

# Pemilihan Konsep Desain Mesin Pengayak Limbah Sandblasting pada Galangan Kapal Dengan Metode Ulrich

Rizal Indrawan<sup>1\*</sup>, Alfarell Akbar Pradhana Utomo<sup>2</sup>, Ridhani Anita Fajardini<sup>3</sup>, Fipka Bisono<sup>4</sup>, Tri Andi Setiawan<sup>5</sup>, Dhika Aditya Purnomo<sup>6</sup>, Amanda Rosalina<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Program studi Teknik Desain dan Manufaktur, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,  
Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia

Email: rizal11307@ppns.ac.id

---

## Abstrak

Industri kemaritiman, khususnya galangan kapal di Lamongan, sering melakukan proses sandblasting untuk membersihkan permukaan material dari karat, cat lama, atau kotoran, yang menghasilkan limbah pasir yang tercampur dengan material berbahaya seperti logam berat, sehingga digolongkan sebagai limbah B3. Sehingga dilakukan penelitian untuk perencanaan perancangan mesin pengayak limbah sandblasting. Proses perancangan dan pengembangan produk menggunakan metode Ulrich, dengan membandingkan 3 konsep produk, konsep kesatu dipilih karena dianggap sesuai dengan kebutuhan diantaranya mudah dalam pembuatan, mudah dalam pengoperasian, mudah dalam perawatan, dan biaya yang murah. Total biaya produksi dalam pembuatan Mesin Pengayak Limbah adalah Rp 8.500.000,-.

**Kata kunci:** Desain, Galangan Kapal, Limbah Sand Blasting, Metode Ulrich, Waste Management

## Abstract

*The maritime industry, especially shipyards in Lamongan, often performs a sandblasting process to clean the surface of the material from rust, old paint, or dirt, which produces sand waste mixed with hazardous materials such as heavy metals, so it is classified as B3 waste. So research was conducted to plan the design of a sandblasting waste sieving machine. The process of designing and developing products using the Ulrich method, by comparing 3 product concepts, the first concept was chosen because it was considered in accordance with the needs including easy to manufacture, easy to operate, easy to maintain, and low cost. The total production cost in manufacturing the Waste Sieving Machine is Rp 8,500,000.*

**Keywords:** Design, Shipyard, Sand Blasting Waste, Ulrich Method, Waste Management

---

## 1. Pendahuluan

Industri kemaritiman memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas perbaikan dan pembangunan kapal maupun infrastruktur maritim lainnya (Dr. R. Luki Karunia, SE., 2019). Sebuah perusahaan galangan kapal bertempat di Kabupaten Lamongan yang bergerak di bidang industri kemaritiman, memiliki fokus utama pada kegiatan repair kapal serta pembangunan bangunan baru. Dalam mendukung operasionalnya, salah satu proses yang sering dilakukan adalah sandblasting. Sandblasting merupakan proses penyemprotan tekanan udara untuk mendorong media abrasif pada kecepatan yang sangat tinggi yang bertujuan untuk membersihkan permukaan material dari karat, cat lama, atau kotoran lainnya agar siap untuk tahap selanjutnya, seperti pengecatan atau perbaikan structural (Muslimin & Muhamad, 2019).

Setelah proses sandblasting selesai, pasir sebagai media abrasif seringkali bercampur dengan limbah seperti gram besi, serpihan material, dan sampah lainnya. Limbah-limbah yang tercampur ini juga dapat menimbulkan masalah lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Limbah sandblasting diklasifikasikan sebagai limbah B3 karena pada limbah tersebut terindikasi mengandung sejumlah logam berat yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Pembuangan limbah sandblasting ke lingkungan tanpa pengolahan yang baik juga akan mencemari udara. (Rolandi, 2020).

Dengan diupayakan melakukan reduksi pada sumber pengolahan bahan, substitusi bahan, pengaturan operasi kegiatan, dan digunakannya teknologi bersih, jika limbah B3 masih dihasilkan, perlu diusahakan untuk

pengurangannya. Agar limbah B3 tidak mencemari lingkungan atau membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya, limbah B3 harus diolah secara fisik, biologi, dan kimia untuk menjadi tidak berbahaya atau menurunkan tingkat racunnya. Setelah diolah limbah B3 masih memerlukan metode pembuangan yang khusus untuk mencegah resiko terjadi pencemaran.

