

## DESIGN OF A SANDBLASTING WASTE SIEVE MACHINE (CASE STUDY OF SHIPYARD)

Rizal Indrawan<sup>\*</sup>, Alfarell Akbar Pradhana Utomo<sup>1</sup>, Ridhani Anita Fajardini<sup>1</sup>,  
Fipka Bisono<sup>1</sup>, Tri Andi Setiawan<sup>1</sup>, Dhika Aditya Purnomo<sup>1</sup>, Amanda Rosalina<sup>1</sup>,  
Widya Emilia Primaningtyas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal,  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS, Kec. Sukolilo, Kota. Surabaya, Indonesia

<sup>\*</sup>Corresponding author. [rizal11307@ppns.ac.id](mailto:rizal11307@ppns.ac.id)

### Abstract

*At the shipyard, the sandblasting process is routinely carried out to clean material surfaces from rust and other contaminants. This process produces waste in the form of used sand mixed with metal fragments and other debris, requiring separation before the waste can be reused as a concrete mixture. Currently, the separation process is still performed manually, which is considered inefficient due to the large volume of waste, averaging 42 tons per day. To address this issue, the author designed a sandblasting waste sieving machine to make the separation process more automatic and effective. The structural design and strength analysis were carried out using Autodesk Fusion 360 software. The simulation results of the selected design concept showed a minimum safety factor of 6.51, a maximum von Mises stress of 38.134 MPa on the main frame, and a maximum displacement of 0.186 mm on the sieve holder. The design has an estimated total manufacturing cost of Rp4.244.000,-.*

**Keywords:** Sieving Machine, Sandblasting, Design, Fusion

### Abstrak

Di galangan kapal, proses sandblasting secara rutin dilakukan untuk membersihkan permukaan material dari karat, cat lama, dan kotoran lainnya. Proses ini menghasilkan limbah berupa pasir bekas yang tercampur dengan serpihan logam dan sampah lain, sehingga perlu dilakukan pemisahan sebelum limbah dapat digunakan kembali sebagai campuran beton. Saat ini, proses pemisahan masih dilakukan secara manual, yang dinilai tidak efisien karena volume limbah yang besar mencapai rata-rata 42 ton per hari. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis merancang mesin pengayak limbah sandblasting agar proses pemisahan menjadi otomatis dan efektif. Perancangan dan analisis kekuatan struktur dilakukan menggunakan software Autodesk Fusion 360. Hasil simulasi pada konsep desain terpilih menunjukkan nilai minimum safety factor sebesar 6,51, tegangan maksimum von Mises sebesar 38,134 MPa pada rangka utama, dan nilai displacement maksimum sebesar 0,186 mm pada penahan ayakan. Rancangan ini memiliki estimasi total biaya pembuatan sebesar Rp4.244.000,-.

**Kata kunci:** Sieving machine, Sandblasting, Perancangan, Fusion

## 1. Pendahuluan

Industri kemaritiman memiliki peran penting dalam perbaikan dan pembangunan kapal maupun infrastruktur maritim. Salah satu galangan kapal di Lamongan fokus pada perbaikan kapal dan pembangunan baru. Salah satu proses yang rutin dilakukan adalah sandblasting, yaitu penyemprotan media abrasif bertekanan tinggi untuk membersihkan material dari karat, cat, atau kotoran [1].

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 [2].

Galangan Kapal 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.

Setelah *sandblasting*, pasir *abrasif* bercampur dengan limbah seperti serpihan material dan sampah, yang berpotensi mencemari lingkungan. Perusahaan berinisiatif memanfaatkannya sebagai campuran beton, sehingga perlu proses pemisahan pasir dari limbah. Rata-rata kebutuhan pasir untuk sandblasting mencapai 6 rit/hari (1 rit = 7 ton), jumlah yang tidak memungkinkan jika diayak secara manual [2].

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan perhitungan *static stress* pada mesin pengayak limbah *sandblasting* (studi kasus pada galangan kapal) [3]. Dengan membuat konsep desain mesin pengayak pasir beserta perhitungan daya motor, perhitungan pulley dan perhitungan *V-Belt* [4]. Setelah itu dilakukan analisa *static stress* guna mengetahui nilai kekuatan dan *safety factor* pada kerangka mesin pengayak limbah *sandblasting* [5].

