ANALISIS RANGKA MESIN PENGAYAK PASIR DENGAN MENGGUNAKAN SOLIDWORKS

Melandri Bagus Adi Baskoro [a1], Dian Setiya Widodo, ST., MT.

[1,2] Teknologi Manufaktur, Fakultas Vokasi

Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia

e-mail : Melandribagusadib@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada perancangan desain rangka dengan mengunakan software solidworks adapun yang kami analisis pada tegangan *von mises, displacement, safety factor* hasil dari simulasi solidworks nantinya akan di bandingkan dengan perhitungan secara teoritis manual untuk memastikan kesesuaian hasil rancangan. software, displacement dan safety factor. Dari hasil perhitungan simulasi software solidwork yang diberikaan pada area pembebanan beban 1, 2, dan 3 di dapatkan hasil yaitu : von misses beban satu 5,29 Mpa, displacement beban satu 0,094 mm, safety factor beban satu 47 Mpa, von misses beban dua 50,728 Mpa, displacement beban dua 0,552 mm, safety factor beban dua 4,9 Mpa, von misses beban tiga 45,742 Mpa, displacement beban tiga 0,039 mm, safety factor beban tiga 44 Mpa. Dengan demikian hasil simulasi software solidworks dan rangka tersebut dapat dinyatakan aman karena nilai factor of safety lebih besar dari pada nilai faktor keamanan 2,5 hingga 4 .

Kata Kunci : Mesin pengayak pasir, Rangka, dan Solidworks

ABSTRACT

This research focuses on the design of frame using Solidworks software. The ascpect analyzed include Von misses, displacement, and safety factor. The simulation results from Solidworks will be compared with manual theoretical calcultions to ensure the designs accuracy. The results from Solidowrks simulation for load areas 1, 2, and 3 are as follows : for load one von missses stres sis 5,29 Mpa, displacement is 0,094 mm, and safety factor is 47 Mpa. For load two von misses stres sis 50,728 Mpa, displacement is 0,039 mm, and safety factor is 44 Mpa. Thus the solidworks simulation results indicate that the frame design is safe, as the safety factor values are greater than requid safety factor range of 2,5 to 4.

Keywords : Sand Siveng Machine, Frame, and Solidworks

PENDAHULUAN

Pengayakan adalah proses pemisahan partikel yang memiliki ukuran bervarian dengan menggunakan ayakan. Dalam proses ini, bahan dipisahkan berdasarkan ukuran lubang pada kawat ayakan partikel yang ukurannya lebih kecil dari diameter lubang ayakan akan lolos, sementara partikel yang lebih besar akan tertahan dipermukaan kawat. Bahan yang lolos melalui lubang ayakan akan memiliki ukran yang seragam, sedangkan bahan yang tertahan akan melewati proses pengayakan ulang.Proses pengayakan secara manual oleh dua atau lebih orang biasanya membutuhkan waktu yang lama dan butuh tenaga yang tentu akan menambah waktu dan biaya dalam proses pembangunan. Untuk mengatasi masalah ini, proyek akhir ini akan merancang dan menganalisis rangka mesin pengayak pasir. Mesin pengayak pasir ini akan dirancang dengan dua model usulan. Hasil simulasi dari solidworks akan dibandingkan dengan perhitungan teoritis dan manual untuk memastikan kesesuaian desain. Perancangan mesin pengayak pasir ini menggunakan tipe otomatis dan dianalisis melalui simulasi dengan aplikasi solidworks.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode penenlitian yang digunakan pada perancangan ini dapat dilihat dibawah ini :

1. Mulai
   Tahapan awal penelitian ini di persiapakan perancangan terhadap rangka mesin pengayak pasir.
2. Identifikasi Masalah
   Proses pengayakan banyak di lakukan secara manual oleh tukang bangunan yang memakan waktu lama dan membutuhkan tambahan tenaga sehingga menambah durasi dan biaya dalam proses pembangunan. Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu di rancang mesin pengayak pasir pada penelitian ini akan berfokus pada analisis angka untuk menyatakan aman saat menampung beban yang digunakan.
3. Tinjauan Pustaka
   Tahapan ini dilakukan pengumpulan teori serta sumber yang valid yang mendukung perancangan rangka mesin pengayak pasir ini.
4. Pengolahan Data
   Tahapan ini dilakukan pengolahan data mengunakan software solidworks meliputi von misses. displacement, dan safety factor.
5. Pemilihan Bahan
   Tahapan ini yaitu memastikan bahan yang akan digunakan, dimana bahan yang digunakan yaitu material ASTM A34 untuk rangka mesin pengayak pasir bahan ini layak dalam memenuhi spesifikasi yang di inginkan.
6. Perancangan
   Tahapan ini merupakan tahapan perancangan teknis untuk memberikan desain gambar, pemilihan material, pembebanan desain dan menghitung dan meng analisis von misses, displacement, safety factor yang akan digunakan sehingga tahapan berikutnya berjalan dengan baik.

