

## PEMILIHAN KONSEP DESAIN HAND LIFT MANUAL KAPASITAS 1 TON DENGAN METODE ULRICH

**Rizal Indrawan<sup>1\*)</sup>, Fipka Biso<sup>2)</sup>, Tri Andi Setiawan<sup>3)</sup>, Dhika Aditya Purnomo<sup>4)</sup>,  
Amanda Rosalina<sup>5)</sup>, dan Ridhani Anita Fajardini<sup>6)</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
E-mail: [rizal11307@ppns.ac.id](mailto:rizal11307@ppns.ac.id)

### Abstract

*Manufacturing companies are companies engaged in Engineering, Fabrication, and Construction. Manual Hand Lift itself can be used to lift, lower, and move materials from one place to another. This type of lifting mechanism on the hand lift uses a pulley system. Hand lifts with sizes that match the dimensions of the company make it easier to move materials and some machines to be worked on. In making this design, product development uses the Ulrich method which has 6 phases: (Planning, Concept development, System level design, Detailed design, Testing and improvement, and Product launch). 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 the selected design 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. And the cost of selecting this tool design is Rp. 6,197,400, -*

**Keywords:** Hand Lift, Ulrich Methods, Design

## PENDAHULUAN

Perusahaan manufaktur ini merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang Engineering, Fabrikasi, dan Konstruksi. Perusahaan ini telah berpengalaman dalam mengerjakan pekerjaan-pekerjaan fabrikasi dan konstruksi. Beberapa pekerjaan yang telah dilakukan adalah fabrikasi conveyor, fabrikasi silo jagung, fabrikasi silo semen, cassava dryer, dryer jagung, dan lain-lain.

Dalam workshop 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 system hidrolik 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,

Hand Lift Manual dengan ukuran yang sesuai dimensi perusahaan lebih memudahkan pemindahan material dan beberapa mesin yang akan dikerjakan. Perancangan hand lift 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. Konsep Desain ini juga memberikan alternatif biaya rendah dan efisien untuk penanganan material. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dibuat sebuah Pemilihan Konsep Desain yang sesuai dengan kebutuhan workshop pada Perusahaan dengan kapasitas beban angkat 1000 kg sebagai sarana penunjang dan mempermudah pekerjaan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Kajian Produk Existing**

Di tahap ini, penulis akan mempelajari dan mengkaji berbagai alat yang sudah pernah dibuat untuk mengangkat dan meletakkan sebuah barang. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari produk saat ini yang ada dipasaran.

### **Pembuatan Konsep Desain**

Konsep adalah sebuah uraian dari bentuk, fungsi, dan tampilan suatu produk dan biasanya diberi dengan sekumpulan spesifikasi, analisis produk – produk serta pertimbangan ekonomis proyek. Pada tahapan penyusunan konsep ini, kebutuhan pasar target mulai dilakukan identifikasi, alternatif konsep produk dibangkitkan dan dievaluasi yang nantinya satu atau lebih konsep akan dipilih untuk dikembangkan lagi dan percobaan yang lebih jauh. Proses penyusunan konsep harus memperhatikan tujuan awal yang sudah ditetapkan. Sedangkan tujuan akhir harus mencerminkan fungsi dari perancangan yang dibuat.

### **Penilaian Konsep**

Penilaian konsep adalah lanjutan dari langkah penyaringan konsep. Bentuk matrik dari penilaian konsep hampir sama dengan matrik penyaringan konsep, yang membedakan adalah terletak pada kriteria yang akan diberi bobot penilaian sesuai dengan besarnya kepentingan dari tiap kriteria. Untuk langkah-langkah dalam penilaian konsep sendiri sama dengan langkah-langkah penyaringan konsep.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kajian Produk Existing

Sebelum perancangan hand lifting manual 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 berikut.



Gambar 1. Krisbow Hydraulic Hand Lift

Berdasarkan spesifikasi Krisbow Hydraulic Hand Lift, diperlukan analisa untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya jika diaplikasikan untuk pengangkatan barang. Kelebihan dan kekurangan Krisbow Hydraulic Hand Stacker dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1 : Kelebihan dan Kekurangan Krisbow Hydraulic Hand Lift

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

### Penyusunan Spesifikasi Produk

Setelah daftar kebutuhan didapatkan, maka kemudian dikembangkan menjadi daftar kebutuhan produk target untuk memenuhi kebutuhan customer yang ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2 : Daftar Kebutuhan

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

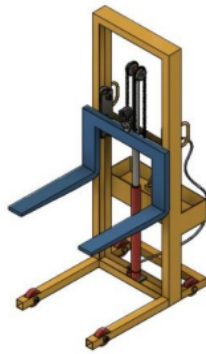
### Pembuatan Konsep Desain

Setelah membuat daftar kebutuhan dan menentukan spesifikasi, selanjutnya dibuat konsep desain. Konsep desain dibuat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Pada tahap ini dibuat lebih dari 1 konsep desain untuk selanjutnya akan dibandingkan dengan konsep desain yang lain.



