

## Perencanaan Poros Mesin Pencacah Kertas Kapasitas 25 Kg/Jam

### *Paper Shredder Machine Shaft Planning Capacity 25 Kg/Hour*

<sup>1</sup>Ahmad Fauzi, <sup>2</sup>Sandra Mayang Dika Ridwan, <sup>3</sup>Joni Arif

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Pamulang Serang Kota Serang

*email : <sup>1</sup>dosen10105@unpam.ac.id*

#### ABSTRAK

Dampak sampah kertas di lingkungan sekolah menengah pertama dan upaya mengurangi pencemaran lingkungan dengan menggunakan penghancur kertas. Fokus penelitian adalah poros mesin pencacah kertas yang merupakan komponen vital untuk mentransfer daya. Poros rentan terhadap keausan dan defleksi akibat daya berlebihan. Tujuan penelitian adalah menganalisis beban maksimum pada poros mesin pencacah kertas dengan kapasitas 20 Kg/Jam serta menganalisis stress, strain, dan defleksi pada poros tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada beban 200 Newton, stres terkecil pada poros adalah 14.513 N/m<sup>2</sup>, menandakan kemampuan poros menahan beban dalam batas kekuatan material. Pada beban 400 Newton (beban 3), stres maksimum mencapai 29.024 N/m<sup>2</sup>, melampaui batas kekuatan yield strength material (AISI 304). Displacement terkecil pada beban 400 Newton adalah 1.186 N/m<sup>2</sup>, menunjukkan perpindahan poros paling rendah di antara semua uji beban. Strain terkecil mencapai 1.251 N/m<sup>2</sup>, menandakan perpindahan material yang minimal. Hal ini menunjukkan bahwa poros tetap stabil dan tidak mengalami deformasi yang signifikan pada beban 400 Newton. Pada beban 2 (300 Newton), strain terbesar mencapai 9.385 N/m<sup>2</sup>, mengindikasikan potensi deformasi yang lebih tinggi pada beban tersebut. Studi ini memberikan wawasan tentang performa poros mesin pencacah kertas pada berbagai beban, relevan untuk perancangan dan pengembangan mesin yang efisien.

Kata Kunci : Poros, AISI 045, Mesin Pencacah Kertas, *Strain, Stress*

#### ABSTRACT

*Impact of paper waste in the environment of a junior high school and efforts to reduce environmental pollution by using a paper shredder. The research focuses on the shaft of the paper shredder machine, a vital component for power transmission. The shaft is vulnerable to wear and deflection due to excessive force. The research objective is to analyze the maximum load on the paper shredder machine's shaft with a capacity of 20 Kg/hour and to analyze the stress, strain, and deflection on the shaft. Research results show that at a 200 Newton load, the smallest stress on the shaft is 14,513 N/m<sup>2</sup>, indicating the shaft's ability to withstand the load within the material strength limits. At a 400 Newton load (Load 3), the maximum stress reaches 29,024 N/m<sup>2</sup>, exceeding the yield strength limit of the material (AISI 304). The smallest displacement at a 400 Newton load is 1,186 N/m<sup>2</sup>, indicating the lowest shaft displacement among all load tests. The smallest strain reaches 1,251 N/m<sup>2</sup>, indicating minimal material displacement. This suggests that the shaft remains stable and does not experience significant deformation under a 400 Newton load. At a 300 Newton load (Load 2), the largest strain reaches 9,385 N/m<sup>2</sup>, indicating a higher potential for deformation under that load. This study provides insights into the performance of the paper shredder machine 's shaft under various loads, relevant for the design and development of efficient machines.*

