

PERANCANGAN PORTABEL CRANE DENGAN BEBAN MAKSIMUM 150 KG

Khori¹⁾, Yovial Mahyoeddin²⁾, Edi Septe³⁾

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Jl. Gajah Mada No.19, Gn. Pangilun, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25173

Email: khori11senyo@gmail.com

ABSTRAK

Didalam dunia industri dibutuhkan alat untuk memindahkan sebuah benda dari tempat awal ke tujuan yang diinginkan. Misalnya di daerah berkembang, industri, pelabuhan dan di daerah perbatasan lainnya, diperlukan sebuah peralatan yang luar biasa atau peralatan khusus diharapkan dapat memindahkan berbagai jenis material, bentuk dan ukuran serta tidak dapat digerakkan oleh tenaga manusia. Adapun tujuan dari penulisan tugas sarjana ini dapat diuraikan sebagai berikut: 1). Dapat menentukan jenis motor yang digunakan untuk alat portabel crane beban maksimum 150 Kg. 2). Dapat merancang alat portabel crane dengan beban maksimum 150 Kg. Konsep perancangan konstruksi portabel crane dengan beban maksimum 150 Kg, dalam perancangan ini akan menggunakan lengan yang menggunakan besi bulat dan akan disambungkan dengan kerangka bagian bawah, kerangka bagian bawah terdapat sebuah winch sebagai penarik wire rope. Parameter dan spesifikasi dari alat ini, antara lain: Spesifikasi motor yang digunakan: V 220 volt F 50 Hz P 1.6 Hp T132 Nm Tali baja yang digunakan 4mm Roda yang digunakan 4” Dimensi dari alat ini adalah: Panjang 199 mm Lebar 216 mm Tinggi 173 mm, Kapasitas angkat 150 kg, Lengan crane 1000 mm. Material untuk rangka alat ini adalah AISI 1045 yang mempunyai kekuatan luluh/yield strength (σ yield) 450 Mpa. Berdasarkan hasil perancangan disarankan untuk pembuatan agar mengikuti rancangan yang telah dilakukan.

Kata kunci: Portabel Crane, Perancangan, Pesawat Pengangkat

ABSTRACT

In the industrial world, a tool is needed to move an object from its initial place to the desired destination. For example, in developing areas, industries, ports and in other comparison areas, extraordinary equipment is required or special equipment is expected to be able to move various types of materials, shapes and sizes and cannot be moved by human power. The purpose of writing this undergraduate thesis can be described as follows: 1). Can determine the type of motor used for portable cranes with a maximum load of 150 Kg. 2). Can design a portable crane with a maximum load of 150 Kg. The design concept of a portable crane construction with a maximum load of 150 Kg, in this design will use an arm that uses round iron and will be connected to the lower frame, the lower frame of which there is a winch as a wire rope puller. Parameters and specifications of this tool, among others: Specifications of the motor used: V 220 volts F 50 Hz P 1.6 Hp T132 Nm Steel rope used 4mm Wheels used 4" Dimensions of this tool are: Length 199 mm Width 216 mm Height 173 mm, Lifting capacity 150 kg, Crane arm 1000 mm. The material for this tool frame is AISI 1045 which has a yield strength/yield strength (σ yield) of 450 Mpa. results Based on recommendations for manufacture to follow the design that has been done.

Keywords: Portable Crane, Design, Lifting Plane

PENDAHULUAN

Pesawat pengangkat merupakan sebuah mesin ataupun alat yang digerakkan oleh tenaga mekanik, listrik ataupun hidrolis yang dapat digunakan sebagai mesin pengangkat antara lain rel, rel kereta api ataupun alat bantu yang lainnya. Rata-rata derek dapat melakukan perjalanan di jalan raya, jadi tidak diperlukan peralatan khusus untuk mengangkut derek kecuali ada batasan berat atau ukuran lainnya. Jika ini terjadi, derek terbesar dilengkapi dengan trailer khusus untuk membantu menyebarkan beban pada gandar lebih banyak atau dapat dibongkar untuk memenuhi persyaratan, seiring dengan kemajuan teknologi yang semakin canggih yang sangat membantu manusia dalam memecahkan berbagai macam masalah yang rumit, sehingga diperoleh hasil yang efisien sesuai yang diharapkan dengan ditemukannya penemuan-penemuan teknologi yang baik, dengan itu dapat mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaannya. Mobil crane merupakan pesawat angkat yang dinamis, artinya pesawat pengangkat ini dapat berpindah tempat pada saat mengangkat beban (Asahan et al., 2019).