Produk *existing* di pasar tidak dipilih karena kapasitasnya kurang, biayanya lebih tinggi dibanding pembuatan mandiri, dan perusahaan memiliki fasilitas untuk memproduksi sendiri. Selain itu, pengembangan internal sejalan dengan tujuan *continuous improvement*. Penelitian ini merancang mesin pengayak limbah *sandblasting* yang ekonomis dan sesuai kapasitas kebutuhan perusahaan, dengan harapan dapat menekan biaya operasional sekaligus mendukung pengelolaan limbah industri secara bertanggung jawab.

## 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 [4].

### 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 [4].

### 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 [5].

### Penentuan Dimensi dan Geometri Mesin

Langkah awal dimulai dengan menetapkan *Product Design Specification* (PDS). Di sini, peneliti menentukan kapasitas kerja mesin, beban maksimum yang akan diterima, serta batasan ruang (layout). Geometri awal mesin akan sangat bergantung pada komponen standar yang digunakan (seperti motor listrik, bantalan, atau transmisi) yang dimensinya sudah tetap [5,6].

#### Perancangan dan Perhitungan Komponen

Tahap perancangan dan perhitungan dilakukan sesuai dengan konsep terpilih. Pemilihan komponen pada suatu produk yang dirancang didasari dengan perhitungan, dimana perhitungan yang sesuai akan menghasilkan produk yang berkualitas sehingga dapat bekerja sesuai fungsinya, jika terjadi kesalahan pada perhitungan maka akan menyebabkan kesalahan pemilihan komponen yang berakibat produk tidak bekerja dengan maksimal sesuai dengan rancangan produknya. Kesalahan dalam perancangan dan perhitungan juga mempengaruhi biaya pembuatan [5,6].

#### Simulasi Static Stress

Pada tahap ini, setelah perancangan dan perhitungan, maka selanjutnya akan dilakukan simulasi static stress pada konsep desain yang terpilih. Tujuan dilakukannya simulasi adalah untuk mengetahui tegangan maksimum pada rangka harus lebih kecil dari tegangan yang diizinkan dan mengetahui apakah saat perwujudan konsep desain produk dapat bekerja sesuai dengan ketentuan, sehingga konsep desain memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Jika hasil analisis tidak memenuhi ketentuan tegangan yang diizinkan, maka tahap selanjutnya yaitu melakukan perbaikan konsep desain hingga memenuhi ketentuan tegangan yang diizinkan [7].

#### Penyusunan Rencana Anggaran Biaya Produksi

Tahap penyusunan anggaran biaya produksi ini akan disusun dengan tujuan mendapatkan rincian total biaya dalam merancang mesin, mulai dari harga material,

bahan baku, komponen penunjang, hingga biaya manufaktur [7].

#### Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir yang dilakukan setelah mesin pengayak limbah pasir blasting selesai dilakukan pengujian adalah membuat kesimpulan dan saran dari hasil pengujian pada penelitian ini, dari kesimpulan tersebut akan menghasilkan berapa masukan untuk menjadi pedoman pada penelitian yang lebih baik selanjutnya [7].

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Produk Existing

Kajian produk existing dilakukan sebagai tahap awal untuk mendapatkan referensi desain dan teknologi dari mesin pengayak yang telah ada sebelumnya. Kajian produk yang telah dibuat dilakukan untuk mengetahui hal-hal apa saja yang perlu dikembangkan dan untuk mengetahui informasi spesifikasi produk sesuai dengan yang dibutuhkan. Dalam hal ini produk existing yang digunakan sebagai pembandingan untuk dikaji pada penelitian ini adalah pengayak tradisional dan mesin pengayak pasir bertipe rotary [2,3].