**Keywords:** *Shaft, AISI 045, Paper Shredding Machine, Strain, Stress*

## A. PENDAHULUAN

Menurut Kementerian Riset dan Teknologi, Indonesia merupakan salah satu negara penghasil sampah organik terbesar di dunia, yaitu sebesar lima ribu ton per hari. Dilihat dari hal tersebut sangat mempengaruhi ekosistem lingkungan khususnya bagi kelangsungan hidup makhluk hidup. Pasar Bangkinang Kota merupakan salah satu pusat

perbelanjaan barang kebutuhan pokok terbesar di Kabupaten Kampar. Menurut informasi dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Kampar, jumlah sampah organik per hari kurang lebih 1 ton, sedangkan pada hari Rabu dan Minggu mencapai 1-2 ton sampah organik dan anorganik. Penelitian (Muhammad Afrizal, 2019) membahas tentang perancangan mesin pencacah sampah organik dengan menggunakan motor bensin sebagai penggerak yang memiliki tujuan untuk membuat mesin pencacah sampah organik. Metode yang digunakan dalam (Samsudin, 2020)

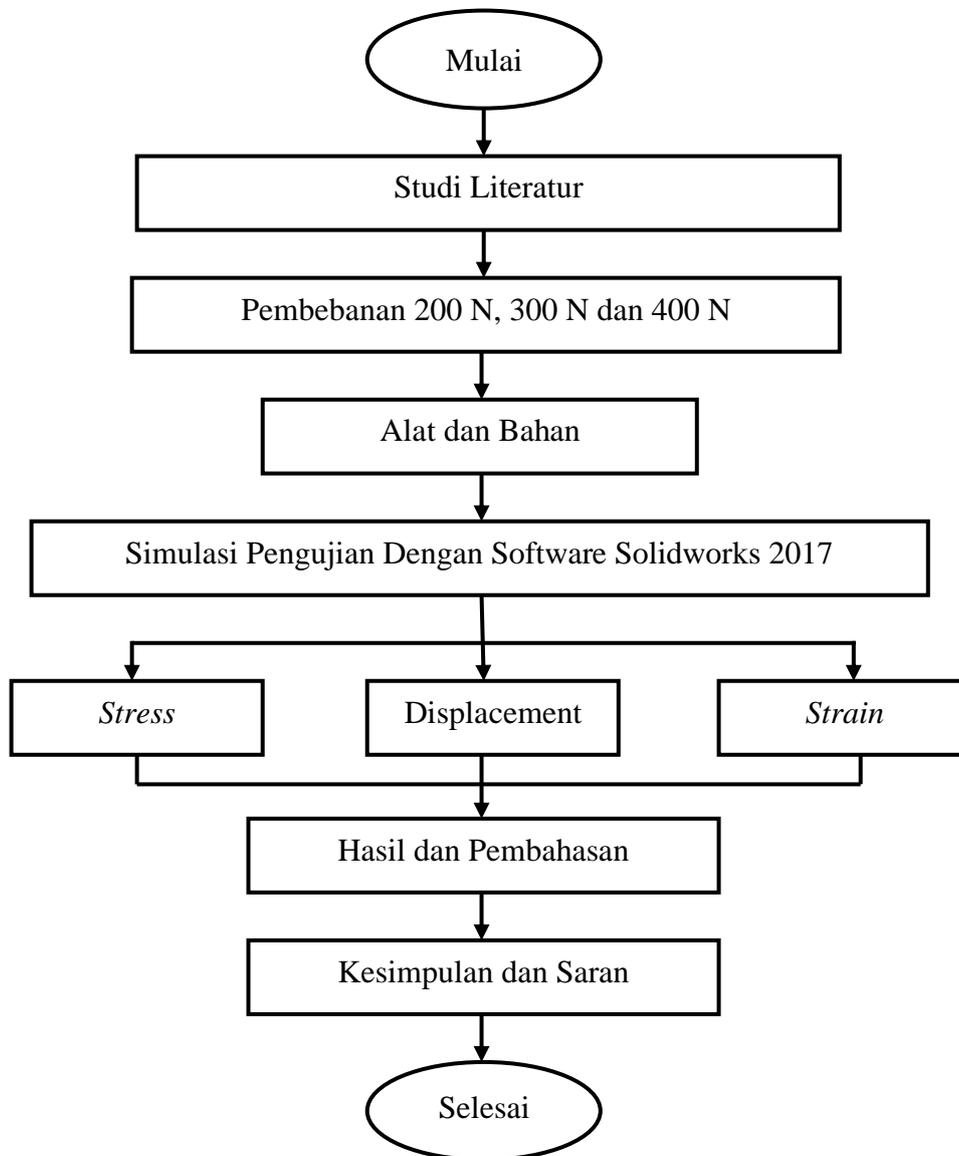
Penelitian ini adalah metode eksperimen yang dilaksanakan di laboratorium bengkel fakultas pertanian, dengan melakukan rancangan eksperimen dan pengujian unjuk kerja alat. Dari hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa perajang sampah organik menggunakan motor bensin yang efektif kinerjanya. Kertas dikenal sebagai media utama untuk menulis, mencetak, dan masih banyak lagi kegunaan lain yang bisa dibuat dari kertas. Penggunaan kertas hampir semua kota besar yang memiliki aktivitas sangat padat penduduk di kota-kota ini terdapat sejumlah besar angka, perkantoran, sekolah atau perguruan tinggi. Penggunaan kertas saat ini adalah angka yang sangat tinggi. Dokumen penting dan rahasia juga menggunakan kertas sebagai bahan utamanya. Sampah kertas banyak sekali, terutama di sekolah menengah pertama, karena dokumen yang tidak diperlukan lagi semakin menumpuk. Penghancur kertas berharap dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh kertas yang terbakar, dan menjaga kerahasiaan dokumen penting (Kosim, 2021). Proses penghancuran kertas yang sudah tidak terpakai, seperti: dokumen kantor atau universitas, kesalahan ketik, sangat dibutuhkan untuk institusi dan bisnis. Meskipun demikian, menghindari akumulasi penumpukan kertas yang hanya diisi oleh. Masalah limbah kertas diselesaikan dengan memotong ke ukuran tertentu, tetapi kapasitas produksi tidak maksimal. Perguruan tinggi sebagai bagian dari pendidikan nasional yang dimajukan dan dikembangkan memiliki kapasitas akademik dan kemampuan sesuai dengan kebutuhan pengembangan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi diharapkan mampu, melakukan tindakan pencegahan penyalahgunaan dokumen. Build merupakan komponen utama yang sangat penting untuk mendukung komponen lainnya. Ada beberapa fase dalam desain struktur yang harus diperhatikan sebelum merancang, fase ini meliputi pemilihan bahan yang mempengaruhi kekuatan struktur., mengetahui nilai sifat material dan mempertimbangkan desain bangunan yang akan digunakan (Legowo et al., 2021).

