

Perancangan Alat Bantu *Hand Stacker* Dengan Kapasitas 500 Kg di PT. Titian Kencana Samudera Jaya

Gampang Gedhe Sasongko^{1*}, Rizal Indrawan¹, Fipka Bisono¹, dan Sharon Diaz Rahayu²

¹ Teknik Desain dan Manufaktur, Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

² Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Neglo Tlogomas No.246, Babatan, Tegalondo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, 65144, Indonesia

Email: gampanggedhe@student.ppns.ac.id^{1*}, sharondiaz@webmail.umm.ac.id²

Abstract

PT Titian Kencana Samudera Jaya is one of the companies engaged in Engineering, Fabrication and Construction. The hand stacker itself can be used to lift, lower, and move materials from one place to another. This type of lifting mechanism on the hand stacker uses a pulley system. Hand stacker with a size that fits the dimensions of the company makes it easier to move materials and several machines to be worked on. In this design, product development uses the Ulrich method. The concept selection in this design uses a pulley system as a lifting system where compared to the hydraulic system, the pulley system has a longer displacement distance because the pulley system uses a 6 x 19 IWRC steel rope and lifts goods faster because it uses a motor drive. The results of this research found that this tool saves more time to lift and use a motor that greatly facilitates workers and avoids excessive fatigue. This tool is made from UNP canal, and hollow which has dimensions of 1100mm long x 600 mm wide x 1750 mm high. The cost of designing this tool is Rp. 6,197,400, -

Keywords: *Hand Stacker, Ulrich Method, Catrol System, and Machine Design.*

1. Pendahuluan

PT. Titian Kencana Samudera Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang Engineering, Fabrikasi, dan Konstruksi. PT. Titian Kencana Samudera Jaya telah berpengalaman dalam mengerjakan pekerjaan-pekerjaan fabrikasi dan konstruksi. Beberapa pekerjaan yang telah dilakukan adalah fabrikasi conveyer, fabrikasi silo jagung, fabrikasi silo semen, cassava dryer, dryer jagung, dan lain-lain. Dalam workshop pada PT. Titian Kencana Samudera Jaya alat penunjang praktikum untuk proses pemindahan mesin dan juga material yang akan diproduksi menggunakan hand trolley, tetapi memiliki dimensi yang tidak sesuai dengan kondisi layout workshop perusahaan itu sendiri dan juga penggunaan hand trolley sistem hidrolis dengan dimensi yang tidak terlalu besar kurang efisien dari segi kebutuhan material yang diangkat dan akhirnya beberapa material diangkat secara manual menggunakan tangan manusia itu sendiri. Tenaga yang dikeluarkan operator dalam membawa beban akan menyebabkan kelelahan berlebih pada operator sehingga tidak aman menurut segi ergonomi karena ukuran hand trolley yang kurang besar. Berdasarkan kebutuhan perusahaan sangat dibutuhkan peralatan pemindah bahan atau sering disebut Material Handling Equipment (MHE) yang sangat dibutuhkan manusia untuk mempermudah pekerjaan, terutama yang berhubungan dengan pengangkatan bahan. Peralatan tersebut dapat berupa peralatan yang digerakkan oleh engine atau dapat pula berupa peralatan sederhana yang masih mengandalkan manusia sebagai penggerak utamanya. Salah satu peralatan pemindah bahan adalah hand stacker. Hand stacker sendiri dapat digunakan untuk mengangkat, menurunkan, dan memindahkan bahan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Untuk kebutuhan perusahaan hand stacker dengan kapasitas yang tidak terlalu besar, maka diperlukan rancangan hand stacker dengan mekanisme sistem katrol. Hand stacker dengan ukuran yang sesuai dimensi perusahaan lebih memudahkan pemindahan material dan beberapa mesin yang akan dikerjakan