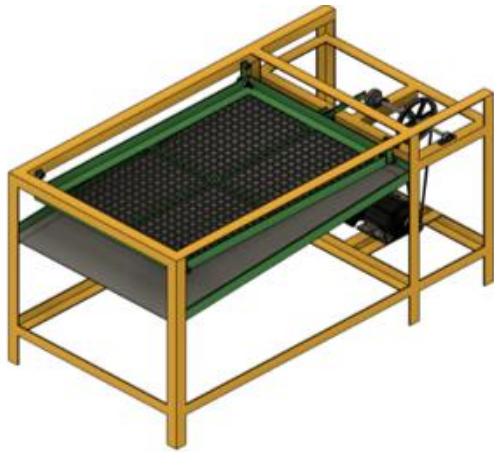
Gambar 1. Mesin Pengayak Pasir Rotary

Tabel 1. Tabel Spesifikasi Produk Existing

Mesin Pengayak Rotary	
<b>Tipe Pengayak</b>	: Cone
<b>Sistem</b>	: Rotary/Berputar
<b>Dimensi</b>	: 2000 × 1200 × 1500
<b>Kapasitas</b>	: 200-300 kg/jam
<b>Material</b>	: Siku, plat Mild Steel
<b>Harga</b>	: Rp19.475.000

## Konsep Desain

Konsep Desain ini memiliki dimensi rangka yaitu  $1700 \times 900 \times 950$  mm yang menggunakan profil siku dengan dimensi  $50 \times 50 \times 5$  mm. Menggunakan ayakan berbentuk persegi panjang dengan dimensi dari ayakannya yaitu  $1140 \times 762$  mm. Prinsip kerja mesin pengayak limbah *sandblasting* ini menggunakan gerak eksentrik. Menggunakan motor penggerak yang berada di belakang bawah mesin yang di hubungkan dengan belt menuju puli di atas lalu diteruskan ke poros yang telah terhubung dengan eksentrik untuk menggerakkan ayakan secara maju mundur [5,6].



Gambar 2. Konsep Desain

## Menghitung Kapasitas

Dalam menentukan kapasitas material, dipengaruhi oleh luasan bak pengayak dan getaran dari *pulley* dimana putaran yang direncanakan adalah 286 rpm = 4,76 putaran/detik, diperkirakan material bergerak turun 10 mm tiap putaran atau 0,01 m/putaran, maka dapat diasumsikan kecepatan material ( $v$ ) dengan hasil kapasitas dari konsep desain 3 yaitu 9682,2 kg/jam atau 9,6822 ton/jam [5,6].

## Perhitungan Motor Listrik

Perhitungan Motor Listrik didapatkan perhitungan daya rencana yaitu 0,32197 kW, motor listrik yang dipakai adalah dengan output daya 0,75 HP dengan output 0,55 kW dan 900 rpm [7].

## Perhitungan Pulley

Mesin ini menggunakan dua buah *pulley*. Sedangkan rasio putaran yang

dibutuhkan pada mesin ini adalah 286 rpm untuk menggerakkan poros eksentrik yang menggerakkan ayakan. *Pulley* yang dibutuhkan ada 2 *pulley* yaitu *pulley* pada motor (D1) yang akan dihubungkan dengan *pulley* pada poros (D2). *Pulley* D1 direncanakan dihubungkan dengan motor, maka dipilihlah pulley SPA dengan satu groove dan menentukan ukuran pulley D2 berdasarkan hasil perhitungan yaitu 233,19 yang mendekati pada katalog yang tertera pada lampiran. Dari katalog tersebut didapatkan pulley D2 dengan pitch diameter 250 mm dengan berat 4,8 kg [8].

## Perhitungan V-Belt

Untuk menghitung kebutuhan panjang *V-belt* yang menghubungkan motor – poros diperlukan beberapa data seperti diameter poros dan jarak sumbu poros pada mesin.

## V-belt (Motor – Poros)

Diketahui:

Diameter pulley D1 : 75 mm  
 Diameter pulley D2 : 250 mm  
 Jarak sumbu poros rencana ( $C'$ ) : 563 mm

Dari data diatas ditentukan rencana panjang *v-belt* penghubung antara motor - poros yang akan digunakan menggunakan Persamaan sebagai berikut:

$$L' = 2 \times C' + 1,57(D1 + D2) + \frac{(D2 + D1)^2}{4C'}$$

$$= 2 \times 563 + 1,57(75 + 250) + \frac{(250 + 75)^2}{4 \times 563}$$

$$= 1649,8 \text{ mm}$$

Maka *v-belt* yang akan digunakan untuk menghubungkan motor dan poros adalah *v-belt* dengan tipe section SPA yang memiliki panjang mendekati 1649,8 mm [9].