Dari permasalahan inilah perusahaan Galangan Kapal tersebut memerlukan solusi yang mampu memisahkan pasir hasil sandblasting dari limbah-limbah tersebut, sehingga pasir dapat diproses untuk campuran beton yang akan digunakan perusahaan untuk proyek selanjutnya. Untuk memenuhi kebutuhan ini, dirancang sebuah mesin pengayak limbah sandblasting yang dapat memisahkan pasir dari limbah secara efektif dan berkapasitas besar. Salah satu tujuan dalam melakukan perancangan ini yaitu dapat mengurangi resiko pencemaran lingkungan dan bahaya keselamatan serta kesehatan bagi pekerja akibat lepasnya limbah B3 ke lingkungan (Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2021).

Untuk saat ini, beberapa produk existing dapat ditemui di pasar yang memisahkan pasir dan limbah. Pihak perusahaan Galangan Kapal tersebut memutuskan untuk tidak menggunakan alat-alat existing pada beberapa alasan. Pertama, kapasitas alat tersebut tidak sesuai dengan kuantitas pasir dari proses blasting dalam jumlah besar. Kedua, biaya membeli alat dari pasar dan jasa pembiayaan semacam kontraktor lebih mahal dibandingkan dengan membuat alat mandiri. Ketiga, perusahaan memiliki peralatan dan sistem yang tersedia yang dapat digunakan untuk membuat mesin tersebut. Dengan demikian, penggunaan sumber daya internal menjadi lebih efektif. Terakhir, sejalan dengan tujuan perusahaan untuk melakukan continuous improvement, pengembangan inovasi secara mandiri akan mendorong pertumbuhan inovasi internal.

Dengan alasan tersebut perusahaan berpikir untuk merancang mesin pengayak limbah sandblasting secara mandiri. Pada penelitian ini akan didesain mesin pengayak limbah sandblasting yang sesuai dengan permintaan konsumen yaitu perusahaan galangan kapal di Lamongan dan tentunya lebih ekonomis dibanding produk existing dipasaran. Dengan adanya mesin pengayak ini, perusahaan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mendukung pengelolaan limbah industri yang lebih bertanggung jawab dan ramah lingkungan.

## 2. Metode Penelitian

### Observasi Lapangan

Tahap awal dalam menentukan judul penelitian yaitu observasi lapangan. Tujuan pada tahap ini yaitu untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada industri maritim tepatnya pada perusahaan galangan kapal yang berlokasi di Lamongan. Peneliti juga mengambil data pendukung ketika melakukan tahap ini, dengan melakukan wawancara untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

### Identifikasi Masalah

Tahap selanjutnya adalah identifikasi masalah dimana pada tahap ini dilakukan identifikasi data yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya, sehingga peneliti dapat menentukan permasalahan yang sering terjadi di industri maritim tepatnya pada perusahaan galangan kapal yang berlokasi di Lamongan ketika proses sandblasting dilakukan adanya limbah yang perlu dipisah, sehingga peneliti dapat menentukan perumusan masalah serta tujuan yang disesuaikan dengan rumusan masalah yang didapat, selain itu pada tahap ini ditentukan batasan masalah sehingga dapat memperjelas objek penelitian

### Studi Literatur

Selama tahap studi literatur, penulis akan mencari, membaca, dan memeriksa semua teori dan referensi yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti, sehingga mereka memiliki landasan akademik yang sesuai. Tujuan studi literatur pada tahap ini adalah untuk mengumpulkan teoriteori yang dapat digunakan untuk membandingkan dengan objek penelitian dan mendukung penelitian yang relevan. Teori dapat ditemukan dalam artikel ilmiah, jurnal, buku teks, e-book, atau melalui internet.

### Kajian Produk Existing

Di tahap ini, penulis akan mempelajari dan mengkaji berbagai mesin yang sudah pernah dibuat untuk mengayak atau memisahkan sandblasting dengan limbah. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari produk saat ini yang ada dipasaran.