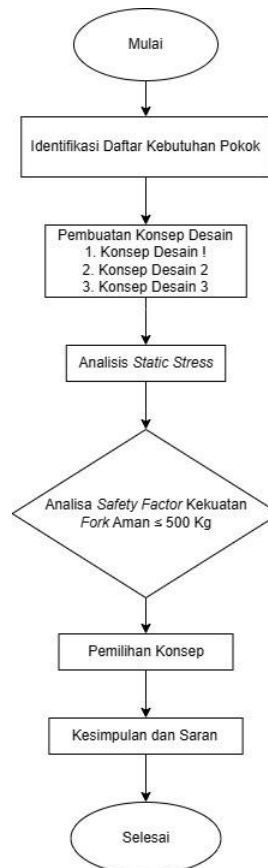
Perancangan hand stacker dengan memakai besi kanal UNP bisa lebih meringankan pekerja yang menjalankan alat tersebut agar bisa mengurangi tenaga pekerja dan dapat menghindari kecelakaan kerja akibat kelelahan. Perancangan ini juga memberikan alternatif

biaya rendah dan efisien untuk penanganan material. Berdasarkan permasalahan tersebut, dalam penelitian ini dibuat sebuah perancangan struktur hand stacker yang sesuai dengan kebutuhan workshop PT. Titian Kencana Samudera Jaya kapasitas beban angkat 500 kg sebagai sarana penunjang dan mempermudah pekerjaan dengan fungsi garpu yang dapat di naik turunkan sesuai dengan kendaraan untuk fleksibilitas dan fitur tambahan yang dapat menggeser garpu sampai kedalam truk yang disesuaikan untuk PT. Titian Kencana Samudera Jaya..

2. Metode Penelitian

2.1 Diagram Alir

Tahapan yang dilakukan dalam perancangan konsep desain mesin dapat dilihat pada diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

2.2 Metode Ulrich

Metode yang digunakan yaitu, dengan menggunakan metode Ulrich dimana metode ini membuat 3 konsep desain yang akan disaring hingga mendapat 1 konsep desain yang dibutuhkan. Berikut langkah-langkah yang digunakan :

1. Proses perancangan dan pengembangan
2. Penyusunan daftar kebutuhan
3. Menetapkan spesifikasi
4. Pembuatan konsep desain
5. Pemilihan konsep desain
6. Pengembangan konsep desain

7. Penyaringan konsep desain
8. Penilaian konsep desain
9. Perwujudan desain dan rancangan komponen

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Kajian Produk Existing

Sebelum perancangan hand stacker dilakukan sebagai alat bantu pengangkat plat, harus mencari produk yang sudah ada dipasaran sebagai referensi pembuatan mesin. Pada kajian ini menggunakan produk Krisbow Hydraulic Hand Stacker dapat dilihat pada Gambar. 1



Gambar 2 Krisbow Hydraulic Hand Stacker

Berdasarkan spesifikasi *Krisbow Hydraulic Hand Stacker*, diperlukan analisa untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya jika diaplikasikan untuk pengangkatan barang. Kelebihan dan kekurangan *Krisbow Hydraulic Hand Stacker* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kelebihan dan Kekurangan *Krisbow Hydraulic Hand Stacker*

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Menghemat waktu untuk mengangkat dan memindahkan barang	Kapasitas angkut yang terbatas
2	Relatif mudah digunakan dan tidak memerlukan pelatihan khusus	Bergantung pada tenaga manusia
3	Roda yang dapat diputar 360 derajat untuk manuver yang lebih mudah	Tidak cocok untuk medan yang rata
4	Lebih murah dibandingkan alat angkut lain seperti forklift	Rentan terhadap kerusakan seperti keausan

3.2 Penyusunan Daftar Kebutuhan

Berikut adalah daftar kebutuhan yang digunakan sebagai referensi pada konsep desain *hand stacker*, yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.1 Daftar Kebutuhan

Daftar Kebutuhan		
S/H	Aspek	Penanggung Jawab
S	Perawatan	Tim Desain dan Manufaktur
	1. Mudah perawatannya	
S	Kuat dan Aman	Tim Desain dan Manufaktur
	1. Kerangka yang kuat	
S	Berat Alat	Tim Desain dan Manufaktur
	1. Dapat dimanufaktur dan dirakit.	
H	2. Bahan mudah didapat	
S	Pengoperasian	Tim Desain dan Manufaktur
	1. Mudah dioperasikan	
S	Biaya	Tim Desain dan Manufaktur
	1. <i>Fork</i> dapat menjangkau barang dan plat pada meja <i>cutting laser</i> .	
S	2. Tinggi <i>hand stacker</i> < tinggi [pintu ruang <i>cutting laser</i>	