SPA SECTION							
Code	External length $L_e$ (mm)	Code	External length $L_e$ (mm)	Code	External length $L_e$ (mm)	Code	External length $L_e$ (mm)
SPA 657	675	SPA 950	968	SPA 1207	1225	SPA 1450	1468
SPA 707	725	SPA 957	975	SPA 1232	1250	SPA 1457	1475
SPA 732	750	SPA 967	985	SPA 1250	1268	SPA 1482	1500
SPA 757	775	SPA 982	1000	SPA 1257	1275	SPA 1500	1518
SPA 782	800	SPA 1000	1018	SPA 1272	1290	SPA 1507	1525
SPA 800	818	SPA 1007	1025	SPA 1282	1300	SPA 1532	1550
SPA 807	825	SPA 1032	1050	SPA 1307	1325	SPA 1550	1568
SPA 832	850	SPA 1060	1078	SPA 1320	1338	SPA 1557	1575
SPA 850	868	SPA 1082	1100	SPA 1332	1350	SPA 1582	1600
SPA 857	875	SPA 1107	1125	SPA 1357	1375	SPA 1600	1618
SPA 882	900	SPA 1120	1138	SPA 1382	1400	SPA 1607	1625
SPA 900	918	SPA 1132	1150	SPA 1400	1418	SPA 1632	1650
SPA 907	925	SPA 1150	1168	SPA 1407	1425	SPA 1667	1675
SPA 925	943	SPA 1157	1175	SPA 1425	1443	SPA 1682	1700
SPA 932	950	SPA 1180	1198	SPA 1432	1450	SPA 1700	1718

Gambar 3. Tabel Sabuk SPA

## Perhitungan Poros

Perhitungan poros digunakan untuk menentukan diameter minimal poros yang akan digunakan pada mesin yang akan dibangun. Pada mesin pengayak limbah *sandblasting* ini hanya ada satu poros yang akan dirancang yaitu poros untuk menggerakkan ayakan. Untuk menghitung poros direncanakan daya yang di transmisikan sebesar 0,75 Hp (0,55 kw) dan kecepatan putar sebesar 900 rpm. Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan diameter minimal poros penggerak adalah 15,94 mm, maka mesin ini dirancang menggunakan poros dengan diameter 25 mm, ukuran poros tersebut sudah aman karena diameter poros sudah melebihi dari ukuran diameter poros minimal [10].

## Simulasi Static Stress

Analisis kekuatan rangka ini dilakukan dengan bantuan simulasi software Autodesk Fusion 360 *student version*. Untuk mendapatkan hasil analisis rangka tersebut perlu didefinisikan mengenai distribusi pembebanan, arah pembebanan dan tumpuan atau pengikatan pada rangka. Pembebanan ditentukan oleh berat poros, berat pasir di dalam pengayak, serta berat komponen yang signifikan seperti motor [10].

Pada konsep desain terpilih berat bagian pengayak adalah berat ayakan 16,816 kg dan berat pasir dalam ayakan ketika penuh 64,5 kg. Berat penggerak adalah berat poros 2,3 kg, berat *pulley* D2 6,3 kg, berat *pillow block bearing* 2,15 kg. Berat komponen yaitu berat motor bensin 1,5 hp 10,5 kg, berat *pulley* D1 0,4 kg. Untuk menghitung gaya pembebanan yang terjadi menggunakan persamaan sebagai berikut:

Berdasarkan persamaan dan beban yang ada maka perhitungan pembebanan didapatkan hasil sebagai berikut:

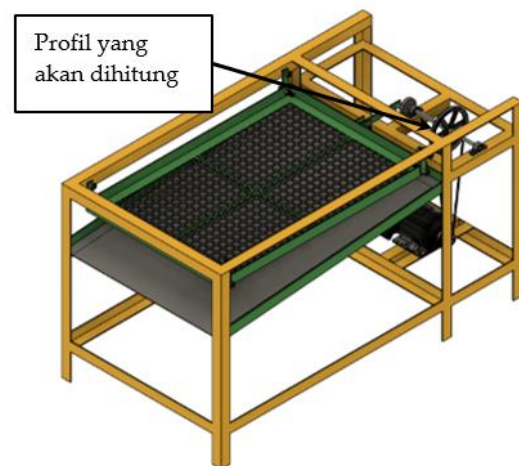
$$\begin{aligned}
 \text{a. } F_{\text{pengayak}} &= (16,816 \text{ kg} + 64,5 \text{ kg}) \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\
 F_{\text{pengayak}} &= 81,316 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\
 F_{\text{pengayak}} &= 797,7 \text{ N} \\
 \text{b. } F_{\text{penggerak}} &= (2,3 \text{ kg} + 6,3 + 2,15) \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\
 F_{\text{penggerak}} &= 10,75 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\
 F_{\text{penggerak}} &= 105,46 \text{ N} \\
 \text{c. } F_{\text{komponen}} &= (10,5 \text{ kg} + 0,4) \times 9,81 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{komponen}} &= 10,9 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\
 F_{\text{komponen}} &= 107 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Setelah menghitung gaya yang bekerja pada konsep 3 di atas, maka beban desain yang terjadi pada rangka konsep 3 dengan faktor desain 1,5 sesuai persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{a. } P_{\text{pengayak}} &= F_{\text{pengayak}} \times NP \\
 P_{\text{pengayak}} &= 797,7 \times 1,5 \\
 P_{\text{pengayak}} &= 1196,55 \text{ N} \\
 \text{b. } P_{\text{penggerak}} &= F_{\text{penggerak}} \times NP \\
 P_{\text{penggerak}} &= 105,46 \times 1,5 \\
 P_{\text{penggerak}} &= 158,20 \text{ N} \\
 \text{c. } P_{\text{komponen}} &= F_{\text{komponen}} \times NP \\
 P_{\text{komponen}} &= 107 \text{ N} \times 1,5 \\
 P_{\text{komponen}} &= 160,5 \text{ N}
 \end{aligned}$$

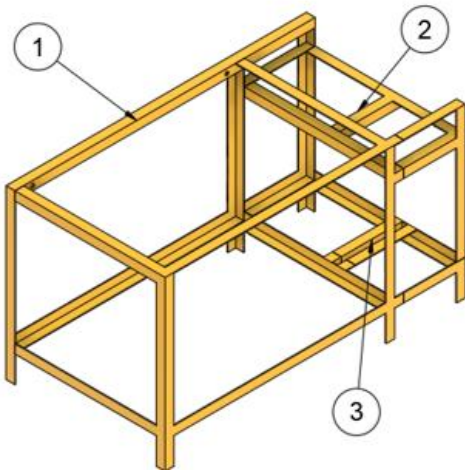
Untuk menentukan dimensi profil maka perlu dilakukan perhitungan untuk mencari modulus penampang yang dibutuhkan. Profil kerangka yang dianggap menerima beban terbesar akan dipilih untuk dihitung. Dari perhitungan pembebanan pada konsep terpilih diatas dapat diketahui bahwa bagian pengayak memiliki nilai beban terbesar [11]. Profil yang akan dihitung ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Profil Rangka Yang Akan Dihitung

Setelah diketahui ukuran profil rangka yang akan digunakan untuk konsep terpilih, selanjutnya dilakukan simulasi static stress menggunakan software Autodesk Fusion 360 *student version*. Gambar dibawah adalah gambar dengan masing-masing pembebanan di area F1 bagian pengayak dengan total beban sebesar 81,29 kg. Kemudian F2 di area penggerak

yaitu dengan total beban sebesar 10,75 kg. Area ketiga yaitu F3 merupakan area komponen penggerak dengan total beban sebesar 10,9 kg [12].



Gambar 5. Pembebanan Struktur Konsep Desain

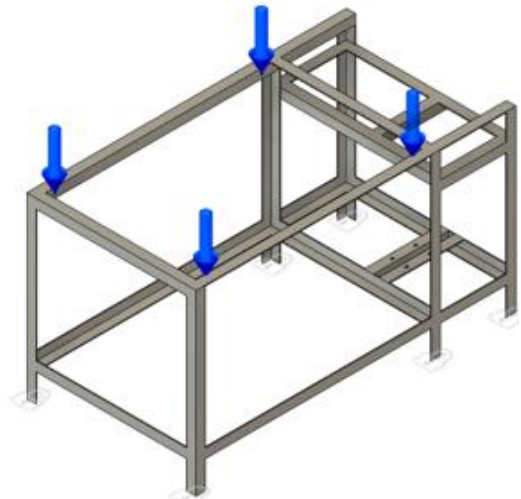
Setelah menentukan besar pembebanan pada rangka, selanjutnya adalah menentukan structural constrain, pada simulasi ini structural constrain ditentukan terletak pada bagian alas rangka mesin. Simulasi structural constrain dapat dilihat pada gambar berikut.