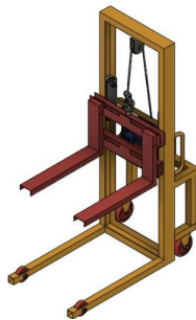
Gambar 2. Konsep Desain 1

Dimensi dari konsep desain pertama yaitu 1100mm× 600mm × 15000mm. Pada konsep desain pertama, Chasis menggunakan besi UNP U. Menggunakan roda trolley hidup yang bertujuan agar dapat bermanuver dengan mudah ke arah yang ditentukan.



Gambar 3. Konsep Desain 2

Dimensi dari konsep desain kedua yaitu  $1100\text{mm} \times 600\text{mm} \times 1500\text{mm}$ . Pada konsep desain pertama, Chasis menggunakan besi UNP U. Roda di dalam konsep desain ini menggunakan roda trolley mati yang hanya bisa ke dua arah (maju dan mundur) yang pada pengaplikasiannya akan menyulitkan operator untuk menuju ke arah yang ingin ditentukan dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai tempat yang ingin dituju.



Gambar 4. Konsep Desain 3

Dimensi dari konsep desain ketiga yaitu  $1100\text{mm} \times 600\text{mm} \times 1750\text{mm}$ . Pada konsep desain pertama, Chasis menggunakan besi UNP U. Dan untuk pengangkatan menggunakan sistem kerja dari katrol adalah menarik dan mengangkat suatu benda dengan menggunakan roda atau poros sehingga bisa terasa menjadi lebih ringan dan mudah untuk diangkat.

### **Pemilihan Konsep Desain**

Dalam pembuatan produk, diperlukan kriteria pemilihan konsep untuk menyesuaikan konsep dengan kebutuhan. Dari konsep yang sudah dibuat, dipilih konsep yang terbaik untuk diwujudkan. Selain itu, 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 penelitian ini akan diuraikan berdasarkan pengoperasian mesin, perawatan, dan biaya.

### a. Operasioanal

Salah satu pertimbangan pada pemilihan konsep desain ini adalah berdasarkan operasional mesin. Kemudahan pengoperasian menjadi pertimbangan pada pemilihan konsep ini. Berdasarkan pengoperasian, diukur dari banyaknya cara pengoperasian alat. Berikut adalah uraian dari masing- masing konsep berdasarkan operasional

Tabel 3. Operasional setiap konsep desain

Kriteria	Estimasi Operasional			
	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3	Existing
Operasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lengan sesuai ketinggian</li> <li>- Arah maju dan mundur</li> <li>- Pegangan handle</li> <li>- Naik turun used handle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lengan sesuai ketinggian</li> <li>- Arah maju dan mundur</li> <li>- Pegangan handle</li> <li>- Naik turun used handle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lengan sesuai ketinggian</li> <li>- Arah maju dan mundur</li> <li>- Pegangan handle</li> <li>- Naik turun used handle</li> <li>- Ada remote untuk gerakan up and down</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lengan sesuai ketinggian</li> <li>- Arah maju dan mundur</li> <li>- Pegangan handle</li> <li>- Naik turun used handle</li> </ul>
Skor	3	3	4	3

### b. Perawatan

Perawatan adalah sesuatu yang perlu diperhatikan untuk menjaga agar alat tetap bekerja sesuai dengan fungsinya. Berdasarkan perawatan, diukur dari kemudahan perawatan mesin yaitu komponen yang membutuhkan perawatan dapat dilakukan dengan mudah, jika ada kerusakan mudah diperbaiki atau diganti dan mudah dibersihkan setelah pemakaian. Berikut adalah uraian dari masing-masing konsep berdasarkan perawatan.

Tabel 4. Perawatan setiap konsep desain

Kriteria	Perawatan setiap konsep			
	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3	Existing
Perawatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangka</li> <li>- Baut pengunci</li> <li>- Engsel dan Pin</li> <li>- Roda</li> <li>- Hidrolik</li> <li>- Rantai</li> <li>- Kawat sling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangka</li> <li>- Baut pengunci</li> <li>- Engsel dan Pin</li> <li>- Roda</li> <li>- Hidrolik</li> <li>- Rantai</li> <li>- Kawat sling</li> <li>- stacker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangka</li> <li>- Baut pengunci</li> <li>- Engsel dan Pin</li> <li>- Roda</li> <li>- Hidrolik</li> <li>- Rantai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangka</li> <li>- Baut pengunci</li> <li>- Engsel dan Pin</li> <li>- Roda</li> <li>- Hidrolik</li> <li>- Rantai</li> <li>- Kawat sling</li> </ul>
Skor	3	2	4	3

### c. Biaya

Pada kriteria pemilihan konsep ini akan dijelaskan kebutuhan material pada masing-masing konsep desain yang telah dirancang untuk mengetahui harga terendah. Berikut adalah uraian dari masing-masing konsep berdasarkan kebutuhan material.