### Penyusunan Daftar Kebutuhan

Penyusunan daftar kebutuhan produk ini ditinjau dari beberapa aspek tersebut dapat disusun sebuah daftar kebutuhan akan produk. Tujuan dari identifikasi kebutuhan pelanggan adalah :

- a. Meyakinkan bahwa produk telah difokuskan terhadap kebutuhan konsumen

- b. Mengidentifikasi kebutuhan konsumen yang tersembunyi yang tidak terucapkan seperti halnya kebutuhan yang eksplisit
- c. Menjamin basis untuk menyusun spesifikasi produk
- d. Menjamin tidak adanya kebutuhan konsumen penting yang terlupakan
- e. Memberikan pemahaman mengenai kebutuhan konsumen kepada anggota tim pengembang.

#### 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.

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1 Daftar Kebutuhan Produk

Kajian produk pembandingan merupakan tahapan yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai keunggulan dan kelemahan dari produk *existing* dengan produk baru. Tahapan ini juga digunakan untuk referensi dalam penyusunan daftar kebutuhan. Informasi mengenai keunggulan dan kelemahan produk didapat berdasarkan *survey* dan wawancara langsung dari perusahaan yang mengacu pada penggunaan produk pembandingan. Berikut hasil informasi yang telah didapatkan dari hasil *survey* dan wawancara sesuai pada Tabel 3 berikut

**Tabel 1 : Kajian Produk Pembandingan**

<b>Kajian Produk Pembandingan</b>		
<b>No.</b>	<b>Kelemahan mesin lama</b>	<b>Keunggulan mesin baru</b>
1	Limbah masih ada campuran logam	Limbah logam sudah tersaring
2	Ukuran mesin terlalu besar dan kurang fleksibel	Ukuran mesin Compact
3	Sulit dalam pengoperasian	Pengoperasian mudah
4	Membutuhkan waktu <i>loading</i> dan <i>unloading</i> yang lebih lama	Penggunaan waktu <i>loading</i> dan <i>unloading</i> yang lebih singkat
5		Mudah untuk melakukan <i>continuous improvement</i>

#### 3.2 Penyusunan Daftar Kebutuhan

Penyusunan daftar kebutuhan merupakan tahapan awal dalam metode Ulrich dengan melakukan diskusi dengan kepala divisi di perusahaan galangan kapal. Penyusunan daftar kebutuhan ini diharapkan dapat mengoptimalkan produk yang akan dibuat.

**Tabel 2 : Daftar Kebutuhan**

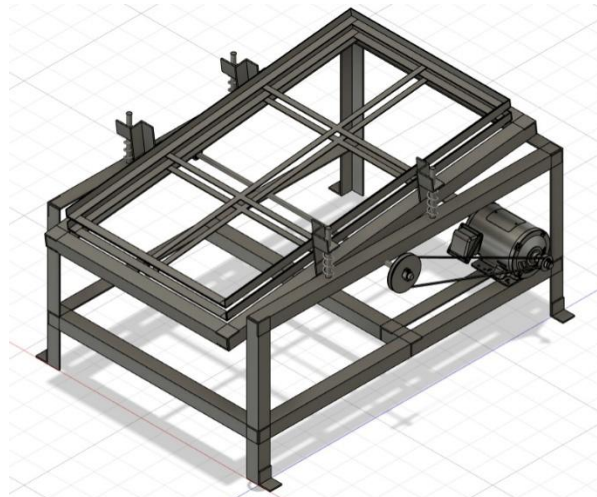
<b>Daftar Kebutuhan</b>			
<b>Aspek</b>	<b>S/H</b>	<b>Uraian Kebutuhan</b>	<b>Penanggung Jawab</b>
Bahan	H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan yang digunakan harus mudah didapatkan di pasaran</li> </ul>	Tim Manufaktur
Pengoperasian	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat digunakan untuk Proses pengayakan sandblasting</li> </ul>	Tim Desain dan Tim Manufaktur
	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dioperasikan</li> </ul>	