Pesawat pengangkat digunakan untuk memindahkan beban dilapangan atau diruangan, bagian-bagian atau departemen industri-industri pada pabrik-pabrik, pada areal pembangunan, pada tempat-tempat penumpukan bahan dan sebagainya, pesawat pengangkat hanya mengangkat dalam jumlah dan jarak yang sangat terbatas (Syamsir, 1995: 1).

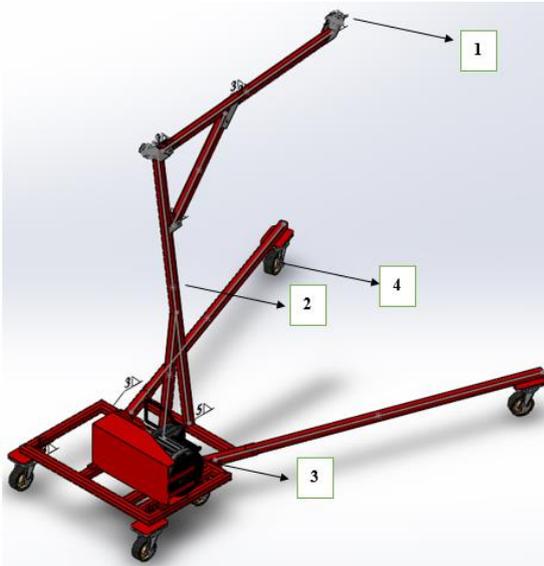
Berdasarkan uraian di atas didapat suatu ide pemikiran untuk merancang sebuah portabel *crane* menggunakan katrol sebagai jalannya tali/*sling* dari motor listrik. Alat tersebut berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan peralatan/komponen sehingga dapat mengurangi resiko bahaya kecelakaan. Portabel *crane* ini dikhususkan untuk membantu mengangkat peralatan/komponen yang beratnya kurang dari 150 kg. Adapun tujuan dari penulisan tugas sarjana ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Dapat menentukan jenis motor yang digunakan untuk alat portabel *crane* beban maksimum 150 Kg.
2. Dapat merancang alat portabel *crane* dengan beban maksimum 150 Kg.

Perancangan melakukan perhitungan pada konsep desain portabel *crane* dan menentukan kapasitas yang mampu diangkat. Dengan berpedoman pada beberapa literatur yang sudah ada sehingga dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya, mulai dari konstruksi rangka pengangkat, besar tali baja, hingga kait yang digunakan untuk mengangkat beban.

METODE PERANCANGAN

Konsep perancangan konstruksi portabel *crane* dengan beban maksimum 150 Kg, dalam perancangan ini akan menggunakan lengan yang menggunakan besi bulat dan akan disambungkan dengan kerangka bagian bawah, kerangka bagian bawah terdapat sebuah *winch* sebagai penarik *wire rope*, gambar sket akan ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 1. Portabel Crane

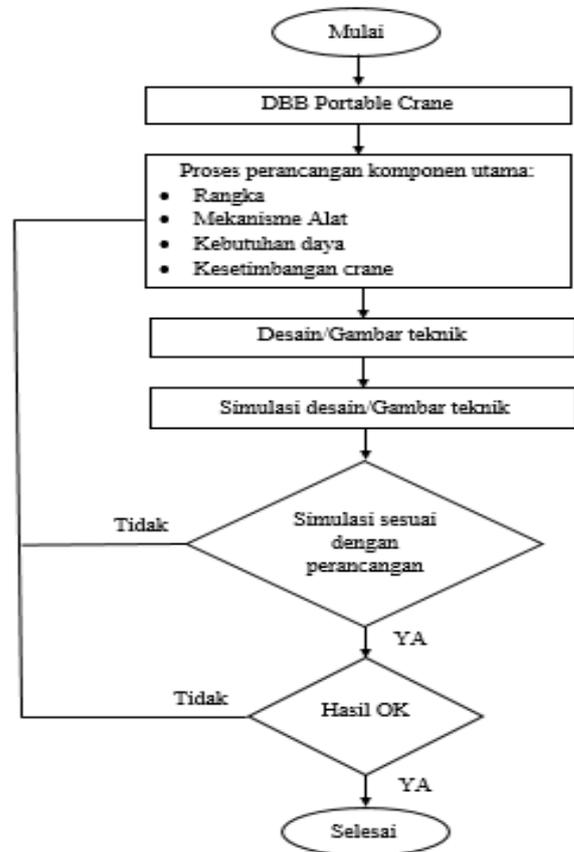
Keterangan gambar:

1. Katrol
2. Rangka Crane
3. Winch
4. Roda

PRINSIP KERJA PORTABEL CRANE:

Alat ini dioperasikan secara dengan bantuan motor listrik dan direncanakan mampu mengangkat beban maksimal sampai 150 kg. Alat ini menggunakan katrol untuk jalannya *sling* dan beroperasi dilantai menggunakan roda.

Secara garis besar perencanaan perancangan portable crane kapasitas 150 kg dapat dilihat dalam diagram alir di bawah ini:

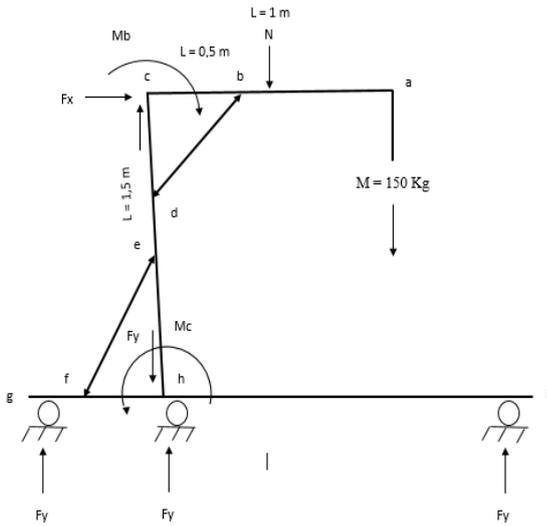


Gambar 2. Flow Chart Portabel Crane

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menentukan motor yang akan digunakan untuk portabel crane. Dalam proses perencanaan portabel crane setelah di tentukan kapasitas angkat maksimalnya. Maka dari segi pemilihan komponen yang pertama dipilih adalah motor. Motor yang digunakan adalah motor yang mampu untuk mengangkat beban maksimal 150 kg. sehingga motor yang digunakan adalah V 220 volt F 50 Hz P 1.6 Hp T132 Nm.

2. Menganalisa DBB portabel crane
Hasil analisa kesetimbangan DBB keseluruhan portabel crane adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Diagram Benda Bebas Keseluruhan Portabel Crane

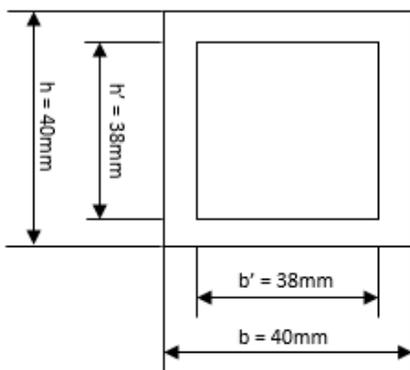
3. Menganalisa kekuatan rangka

Dengan menggunakan metode manual analisa software solidwork *student* dan ANSYS *student* dalam mengetahui kekuatan di bagian rangka lengan dengan hasil sebagai berikut :



Material rangka atas = AISI 1045
 Yield strength (δ yield) = 450 Mpa
 Berat lengan (W) = 4.7 Kg
 $F_{max} = P_{max}$
 150 Kg = 1471,5 N