7. Perakitan
   Dimana tahap ini dilakukan proses penyambungan pada material yang telah di potong sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan sehingga membentuk rangka yang sesuai dengan desain yang di tentukan.
8. mulasi
   Dimana dilakukan simulasi dan analisa mengunakan software solidworks meliputi von misses, displacement, safety factor dan dilakukan perbandingan antara hasil simulasi dan perhitungan manual jika hasil tidak sesuai dengan simulasi maka dilakukan perancangan ulang.
9. Analisa
   Pada tahapan ini di lakukan analisa terhadap rangka apakah secara teknis.

Tahapan Perancangan

1. Menentukan kebutuhan rangka
   Tahapan yang dimana ditentukan spesifikasi dan kebutuhan desain rangka yang sesuai dengan fungsi dan tujuan yang diinginkan.
2. Pengumpulan data
   Penentuann material yang akan digunakan, beban yang akan diterima rangka,serta kondisi saat mesin dioperasikan.
3. Perancangan konsep
   Membuat beberapa konsep desain awal berdasarkan data yang telah dikumpulkan, mencakup sketsa dan model dasar dari rangka.
4. Pemilihan konsep
   Mengevaluasi konsep yang telah dibuat dan memilih konsep yang memenuhi kriteria yang sesuai kebutuhan.
5. Detail konsep
   Pada tahapan ini konsep yang terpilih, dibuatkan desain penggambaran ulang secara detail menggunakan software solidworks.
6. Simulasi dan analisis
   Pada tahapan ini dilakukan simulasi terhadap desain rangka dan dilakukan analisa.
7. Perakitan / pembuatan rangka
   Pada tahapan ini setelah dilakukan perbandingan terhadap hasil simulasi dan perhitungan teoritis, dilakukan perakitan pada rangka yang telah didesain.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukan hasil perbandingan antara analisis simulasi menggunakan software solidworks dengan perhitungan aktual. Perbandingan mencakup (pembebanan area 1, 2, dan 3), tegangan *(von misses)*, Lendutan *(displacement)*, dan faktor keamanan *(safety factor)*.

Perhitungan dan Simulasi Beban 1

Pada perhitungan beban 1 didapatkan hasil dibawah ini :

- Massa total pembebanan (W)

  W = 98,1 N

- Pembebanan Luas Permukaan (A)

  A = 660000 mm^2

- Tegangan Geser (Txy)

  Txy = 0,037 N/mm^2

- Momen Inersia (I)

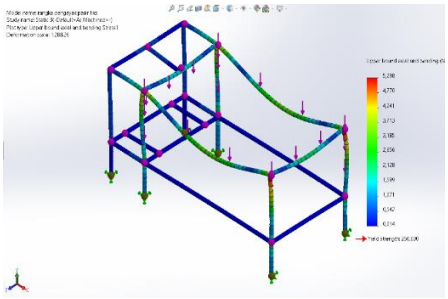
  I = 3.255,17 mm^3

- Tegangan Normal (σt)

  (σt) = 22,602 M pa

  σt = σx Maka diperoleh nilai σx sebesar 22,602 Mpa

Hasil Simulasi *Von Misses Stress* Dengan Beban 1



Hasil Perhitungan *Von Misses* (σmax)

(σmax) $= \frac{\sigma x + \sigma y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma x + \sigma y}{2}\right)^2 + (Txy)^2}$

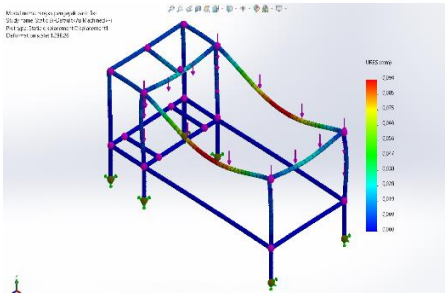
$= \frac{22{,}602\ \text{Mpa} + 0}{2} + \sqrt{\left(\frac{22{,}602\ \text{Mpa} + 0}{2}\right)^2 + (0{,}037)^2}$

$= 11{,}301 + \sqrt{(11{,}301)^2 + 0{,}00137}$

$= 11{,}301 + 11{,}3$

$= 22{,}601$ Mpa

Hasil Simulasi *Displacement* Dengan Beban 1



Perhitungan *Displacement* Dengan Beban 1 *Defeleksi* (δ)