	H	<ul style="list-style-type: none"><li>Bentuk rancangan mesin pengayakan sesuai kebutuhan</li></ul>	
<i>Loading Unloading</i>	H	<ul style="list-style-type: none"><li>Mengurangi limbah sandblasting yang tercampur logam</li></ul>	Tim Desain dan Tim Manufaktur
Manufaktur	S	<ul style="list-style-type: none"><li>Produk yang dibuat mudah untuk dimanufaktur</li></ul>	Tim Manufaktur
Hasil Kerja	H	<ul style="list-style-type: none"><li>Produk yang dibuat memiliki hasil kerja yang optimal</li></ul>	Tim Manufaktur
Biaya	H	<ul style="list-style-type: none"><li>Biaya produksi &lt; Rp. 20.000.000,-</li></ul>	Tim Desain dan Manufaktur

### 3.3. Pembuatan Konsep Desain

Pembuatan konsep desain dilakukan dengan mengacu pada daftar kebutuhan produk. Tahapan ini menguraikan tentang spesifikasi dan material yang akan digunakan. Berikut adalah 3 konsep desain yang kemudian akan dipilih 1 konsep desain untuk diwujudkan menjadi sebuah produk :

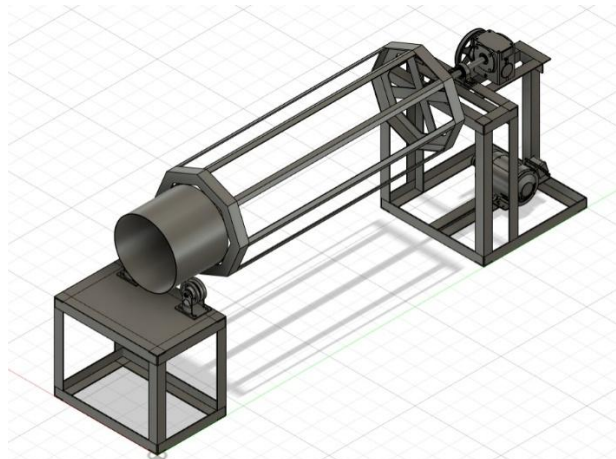
#### 3.3.1 Konsep Desain 1



**Gambar 1** Konsep Desain 1 Mesin Pengayakan Sandblasting

Pada konsep desain 1 ini terdapat motor penggerak yang berada di kanan bawah yang di hubungkan dengan belt menuju puli yang ada di tengah meja pengayakan. Hal ini memungkinkan untuk meja pengayak lebih maksimal dalam pergerakannya.

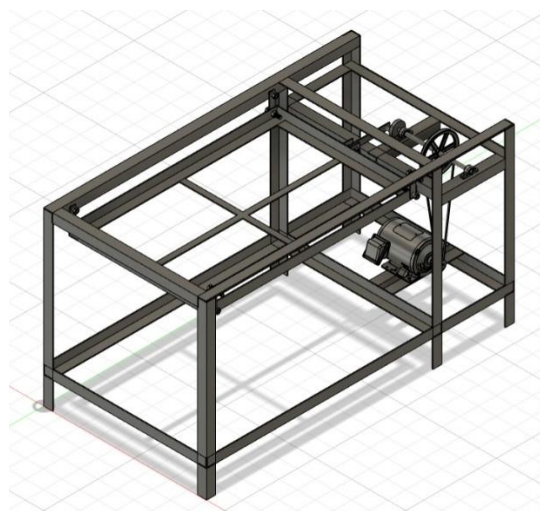
#### 3.3.2 Konsep Desain 2



**Gambar 2** Konsep Desain 2 Mesin Pengayakan Sandblasting

Pada konsep desain 2 terdapat rangka seperti tabung yang nantinya akan diberi jarring untuk proses pengayakan. Motor penggerak diletakkan pada ujung depan bertujuan untuk menggerakkan tabung secara memutar. Hal ini juga memungkinkan hasil pengayakan maksimal. Akan tetapi terdapat kekurangan yaitu proses loading sandblasting menjadi lebih susah.