❖ Luas Penampang (A)



$$A = 40 \text{ mm} \cdot 40\text{mm} - 38\text{mm} \cdot 38\text{mm}$$

$$A = 156\text{mm}^2$$

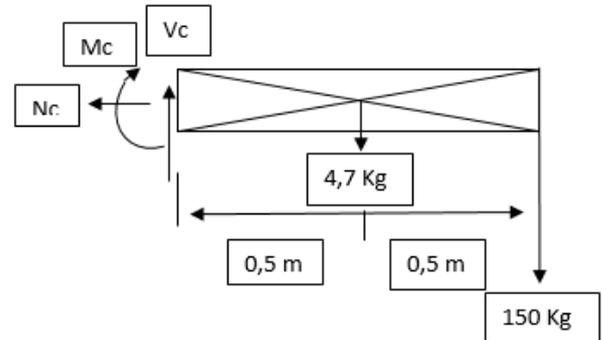
❖ Inersia Penopang (I)

$$I = \frac{1}{12} b (h)^3 - \frac{1}{12} b' (h')^3$$

$$I = \frac{1}{12} 40\text{mm} (40\text{mm})^3 - \frac{1}{12} 38\text{mm}' (38\text{mm}')^3$$

$$I = 39.572\text{mm}^4$$

❖ Persamaan Kesetimbangan untuk Lengan Atas



Diketahui:

Beban = 150 Kg = 1500 N
 Berat Rangka = 4,7 Kg = 47 N
 Panjang Rangka = 1 M

$$\leftarrow + \Sigma Fx = 0 ; \quad Nc = 0$$

$$+ \uparrow \Sigma Fy = 0 ; Vc - 47 \text{ N} - 1500 \text{ N} = 0$$

$$Vc = 1547 \text{ N}$$

$$\curvearrow + \Sigma MC = 0 ;$$

$$-MC - 47 \text{ N} (0,5\text{m}) - 1500\text{N} (1\text{m}) = 0$$

$$MC = -1523,5\text{Nm}$$

❖ Perhitungan Kekuatan Tali Baja/ Wire Rope

Disini digunakan tali baja/wire dengan diameter 4mm dengan kapasitas angkat maksimal 200kg. Dapat dilihat ditabel 4.4.

Tabel. 4.4 Wire Rope

(Sumber : <https://velascoindonesia.com/teknik-wire-rope-sling-dan-kekuatannya/>)

Rope Dis. (in.)	RATED CAPACITY - Tons*										E-E Eye Dimensions		E-HT Thimble		E-EH Hook	
	Vert.	Choker Hitch***	Basket Hitch				A		B		WLL** Tons		E	R		
			60°	45°	30°	A	B	A	B							
6 x 19 XPS																
1/4	0,65	0,48	1,3	1,1	0,91	0,65	2	4	0,88	1,63	3/4	0,99	3,34			
5/16	1	0,74	2	1,7	1,4	1	2,5	5	1,06	1,88	1	0,91	3,81			
3/8	1,4	1,1	3,0	2,5	2	1,4	3	8	1,13	2,13	1 1/2	1	4,14			
7/16	1,9	1,4	3,9	3,4	2,7	1,9	3,5	7	1,25	2,38	2	1,09	4,69			
1/2	2,5	1,9	5,1	4,4	3,6	2,5	4	8	1,5	2,75	3	1,36	5,77			
9/16	3,2	2,4	6,4	5,5	4,5	3,2	4,5	9	1,5	2,75	5	1,61	7,37			
5/8	3,9	2,9	7,8	6,8	5,5	3,9	5	10	1,75	3,25	5	1,61	7,37			
3/4	5,6	4,1	11	9,7	7,9	5,6	6	12	2	3,75	7 1/2	2,08	9,07			
7/8	7,6	5,6	15	13	11	7,6	7	14	2,25	4,25	10	2,27	10,08			
1	9,8	7,2	20	17	14	9,8	8	16	2,5	4,5	10	2,27	10,08			
1 1/8	12	9,1	24	21	17	12	9	18	2,88	5,13	15	3,02	12,83			

Berat muatan yang diangkat

$$Q_m = Q_0 + (10\% \times Q_0)$$

$$= 150 \text{ Kg} + (10\% \times 150 \text{ Kg})$$

$$= 165 \text{ Kg}$$

Kapasitas total yang diangkat

$$Q = Q_m + Q_{hook}$$

$$= 165 \text{ Kg} + 0,6 \text{ Kg}$$

$$= 165,6 \text{ Kg}$$

❖ Perhitungan Roda

Pada alat ini menggunakan roda troli berukuran 4" dengan kapasitas 70 Kg per roda.