Padaperancangan kontruksi mesin pencacah kertas ini penulis akan mengembangkan dengan pemodelan desain menggunakan *Software Solidwork* yang akan dilakukan analisa *simulation* dengan pemberian beban 20 kg pada poros dan mencari efesiensi kinerja motor penggerak pada mesin pencacah kertas.

## II. METODE PELAKSANAAN

### 2.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir ini berisi mengenai urutan awal hingga akhir penelitian. Proses penelitian tahap yaitu Pendahuluan, Pengambilan, Pengolahan data dan Kesimpulan. Gambar 1 Diagram alir penelitian adalah sebagai berikut.



(Gambar 1. Diagram Alir)

#### Proses Alur Diagram Penelitian

1. Penelitian yang digunakan adalah kepustakaan daftar pusaka adalah rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data kepustakaan, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian, dalam rangka penyelidikan disertasi.
2. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian.
3. Menyediakan pengujian rangka penghancur, termasuk *defleksi*, *regangan*, tahap pengujian tegangan.
4. Simulasi beban dengan menggunakan simulasi *solidworks* dengan beban yang digunakan 200 N, 300 N dan 400 N
5. Tahapan ini merupakan hasil simulasi karakteristik *software solidworks* dan perhitungan rumus penelitian.
6. Tahap ini merupakan hasil penelitian berdasarkan teori dasar pengujian rangka pemotong kertas.
7. Tahap terakhir adalah memasukan kesimpulan dan rekomendasi hasil akhir penelitian, termasuk ringkisan proses penelitian, serta rekomendasi yang berguna bagi generasi mendatang.