### 3.3.3 Konsep Desain 3



**Gambar 3** Konsep Desain 3 Mesin Pengayakan Sandblasting

Pada konsep desain 3 ini hamper sama dengan konsep 1, hanya saja peletakan motor penggerak berada di depan dan disambungkan belt ke puli bagian depan. Hal ini memungkinkan hasil pengayakan yang maksimal hanya saja tegangan pada rangka depan menjadi lebih besar.

### 3.4 Kriteria Seleksi

Kriteria seleksi berisi beberapa aspek penilaian dan evaluasi dalam pemilihan suatu produk. Agar mengetahui desain mesin pengayak sandblasting dapat diterima atau tidak. Kriteria seleksinya meliputi kapasitas, proses manufaktur, dan biaya.

### 3.4.1 Kapasitas

Pada penilaian aspek ini, dalam proses pengayakan limbah sandblasting agar terpisah dari pengotor terutama logam bekas pembersihan. Dalam hal ini dibutuhkan konsep desain yang harus bisa menentukan seberapa besar kapasitas loading sandblasting pada mesin pengayak.

**Tabel 3** : Kapasitas Limbah Sandblasting pada setiap konsep desain

No.	Konsep Desain	Kapasitas (Kg)
1	Konsep Desain 1	100
2	Konsep Desain 2	150
3	Konsep Desain 3	100

Pada table 5 di atas sudah bisa diketahui bahwa tiap – tiap konsep desain terdapat kapasitas pengayakan yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena masing-masing konsep desain memiliki mekanisme dan bentuk desain yang berbeda. Pada Konsep desain 2 memiliki kapasitas paling besar yaitu 150kg sekali pengayakan. Hal ini disebabkan pada konsep desain yang berbentuk tabung memungkinkan untuk memiliki kapasitas yang lebih besar di banding konsep desain 1 dan konsep desain 2 yang memiliki daya tampung limbah sandblasting secara melintang.

### 3.4.2 Proses Manufaktur

Pada penilaian aspek ini, dalam proses pembuatan sebuah mesin pengayak limbah sandblasting dibutuhkan konsep desain yang harus mudah untuk dimanufaktur dan tetap memperhatikan hasil yang harus sesuai dengan fungsi.

#### a) Konsep Desain 1

**Tabel 4** : Kebutuhan Material Konsep Desain 1

Konsep Desain 1	No.	Kebutuhan Material	Ukuran	Jumlah
	1	Besi Hollow 4x4	Panjang 6m	6
	2	Besi Siku 3x3	Panjang 3m	6
	3	Mesin Motor Penggerak	-	1
	4	V-Belt B Type	100-200	1
	5	Pully	3 inch x 20mm	1

Proses manufaktur untuk konsep desain 1 yaitu proses cutting di setiap rangka, setelah itu membutuhkan proses pengelasan pada besi hollow maupun besi siku. Karena pada mesin pengayak ini membutuhkan rangka yang kuat guna bisa menahan beban dari sandblasting maupun kuat dari Gerakan mekanismenya. Ditinjau dari tingkat kesulitannya, maka didapatkan skor untuk konsep desain 1 adalah 4

#### b) Konsep Desain 2

**Tabel 5** : Kebutuhan Material Konsep Desain 2

Konsep Desain 2	No.	Kebutuhan Material	Ukuran	Jumlah
	1	Besi Hollow 4x4	Panjang 6m	2
	2	Besi Siku 3x3	Panjang 3m	3
	3	Mesin Motor	-	1

		Penggerak		
	4	V-Belt B Type	100-200	1
	5	Pully	3 inch x 20mm	1
	6	Gearbox	Rasio 1:10 – 1:60	1