Tabel 5. Biaya setiap konsep desain

Kriteria	Estimasi Biaya Pembuatan			
	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3	Existing
Harga	Rp11.759.400	Rp 12.024.400	Rp 6.798.350	Rp 8.715.000
Skor	2	1	4	3

### d. Konsep Desain Terpilih

Setelah melakukan uraian penetapan bobot pada setiap kriteria seleksi maka dapat dilakukan pemilihan konsep desain yang telah ditentukan nilai matriksnya dengan keterangan nilai atau rate matriks penilaian yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Matriks Penilaian Konsep

Matriks Penilaian Konsep									
Kriteria Seleksi	Bobot	Konsep Produk dan Referensi							
		Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3		Existing	
		Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot
Operasional	30%	3	0,6	3	0,6	4	0,8	3	0,6
Perawatan	30%	3	0,6	2	0,4	4	0,8	3	0,6
Biaya	40%	2	0,8	1	0,4	4	1,6	3	1,2
Nilai Absolut		12	2,8	10	2,2	16	4,0	13	3,2
Nilai Relatif (%)		26,5	22,9	19,6	18	31,3	32,7	25,4	26,2

Berdasarkan hasil matriks penilaian konsep pada Tabel 4.12 diatas, dapat disimpulkan bahwa konsep yang terpilih adalah konsep 3 karena memiliki nilai relatif untuk *rate* adalah 31,3% dan nilai relatif untuk skor bobot adalah 32,7% didapat dari:

$$\frac{\text{rate total pada konsep}}{\sum \text{rate total nilai konsep 1,2,3,existing}} \times 100\%$$

$$\frac{\text{skor bobot total pada konsep}}{\sum \text{skor bobot total nilai konsep } 1,2,3,\text{existing}} \times 100\%$$

## SIMPULAN

Dari pembahasan pada penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa Pemilihan Konsep Desain Mesin Hand Lift Manual Kapasitas 1 Ton yang menggunakan metode Ulrich didapat konsep terpilihnya adalah konsep desain 3. Karena mempunyai nilai operasi dan tertinggi dibanding konsep desain lain. Memiliki nilai perawatan yang paling mudah dibanding konsep lain dan biaya lebih rendah dibanding konsep lain yaitu sebesar Rp. 6.798.350,- .

## SARAN

Pemilihan konsep desain ini diharapkan bisa menjadi acuan untuk pembuatan alat pengangkat plat berikutnya. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan lagi pada bagian sistem mekanisme maju dan mundur pada garpu *fork* supaya mempermudah peletakan plat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S. (2022). Perancangan Forklift Manual Dengan Kapasitas Angkat 200 kg. ENOTEK: Jurnal Inovasi Teknologi, 2(1), 32-38.
- Aprilian, D.R.C. (2022). Rancang Bangun Alat Pengangkat Plat Untuk PT Nas Teknologi Indonesia. *Conference on Design and Manufacture Engineering and its Application*
- Batan, L. (2012). Desain Produk. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya Hariono, Nanang.
- Kusuma, B.N. (2021). Perancangan Alat Bantu Lift Manual Menggunakan Pendekatan Anthropometri Di Area Fat Blend Pt.Xyz. Jurnal Teknologika (Jurnal Teknik-Logika-Matematika). 3(2), 1-12.
- Niemann G., Budiman, A., Priambodo, B. (1992). Disain dan Kalkulasi dari Sambungan, Bantalan, dan Poros, Erlangga, Jakarta.
- Seprinal, E. (2020). Rancang Bangun *Scissor Lift* Berbasis *Mikrokontroler*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- Sieman, S.F., Jonoadji, N. (2019). Perancangan dan Pembuatan Mekanisme *Scissor Lift* Pada Vial Karya 150cc dengan Sistem *Hidrolik*. *Jurnal*.
- Hardiyani, S. E. (2022). Perencanaan *Material Recovery Facilities (MRF)* Sampah *NON B3* di TPS Tanjung Tembaga Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya (Doctoral dissertation, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya).
- Laksono, RT (2021). Rancang Bangun Alat Angkat *Portable* Sistem Hidrolik (Perawatan dan Perbaikan) (Disertasi Doktor, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Zam zam, W.H. (2023). Perancangan Alat Bantu Kerja Pada Aktivitas Pengangkutan Bahan Baku Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders. Seminar Nasional Hasil Riset dan PengMas. 3rdE-proceeding SENRIABDI 3(1), 419-423.