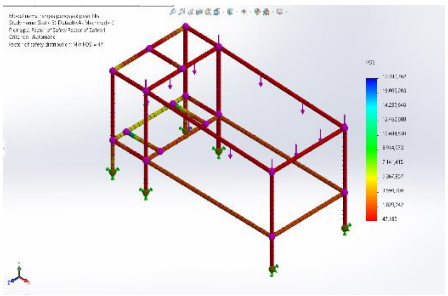
$$\delta = \frac{P\ xL^3}{48\ x\ E\ x\ I}$$

$$= \frac{98{,}1\ N\ x\ (550)^3}{48\ x\ 200000\ x\ 32552{,}08\ \text{mm3}}$$

$$= \frac{16.321.387.500\ Nmm^3}{312.499.968.000\ \text{mm3}}$$

$$= 0{,}052 \text{ mm}$$

Hasil Simulasi *Safety factor* Dengan Beban 1



Hasil Perhitungan *Safety Factor* Beban 1

$$SF = \frac{Sy}{\sigma max}$$

$$= \frac{250\ Mpa}{22{,}601\ Mpa}$$

$$= 11{,}06 \text{ Mpa}$$

Hasil Analisis Perhitungan Teoristis dan Simulasi rangka pengusul

Analisa secara teoristis dan software solidworks amatlah penting untuk memastikan selisih kesalahan antara kedua metode tersebut sebagai pendukung dari hasil analisis yang dilakukan. Hasil tabel berdasarkan analisa teoristis dan hasil simulasi beban statik menggunakan software solidworks ditunjukan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.1 hasil analisi teoristis dan simulasi

Nilai Parameter Pembanding		Pembebanan Rangka		
		Beban 1	**Beban 2**	**Beban 3**
Hasil Perhitungan Teori	**Von Mises**	22,601 Mpa	11,7 Mpa	76,67 Mpa
	Displacement	0,052 Mm	0,048 Mm	0,031 Mm
	Safety Factor	11,06 Mpa	21,2 Mpa	1,82 mpa
Hasil Perhitungan Simulasi Software Solidwork	**Von Mises**	5,298 Mpa	50,728 Mpa	5,742 Mpa
	Displacement	0,094 Mm	0,552 Mm	0,039 Mm
	Safety Factor	47 Mpa	4,9 Mpa	44 Mpa

PENUTUPAN

Kesimpulan

Dari hasil kedua analisis yang meliputi simulasi software solidworks dan perhitungan manual dengan simulasi solidworks nilai yang di dapat dari beban 1, 2, dan 3 yaitu: von misses beban satu 5,29 Mpa, displacement beban satu 0,094 mm, safety factor beban satu 47 Mpa, von misses beban dua 50,728 mpa, displacement beban dua 0,552 mm, safety factor beban dua 4,9 mpa, von misses beban tiga 45,742 mpa, displacement beban tiga 0,039 mm, safety factor beban tiga 44 mpa dan untuk perhitungan manual beban 1, 2, dan 3 nilainya yaitu: von misses beban satu 22,601, displacement beban satu 0,052, safety factor beban satu 11,06 von misses beban dua 11,77, displacement beban dua 0,048, safety factor beban dua 21,2 ,von misses beban tiga 76,67, displacement beban tiga 0,031, safety factor beban tiga 1,82. Dengan demikian hasil simulasi software solidworks dan rangka tersebut dapat dinyatakan aman karena nilai factor of safety lebih besar dari pada nilai faktor keamanan 2,5 4,0.

Saran

Berdasarkan perancangan ini, saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut disarankan :

1. Lakukan pengujian tambahan dengan variasi material untuk menemukan yang paling efisien antara kekuatan dan biaya
2. Melakukan pengembangan desain agar mesin lebih ergonomis dan mudah digunakan.
3. Pertimbangkang untuk menggunakan material komposif yang mungkin menawarkan kekuatan lebih tinggi dengan dengan berat yang lebih tinggi
4. Perancangan alat ini mempunyaikan kekurangan saat pengayakan pasir sehingga untuk pengambilan hasil ayakan perlu di angkat terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

Harsokoesoemo, H.D., 2004 Introduction to Engineering Design (Product Design), Edition 2 Bandung Institute of Technology, Bandung.

Alfarhan Ficki, M., Fauji, N., Karawang, S., HS Ronggo Waluyo, J., Karawang, K., & Barat, J. (2022). SIMULATION OF FRAME LOAD ON RICE HUSK GRINDING MACHINE USING SOFTWARE. 15(2).

Sularso, Kiyokatsu Suga, (2004), *Elemen Mesin "Dasar Perancangan Dan Pemilihan".* Cetakan 10. Penerbit Pradiya Paramitha. Jakarta

Budiarto, M., Ari Kuncoro Yakti, Y., & Sunarya, L. (n.d.). Kemang Pratama I Blok MM-12 2 Jl. Kemang Pratama Raya-Bekasi Telp 02182423178 Jurusan Teknik I nformatika STMIK Raharja 4 AMIK Raharja Informatika. In *Jl. Jendral Sudirman No. 40 Cikokol-Tangerang* (Vol. 1).

Rozik, Muhammad Ainur. 2020. "DESIGN AND STRENGTH ANALYSIS OF SAND SIFFER MACHINE FRAME USING AUTODESK INVENTOR 2019."

Shigley ,J., & Mitchell, L. (1991). *Mechanical Engineering Planning.* Jakarta:Erlangga.