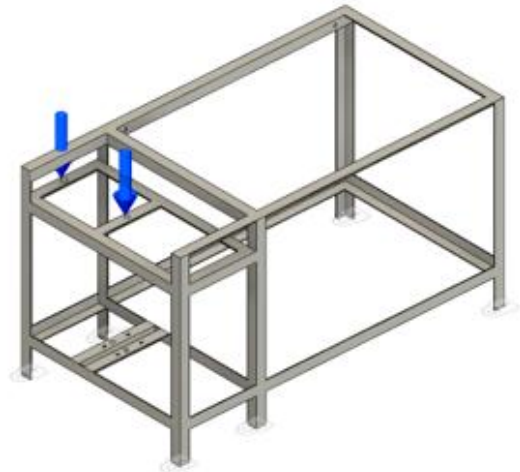
Gambar 6. Constrains Condition

Setelah memilih bagian structural constrains, pembebanan pertama terletak pada area atas rangka mesin dengan beban sebesar 1196,17 N seperti terlihat pada gambar.

Selanjutnya pembebanan kedua terletak pada area tengah rangka mesin dengan beban sebesar 158,20 N seperti terlihat pada gambar.

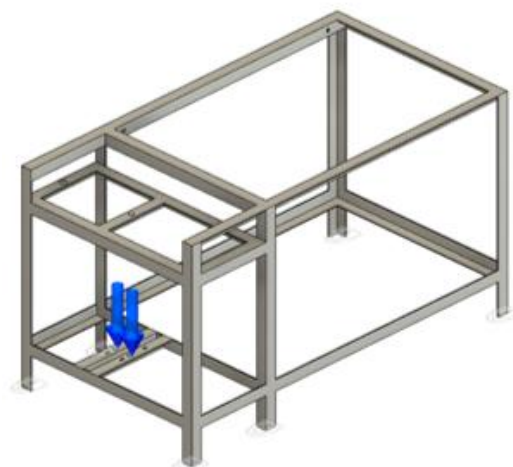


Gambar 7. Load Case 1



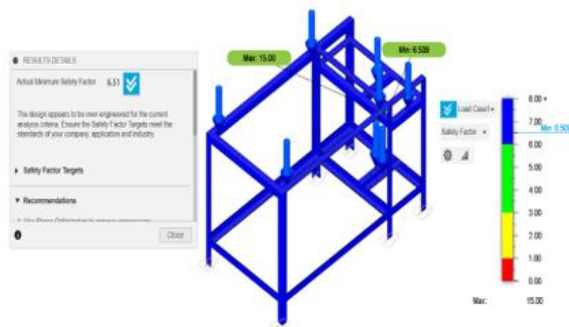
Gambar 8. Load Case 2

Selanjutnya pembebanan ketiga terletak pada area bawah rangka mesin dengan beban sebesar 160,50 N seperti terlihat pada Gambar 9.

