modifikasi Dongkrak Mekanik Menjadi Elektromekanik Kapasitas 2 Ton,” p. 37, 2016.
- [5] PT. PIMSF Kapuk, *Company Profil PT. PIMSF Kapuk*. 2019.