Tabel 4.5 Spesifikasi Ukuran Roda Troli

(Sumber

:<https://www.google.com/search?q=jenis+jenis+roda+troli&safe>)

ART	GAMBAR	NAMA BARANG	DES	ISI DUS	SAT
		RODA KARET SSS HIDUP			
		3" 50KG			PCS
		4" 70KG			PCS
		5" 100KG			PCS
		6" 150KG			PCS
		8" 230KG			PCS
		RODA KARET SSS MATI			
		3" 50KG			PCS
		4" 70KG			PCS
		5" 100KG			PCS
		6" 150KG			PCS
		8" 230KG			PCS
	RODA KARET HIDUP+REM				
	3" 50KG			PCS	
	4" 70KG			PCS	
	5" 100KG			PCS	
	6" 150KG			PCS	
	8" 230KG			PCS	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan portabel *mini crane* dengan beban maksimum 150 Kg, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

- Ditinjau dari segi kemudahan perawatan, alat hasil perencanaan ini mempunyai beberapa kelebihan diantaranya:
 - Desain alat cukup sederhana, sehingga tidak memerlukan tenaga ahli khusus dalam perbaikannya.
 - Suku cadang (spare part) yang digunakan banyak beredar dipasaran.
- Ditinjau dari desain, alat hasil perencanaan ini mempunyai beberapa kelebihan di antaranya:
 - Alat ini sangat mudah dioperasikan.
 - Ringkas, bisa dilipat
 - Mudah dibawa dan disimpan karena ini tidak memerlukan ruang yang luas.
- Parameter dan spesifikasi dari alat ini, antara lain:
 - Spesifikasi motor yang digunakan:
 - V = 220 volt
 - F = 50 Hz
 - P = 1.6 Hp

$$T = 132 \text{ Nm}$$

- Tali baja yang digunakan = 4mm
- Roda yang digunakan = 4"
- Dimensi dari alat ini adalah:
 - Panjang = 199 mm
 - Lebar = 216 mm
 - Tinggi = 173 mm
- Kapasitas angkat = 150Kg
- Lengan *crane* = 1000 mm
- Material untuk rangka alat ini adalah AISI 1045 yang mempunyai kekuatan luluh/yield strength (σ yield) = 450 Mpa.

SARAN

Berdasarkan hasil perancangan disarankan untuk pembuatan agar mengikuti rancangan yang telah di lakukan.

Jika diperlukan dapat digunakan untuk pihak yang berperan dalam penelitian ini. [Times New Roman, 11, normal]

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, A., & Sulistyawan, T. (2017). *Peningkatan Kualitas Sambungan Las Baja Karbon Rendah Dengan Metode Taguchi*. III(2), 59–63.
- Asahan, U., Mesin, P. T., Utara, K. S., & Pengangkat, P. (2019). *Perencanaan Pesawat Angkat Dipergunakan Dalam Proses Angkat Beban Kapasitas Angkat 8000 Kg*. I(1), 8–15.
- Efendi, R., Teknik, F., Teknik, J., & Jakarta, U. M. (n.d.). *PERANCANGAN SWING HOIST KAPASITAS 150 KG UNTUK MENGANGKAT SHEET MATERIAL*. 39–42.
- Listrik, J. M., Listrik, P. M., Energi, P. E., Opsi, D. P., & Kerja, L. (2004). *Motor listrk 1*. 1–26.
- Muin, Ir. Syamsir A. 1995, *Pesawat-Pesawat Pengangkat*. Jakarta Utara: PT. Raja Grafindo Persabda.
- Motor, J. (n.d.). *Gambar 1.1 Jenis-jenis Motor*.
- Nur, R. (2017). *Mesin-Mesin Industri*. Grup CV BUDI UTAMA, 5–6.
- Ramdja, S. (2007). *PERANCANGAN TALI BAJA (SLING) CRANE DENGAN KAPASITAS ANGKAT 10 TON Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir - BATAN*. 4.
- Rudenko, N. 1996, *Mesin Pegangkat*, Jakarta: Erlangga.

- [10] Saleh, A. (2016). *Perancangan Mekanisme Alat Angkut Kapasitas 10 Ton Program Studi Teknik Mesin*.
- [11] Siregar, F. W., Lubis, H., & Usman, R. (2018). Rancang Bangun Crane Dengan Kapasitas Angkat Maksimal 1 Ton. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 1(2).
- [12] Villela, lucia maria aversa. (2013). 濟無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.