### 2.2 Identifikasi Masalah

Hal ini mendasari pengembangan pembebanan pada poros mesin pencacah kertas untuk menunjang kinerja mesin pencacah kertas dan hasil cacahan yang optimal. Dalam hal ini perlunya variasi pembebanan 200 N, 300 N, dan juga 400 N pembebanan pada poros mesin pencacah kertas, untuk itu variasi pembebanan pada poros mesin pencacah kertas ketiganya diuji tekanan, dan juga regangan untuk menentukan hasil yang optimal dari ketiga variasi pembebanan tersebut

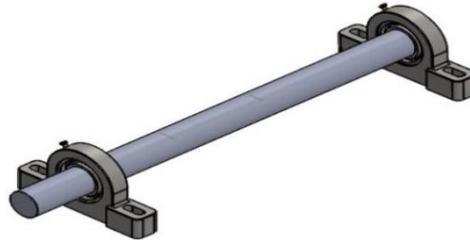
### 2.3 Metode Analisa Data

Metode analisis data untuk mengetahui tegangan dan regangan terhadap poros mesin pencacah kertas dengan variasi pembebanan 200 N, 300 N, dan juga 400 N pada poros. kemudian hasil dari perhitungan teoritis dibuat dalam bentuk tabel. Selanjutnya pada proses penelitian pengujian tekanan dan regangan terhadap poros mesin pencacah kertas dengan variasi pembebanan 200 N, 300 N, dan juga 400 N dengan kapasitas mesin 500 N, dengan bahan baja AISI 045. kemudian difoto dan ditampilkan hasil pengujian tersebut pada setiap variasi pembebanan poros dan dijelaskan secara bertahap setiap gambarnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pembuatan Struktur Model Poros

Data geometri yang digunakan dalam analisis ini berkaitan dengan konstruksi yang direncanakan. Satuan yang digunakan untuk geometri spindel ini adalah mm (milimeter) seperti terlihat pada gambar 2. dibawah ini.



Gambar 2. poros

Material yang digunakan dalam analisis poros pemotong kertas ini menggunakan baja Aisi 304 dan untuk pengujian simulasi dengan menggunakan *softwareSolidworks 2017*. Karena tidak ada baja karbon dalam pekerjaan padat, kami menggunakan gambar dengan AISI 1045, yang dekat dengannya. Untuk mencari massa guntingan yang terjadi pada saat kertas lolos uji empiris.

#### 3.2 Perancangan Poros

Perencanaan poros adalah proses merancang atau mempersiapkan poros atau shaft yang digunakan dalam berbagai mesin dan sistem. Poros adalah elemen mekanis yang berfungsi untuk mentransmisikan daya atau gerakan rotasi dari satu bagian mesin ke bagian lainnya

- **Daya Rencana Poros**

Daya Rencana Poros adalah daya yang direncanakan atau diharapkan untuk dihasilkan oleh poros atau shaft suatu sistem. Biasanya, daya ini diukur dalam satuan kilowatt (kW) atau horse power (HP). Daya Rencana Poros penting dalam perancangan dan pengoperasian berbagai mesin dan sistem, seperti turbin, motor, dan generator. Pada alat mesin pencacah kertas dengan daya motor sebesar 1 Hp atau 0,765 kw dan factor koreksinya ialah 1,5 maka daya rencana porosnya ialah

$$\begin{aligned} P_d &= f_c \times P (kW) \\ &= 1,5 \times 0,765 \\ &= 1,148 kW \end{aligned}$$

Jadi, hasil perhitungan Daya Rencana Poros adalah 1,148 kW. Dengan kata lain, Daya Rencana Poros yang direncanakan atau diharapkan adalah sebesar 1,148 kilowatt.