Keterangan :

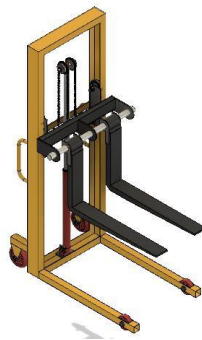
S = Syarat H = Harapan

3.3 Pembuatan Konsep Desain

Setelah mengerjakan tabel daftar kebutuhan, maka akan didapatkan sebuah produk berdasarkan spesifikasi yang diharapkan. Langkah berikutnya yaitu pembuatan konsep desain. Pada metode Ulrich memerlukan setidaknya 3 konsep desain.

a. Alternatif Konsep Desain 1

Dimensi dari konsep desain pertama yaitu 1100mm × 600mm × 1750mm. Pada konsep desain pertama, Chasis menggunakan besi UNP U Kanal dengan ukuran 100mm × 50mm × 4mm, hollow 50mm × 50mm × 5mm dan ada beberapa bagian membuat desain custom dari plat 2mm dan plat 10mm. Dan menggunakan sistem hidrolik sebagai sistem angkat. Konsep desain 1 dapat dilihat pada Gambar 3, yaitu dengan menggunakan profil UNP dan *hollow* ASTM A36.

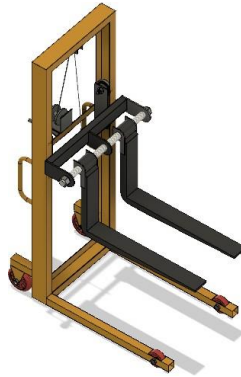


Gambar 1 Konsep Desain 1

b. Alternatif Konsep Desain 2

Dimensi dari konsep desain pertama yaitu 1300mm × 600mm × 1950mm. Pada konsep desain

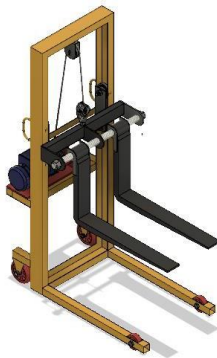
pertama, Chasis menggunakan besi UNP U Kanal dengan ukuran $100\text{mm} \times 50\text{mm} \times 4\text{mm}$, hollow $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 5\text{mm}$ dan ada beberapa bagian membuat desain custom dari plat 2mm dan plat 10mm. Dan menggunakan sistem hidrolik sebagai sistem angkat. Konsep desain 1 dapat dilihat pada Gambar 4, yaitu dengan menggunakan profil UNP dan *hollow* ASTM A36.



Gambar 2 Konsep Desain 2

c. Alternatif Konsep Desain 3

Dimensi dari konsep desain pertama yaitu $1100\text{mm} \times 600\text{mm} \times 1750\text{mm}$. Pada konsep desain pertama, Chasis menggunakan besi UNP U Kanal dengan ukuran $100\text{mm} \times 50\text{mm} \times 4\text{mm}$, hollow $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 5\text{mm}$ dan ada beberapa bagian membuat desain custom dari plat 2mm dan plat 10mm. Dan menggunakan sistem katrol dari kawat seling sebagai transmisi. Konsep desain 1 dapat dilihat pada Gambar 5, yaitu dengan menggunakan profil UNP dan *hollow* ASTM A36.



Gambar 3 Konsep Desain 3

3.4 Pemilihan Konsep Desain

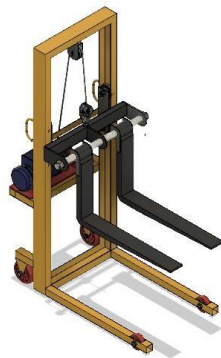
Dalam pembuatan produk, diperlukan kriteria pemilihan konsep untuk menyesuaikan konsep dengan kebutuhan. Untuk mengetahui produk yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang ditentukan, maka dibuatlah daftar penilaian untuk konsep produk. Dari konsep yang sudah dibuat, dipilih konsep yang terbaik untuk diwujudkan. Selain itu, juga diperlukan pemilihan

konsep dari beberapa konsep yang telah dibuat dengan harapan lebih baik dari produk yang sudah ada sebelumnya. Beberapa jenis kriteria penilaian yang digunakan dalam tugas akhir ini akan diuraikan berdasarkan manufaktur, pengoperasian mesin, perawatan, dan biaya.