Proses manufaktur untuk konsep desain 1 yaitu proses cutting di setiap rangka, setelah itu membutuhkan proses pengelasan pada besi hollow maupun besi siku. Karena pada mesin pengayak ini membutuhkan rangka yang kuat guna bisa menahan beban dari sandblasting maupun kuat dari Gerakan mekanismenya. Akan tetapi ada rangka yang membentuk tabung sehingga lebih sulit dalam proses pekerjaannya. Ditinjau dari tingkat kesulitannya, maka didapatkan skor untuk konsep desain 2 adalah 1

c) Konsep Desain 3

**Tabel 6: Kebutuhan Material Konsep Desain 3**

	No.	Kebutuhan Material	Ukuran	Jumlah
Konsep Desain 3	1	Besi Hollow 4x4	Panjang 6m	6
	2	Besi Siku 3x3	Panjang 3m	6
	3	Mesin Motor Penggerak	-	1
	4	V-Belt B Type	100-200	1
	5	Pully	3 inch x 20mm	1

Proses manufaktur untuk konsep desain 1 yaitu proses cutting di setiap rangka, setelah itu membutuhkan proses pengelasan pada besi hollow maupun besi siku. Karena pada mesin pengayak ini membutuhkan rangka yang kuat guna bisa menahan beban dari sandblasting maupun kuat dari Gerakan mekanismenya. Ditinjau dari tingkat kesulitannya, maka didapatkan skor untuk konsep desain 3 adalah 4

**3.4.5 Biaya**

Pada aspek ini akan ditinjau dan dibahas perbedaan kebutuhan material dan biaya proses pengerjaan dari setiap konsep yang telah dirancang. Poin penting penilaian pada aspek ini dinilai berdasarkan biaya yang lebih murah. Berikut rincian biaya dari konsep desain 1 mulai dari material, biaya pembuatan hingga proses penyambungan tiap part

a) Konsep Desain 1

**Tabel 7 : Rincian Biaya Pekerjaan Konsep Desain 1**

No.	Kebutuhan	Ukuran	Jumlah	Harga	Total	
1	Material	Besi Hollow 4x4	Panjang 6m	6	Rp200.000	Rp1.200.000
2		Besi Siku 3x3	Panjang 3m	6	Rp175.000	Rp1.050.000
3		Mesin Motor Penggerak	-	1	Rp1.000.000	Rp1.000.000
4		V-Belt B Type	100-200	1	Rp150.000	Rp150.000
5		Pully	3 inch x 20mm	1	Rp100.000	Rp100.000

6	Jasa	Pengelasan dan Assembly		1 set	Rp5.000.000	Rp5.000.000
Total Biaya Pekerjaan Konsep Desain 1						Rp8.500.000

Berdasarkan pada Tabel 8 dapat diketahui bahwa total biaya material dan pembuatan mesin pengayak limbah *sandblasting* untuk konsep desain 1 memerlukan biaya sebesar Rp 8.500.000,-. Sehingga nilai skor konsep desain 1 untuk aspek ini adalah 5.

b) Konsep Desain 2

**Tabel 8** : Rincian Biaya Pekerjaan Konsep Desain 2

No.	Kebutuhan		Ukuran	Jumlah	Harga	Total
1	Material	Besi Hollow 4x4	Panjang 6m	6	Rp200.000	Rp1.200.000
2		Besi Siku 3x3	Panjang 3m	6	Rp175.000	Rp1.050.000
3		Mesin Motor Penggerak	-	1	Rp1.000.000	Rp1.000.000
4		V-Belt B Type	100-200	1	Rp150.000	Rp150.000
5		Pully	3 inch x 20mm	1	Rp100.000	Rp100.000
6		GearBox	Rasio 1:10 – 1:60	1	Rp400.000	Rp400.000
6	Jasa	Pengelasan dan Assembly		1 set	Rp5.000.000	Rp5.000.000
Total Biaya Pekerjaan Konsep Desain 1						Rp8.900.000

Berdasarkan pada Tabel 9 dapat diketahui bahwa total biaya material dan pembuatan mesin pengayak limbah *sandblasting* untuk konsep desain 2 memerlukan biaya sebesar Rp 8.900.000,-. Sehingga nilai skor konsep desain 2 untuk aspek biaya adalah 3, dikarenakan anggaran biaya yang melebihi dari biaya di daftar kebutuhan.