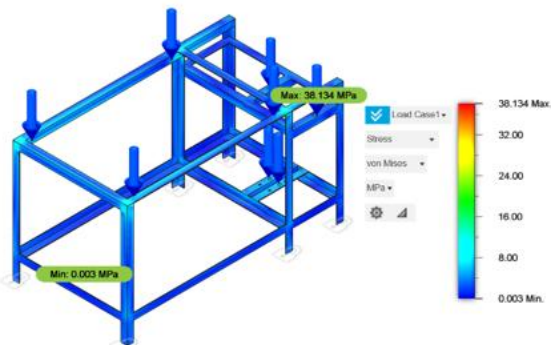


Gambar 9. Load Case 3

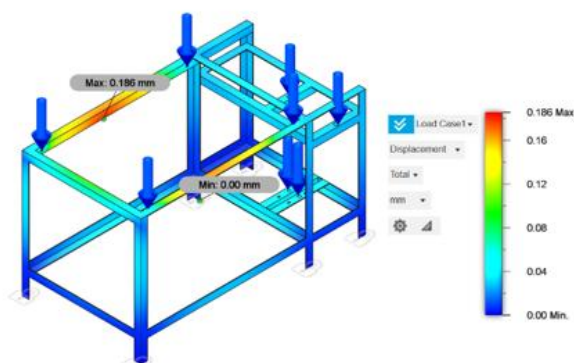
Berdasarkan hasil simulasi software menggunakan software autodesk fusion 360 student version, nilai von mises stress pada rangka yaitu sebesar 38,134 MPa, apabila dibandingkan dengan perhitungan tegangan maksimum maka hasil tersebut masih dikatakan aman ( $38,134 \text{ MPa} < 83,33 \text{ MPa}$ ). *Safety factor* minimum sebesar 6,51 dan nilai maksimum *safety factor* sebesar 15 [13,14]. Nilai displacement maksimum sebesar 0,186 mm pada profil rangka bagian penahan ayakan. Hasil simulasi dapat dilihat pada Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12.



Gambar 10. Hasil Simulasi *Safety Factor* Kekuatan Rangka



Gambar 11. Hasil Simulasi *Von Mises Stress* Rangka



Gambar 12. Hasil Simulasi *Displacement* Rangka

## Penyusunan Estimasi Anggaran Biaya

Perhitungan biaya dalam perancangan mesin pengayak limbah pasir blasting ini dijelaskan sebagai berikut. Biaya total adalah jumlah keseluruhan biaya yang dibutuhkan dalam proses membangun mesin pengayak limbah *sandblasting*, yang diakumulasikan dari biaya pembelian bahan baku dan biaya proses manufaktur [15,16].

Tabel 2. Rancangan Anggaran Biaya Total

Biaya	= Biaya Bahan Baku + Biaya
Total	Proses Manufaktur
	= Rp3.100.000 +
	Rp1.144.000
	= Rp4.244.000

## 4. Kesimpulan

Dari pembahasan penelitian dengan perancangan Mesin Pengayak Limbah Sandblasting (Studi Kasus Galangan Kapal) ini dapat disimpulkan bahwa:

Perancangan struktur pada Mesin Pengayak Limbah *Sandblasting* didapatkan dengan dimensi utama  $1,7 \times 0,9$  meter dengan tinggi 0,95 meter.

Analisis kekuatan struktur keseluruhan didapatkan nilai minimum *safety factor* sebesar 6,51 dan nilai maksimum *safety factor* 15. Nilai maksimum *von mises stress* sebesar 38,134 Mpa. Nilai minimum *von mises stress* sebesar 0,003 MPa pada bagian profil kaki. Nilai displacement maksimum sebesar 0,186 mm pada profil rangka bagian penahan ayakan.

Biaya total yang dibutuhkan untuk membuat mesin pengayak limbah *sandblasting* ini yaitu sebesar Rp4.244.000,-

## Referensi

- [1] 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

- [2] 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
- [3] 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.
- [4] A. Saleh and T. R. Hizkhia. (2021) PERANCANGAN TRANSMISI MESIN PENGAYAK PASIR. *Jurnal TEDC*, vol. 15, no. 2, 118-129
- [5] A.Sateria. (2022). Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Pengayakan Pasir Pada Pekerja Bangunan. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*. 7(2), 95-107
- [6] Buyung, S., & Allo, N. M. (2021). Desain Dan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Penggerak Motor Listrik, *Jurnal Voering*, 6(1). 8-19
- [7] 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.
- [8] D. Aprilman. (2019). ANALISA EFISIENSI MESIN PENGAYAK PASIR DENGAN TENAGA MOTOR BAKAR DAYA 5,5 HP. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 102-113
- [9] 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.
- [10] F. Fattah. (2017). RANCANG BANGUN ALAT PENGAYAK PASIR OTOMATIS. *Motor Bakar : Jurnal Teknik Mesin*. 6(1), 75-84, doi: 10.31000/mbjtm.v1i1.186.
- [11] 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)
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] Saputra Bimas E dkk. (2018). RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR”, *Jurnal Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*. 5(2), 77-89
- [16] Y. A. Nuhgraha and G. S. Jordi. (2021). RANCANG BANGUN TRANSMISI PADA MESIN PENGAYAK PASIR OTOMATIS. *Jurnal TEDC*, vol. 15, no. 1, 45-59