Tabel 2.3 Matriks Penilaian Konsep

Kriteria Seleksi	Bobot	Matriks Penilaian Konsep							
		Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3		Existing	
		Rate	Skor	Rate	Skor	Rate	Skor	Rate	Skor
Manufaktur	20 %	4	0,8	4	0,8	4	0,8	3	0,6
Operasional	20 %	4	0,8	3	0,6	4	0,8	3	0,6
Perawatan	20 %	4	0,8	2	0,8	4	0,8	3	0,6
Biaya	40 %	3	1,2	4	1,6	4	1,6	3	1,2
Nilai Absolut		15	3,6	13	3,8	16	4,0	12	3,0
Nilai Relatif (%)		26,79	25	23,21	26,39	28,57	27,78	21,43	20,83

Berdasarkan tabel diatas, kesimpulan yang didapatkan adalah konsep yang terpilih adalah konsep desain 2 yang memiliki nilai relatif untuk *rate* adalah 28% dan untuk skor bobot 31%. Skor bobot diperoleh dari ulasan kriteria seleksi dengan porsi urutan prioritas atau inovasi yang dibandingkan dengan produk *existing*.



Gambar 4 Konsep Desain Terpilih

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Alat pengangkat plat dibuat dengan profil hollow ukuran 50 x 50 x 1, UNP 120 dan UNP 100 dengan lengan yang bisa disesuaikan panjangnya hingga 1100 mm, lebar hingga 600 mm, dan tinggi 1750 mm.
2. Analisa kekuatan lengan fork hand stacker pada konsep desain 3 didapatkan tegangan maksimum dikatakan aman dibandingkan hasil perhitungan tegangan maksimum (15 Mpa < 125 Mpa) dan

nilai safety factor hasil simulasi lebih besar (3.90) daripada nilai safety factor yang ditentukan yaitu sebesar 2.

3. Biaya pembelian komponen sebesar Rp 5.197.400,- Biaya pembuatan komponen sebesar Rp. 1.000.000,-. Sehingga total biaya untuk pembuatan mesin ini sebesar Rp 6.197.400

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada orang tua penulis yaitu Bapak Seger Arianto dan Ibu Yeni Ernawati dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberi dukungan, doa, saran, dan nasehat kepada penulis. Bapak Ir. Eko Julianto, M.Sc., FRINA selaku Direktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Bapak Dr. Priyo Agus Setiawan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Permesinan Kapal. Bapak Pranowo Sidi, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Desain dan Manufaktur. Bapak Rizal Indrawan S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Fipka Bisono, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan serta membagikan ilmu dan saran dalam proses pengerjaan penelitian Tugas Akhir ini. Bapak Rizal Indrawan S.ST., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur. Seluruh teman Teknik Desain dan Manufaktur angkatan 2019 serta seluruh pihak yang memberikan bantuan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Daftar Pustaka

- [1] Batan, I. (2012). *Desain Produk*. Surabaya : Inti Karya Guna.
- [2] Gerhard Pahl, W. B.-H. (2007). *Engineering Design Jimmy, Frans Yusuf Daywin, dan Soeharsono. 2014*. Perancangan Sistem Angkat *Forklift* Dengan Kapasitas Angkat 7 Ton. *Jurnal..*
- [3] Niemann G., Budiman, A., Priambodo, B. 1992., *Disain dan Kalkulasi dari Sambungan, Bantalan, dan Poros*, Erlangga, Jakarta.
- [4] Seprinal, E. (2017). *Rancang Bangun Scissor Lift Berbasis Mirokontroler*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- [5] Sieman, S.F., Jonoadji, N. (2019). Perancangan dan Pembuatan Mekanisme *Scissor Lift* Pada *Viar Karya* 150cc dengan Sistem Hidrolis. *Jurnal*.
- [6] Tito, D. (2022). *Rancang Bangun Alat Pengangkat Plat Untuk PT Nas Teknologi Indonesia*