c) Konsep Desain 3

**Tabel 9** : Rincian Biaya Pekerjaan Konsep Desain 3

No.	Kebutuhan		Ukuran	Jumlah	Harga	Total
1	Material	Besi Hollow 4x4	Panjang 6m	6	Rp200.000	Rp1.200.000
2		Besi Siku 3x3	Panjang 3m	6	Rp175.000	Rp1.050.000
3		Mesin Motor Penggerak	-	1	Rp1.000.000	Rp1.000.000
4		V-Belt B Type	100-200	1	Rp150.000	Rp150.000
5		Pully	3 inch x 20mm	1	Rp100.000	Rp100.000
6		Jasa	Pengelasan dan Assembly		1 set	Rp5.500.000
Total Biaya Pekerjaan Konsep Desain 1						Rp9.000.000

Berdasarkan pada Tabel 10 dapat diketahui bahwa total biaya material dan pembuatan mesin pengayak limbah *sandblasting* untuk konsep desain 3 memerlukan biaya sebesar Rp 9.000.000,-. Sehingga nilai skor konsep desain 3 untuk aspek biaya adalah 2

### 3.5 Pemilihan Konsep

Tahapan pemilihan konsep desain dilakukan dengan melakukan penilaian konsep desain. Pada Tabel 11 diterangkan mengenai bobot kriteria seleksi yang sudah dianalisa sebagai berikut :

**Tabel 10 : Kriteria Penilaian Konsep**

Kriteria Seleksi	Bobot	Keterangan
Kapasitas	30%	Porsi 30% dikarenakan kapasitas loading dan unloading limbah sandblasting harus sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan
Proses Manufaktur	40%	Porsi 40% dikarenakan pada proses pembuatan produk ini dibutuhkan konsep desain yang harus mudah untuk dimanufaktur dan tetap memperhatikan hasil yang harus sesuai dengan fungsi.
Biaya	30%	Porsi 15% dikarenakan aspek biaya hanya agar dapat mengetahui total pengeluaran dan dicari yg lebih termurah.

Berikut merupakan tabel matrik penilaian konsep desain Mesin Pengayak Limbah *Sandblasting* yang sesuai dengan aspek dan pemilihan bobot yang telah ditentukan.

Tabel 11 : Matrik Penilaian Konsep

Matrik Penilaian Konsep									
Kriteria Seleksi	Bobot	Konsep Produk							
		Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3		Existing	
		Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot
Kapasitas	30%	4	1,2	1	0,3	4	1,2	3	0,9
Proses Manufaktur	40%	4	1,6	1	0,4	4	1,6	3	1,2
Biaya	30%	5	1,5	3	0,9	2	0,6	3	0,9
Bobot Total	100%								
Nilai Absolut	13	4,3	5	1,6	10	3,4	9	3	
Nilai Relative (%)	35,14	34,95	13,51	13,01	27,03	27,64	24,32	24,39	

Jika nilai rata-rata konsep untuk masing-masing kriteria adalah 3, maka konsep baru diharuskan memiliki nilai di atas produk referensi. Nilai 5 menyatakan bahwa desain baru memiliki konsep yang lebih unggul dibandingkan dengan konsep referensi, sedangkan nilai 1 menyatakan bahwa desain baru memiliki konsep yang lebih buruk dibandingkan dengan konsep referensi. Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa konsep yang terpilih sesuai dengan skala prioritas adalah **Konsep 1** yaitu dengan Nilai *Relative* 35,14%

#### 4. Kesimpulan

Dari pembahasan pada penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa Pemilihan Konsep Desain Mesin Pengayak Limbah Sandblasting yang menggunakan metode Ulrich didapat konsep terpilihnya adalah konsep desain 1. Kapasitas yang di gunakan adalah 100kg di setiap proses dan menggunakan proses manufaktur pengelasan dan assembly menggunakan Sebagian besar besi hollow dan besi siku dengan total biaya pekerjaan Rp 8.500.000,- . Konsep desain 1 terpilih dikarenakan memenuhi kriteria yang dibutuhkan pada daftar kebutuhan yaitu mudah untuk dilakukan pengoperasian, manufaktur produk yang mudah dan penggunaan material yang mudah didapat di pasaran, perawatan produk yang mudah untuk jangka panjang.

#### Saran

Penelitian di atas jauh dari kata sempurna. Penulis berharap akan ada penelitian lanjutan untuk membahas sampai dengan perancangan serta perhitungan secara menyeluruh tentang perancangan Mesin Pengayak Limbah Sand Blasting pada galangan kapal. Tidak hanya itu, mungkin bisa ada pembahasan tentang Analisa tegangan pada mesin ini.

#### 5. Daftar Pustaka

- Apriandandy, M. F., Saputra, R. H., Setiawan, B., & Yulianto, S. (2023). Perancangan Mekanisme Penggerak Pada Mesin Pengayak Pasir Dengan Alat Pengangkut Belt Conveyor. In Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ. 1(1), 50-62
- Al Fajri, I., Rahmadsyah, R., & Siregar, M. I. H. M. (2023). Perencanaan Mesin Pengayak Pasir Pada Proses Penghalusan Pasir Sistem Motor Listrik, *Jurnal Laminar*, 5(2), 44-57
- A. I. Cahyono, I. Qiram, and G. Rubiono. (2019). Pengaruh Sudut Kemiringan dan Kecepatan Putaran Saringan Pada Unjuk Kerja Mesin Pengayak Pasir Tipe Rotary. *V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article* 4(1), 125-137, doi: 10.36526/v-mac.v4i1.639.
- A. Saleh and T. R. Hizkhia. (2021) PERANCANGAN TRANSMISI MESIN PENGAYAK PASIR. *Jurnal TEDC*, vol. 15, no. 2, 118-129
- A.Sateria. (2022). Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Pengayakan Pasir Pada Pekerja Bangunan. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*. 7(2), 95-107

- Buyung, S., & Allo, N. M. (2021). Desain Dan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Penggerak Motor Listrik, *Jurnal Voering*, 6(1). 8-19
- Clarinsa, K.S. (2021). Rancang Bangun *Jig Bush Crankcase* Untuk Proses Turning Pada Mesin CNC *Lathe*. **Tugas Akhir Teknik Permesinan Kapal**, Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- D. Aprilman. (2019). ANALISA EFISIENSI MESIN PENGAYAK PASIR DENGAN TENAGA MOTOR BAKAR DAYA 5,5 HP. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 102-113
- E. W. B. Siahaan, (2018). Perancangan Mesin Pengayak Pasir Dengan Kapasitas 6,5 m<sup>3</sup>/jam Dari Bottom Ash Di PLTU Labuhan Angin. *Jurnal Darma Agung*, vol. 26, no. 1.
- F. Fattah. (2017). RANCANG BANGUN ALAT PENGAYAK PASIR OTOMATIS. Motor Bakar : *Jurnal Teknik Mesin*. 6(1), 75-84, doi: 10.31000/mbjtm.v1i1.186.
- Indira, G., Valarmathy, A. S., Chandrakala, P., Hemalatha, S., Kalapriyadarshini, G. (2022). Development of an efficient inverter for self-powered sand sieving machine, *AIP Conf. Proc.* 2393, 020144, 2393(1)
- Khan, M. A. S., Mohammed, S. F., Noufal, A. J., Azarudeen, S. S., Khan, M. S. (2018). Design and experimental study of automatic sand sieving machine. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*. 5(12): 534 – 537.
- Mahure, P. S., Borkar, S. A., Deshmukh, C. G., (2021). A Review of Multipurpose Sieving Machine, *International Journal of Research Publication and Reviews*, 2 (12): 452 – 455.
- Meshram, Himanshu & Bawankar, Nihal & Nikhar, Yash & Khan, Danish & Petkar, Labhesh & Aziz, Mohammad & Khan, Ubed & Shakebuddin, Dr. (2022). Design and Fabrication of Multi-Sieve Sand Sieving Machine. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*. 10. 1606-1613. 10.22214/ijraset.2022.42606.
- Saputra Bimas E dkk. (2018). RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR”, *Jurnal Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*. 5(2), 77-89
- Y. A. Nuhgraha and G. S. Jordi. (2021). RANCANG BANGUN TRANSMISI PADA MESIN PENGAYAK PASIR OTOMATIS. *Jurnal TEDC*, vol. 15, no. 1, 45-59