- **Momen Puntir**

Torsi atau torsi torsional, adalah gaya yang menyebabkan suatu benda untuk berputar atau torsi sepanjang porosnya. Momen puntir terjadi ketika dua ujung poros atau batang yang panjang dijepit, dan ujung-ujungnya diputar ke arah yang berlawanan. Akibatnya, poros atau batang tersebut akan mengalami torsi atau gaya torsi. Berikut merupakan perhitungan dari momen puntir yang terjadi pada poros turbin pelton: Didapatkan nilai  $P_d$  yaitu daya rencana poros mesin pencacah kertas yaitu 1,148 kW dengan rpm mesinnya yaitu 1400 rpm maka dapat diperhitungkan nilai momen puntir yang terjadi pada poros mesin pencacah kertas:

$$\begin{aligned} T &= 9,47 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \\ &= 9,47 \times 10^5 \frac{1,148}{1400} \\ &= 77,65 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai momen puntir (T) yang terjadi pada poros turbin Pelton adalah sebesar 77,65 kg.mm. Momen puntir ini menggambarkan gaya torsi yang bekerja pada poros mesin pencacah kertas akibat daya rencana poros dan kecepatan putar mesin. Titik tumpuan pembebanan pada poros mesin pencacah kertas sangat penting untuk memastikan bahwa poros tersebut dapat menahan beban dengan efisien dan aman. Titik tumpuan ini biasanya terletak pada bantalan atau bearing yang terpasang di poros. Fungsi utama dari titik tumpuan ini adalah untuk mendukung poros agar tidak bengkok atau patah akibat tekanan atau beban yang dihasilkan selama proses pencacahan kertas.

### 3.2 Analisa V- Belt Dan Perhitungan

Sabuk V-Belt digunakan untuk mentransmisikan putaran dan daya dari satu poros ke poros lainnya, biasanya dalam jarak jauh yang tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Kebanyakan transmisi sabuk menggunakan tipe V, karena penanganannya yang mudah dan harganya yang murah. Pada alat ini belt yang digunakan adalah V-belt standar sebanyak 1 buah. Transmisi ini diharapkan dapat menghasilkan putaran yang diinginkan (Saputro 2018).

Spesifikasi Data Diameter V- Belt dan Pully

Diketahui :

- Daya Motor : 1 Hp = 0,75
- Putaran Pully 1 (Penggerak) :  $n_1 = 1400$  rpm
- Putaran Pully 2 (yang di gerakan) :  $n_2 = 639$  rpm
- Diameter Pully 1 :  $d_1 = 3,15$  inci = 80,01 mm
- Diameter Pully 2 :  $d_2 = 8$  inci = 203,2 mm
- Jarak Sumbu Kedua Pully : 400 mm

Hasil dari kesimpulan ini menggunakan perhitungan tersebut karna dari hasil analisa yang diuji di lab inovasi universitas pamulang sudah mendekati perhitungan yang di inginkan dari kapasitas 100 kg/jam dan hasil perhitungan dapat di simpulkan di bawah ini :

Kecepatan Keling ( $v_p$ )

$$V_p = \frac{\pi \times D_1 \times n_1}{60 \times 1000} = \frac{\pi \times 80,01 \text{ mm} \times 1400 \text{ rpm}}{60000} = 5,86 \text{ m/s}$$

Penerapan V-Belt

Data Diameter Pully dan jarak poros motor :

- D1 (Diameter Pully Penggerak) = 55,8 mm
- D2 (Diameter Pully yang di gerakan) = 114,3 mm

Perhitungan untuk menentukan kekuatan dan jenis belt, meliputi :

Gaya keliling (F):

$$F = \frac{102 \times p}{V_p} = \frac{102 \times 0,75 \text{ kw}}{5,86 \text{ m/s}} = 13,05 \text{ kgf} = 128 \text{ N}$$

Penampang belt dipilih berdasarkan tegangan yang timbul dan tegangan akibat beban mula (K), yaitu:

$$k = 2\varphi \times \sigma_0$$

Keterangan :  $\varphi$  = Faktor Tarikan Untuk V-Belt = 0,7 (Tetapan)

$\sigma_0$  = Tegangan Mula Mula Untuk V-Belt = 12 kgf/cm<sup>2</sup> (Tetapan)

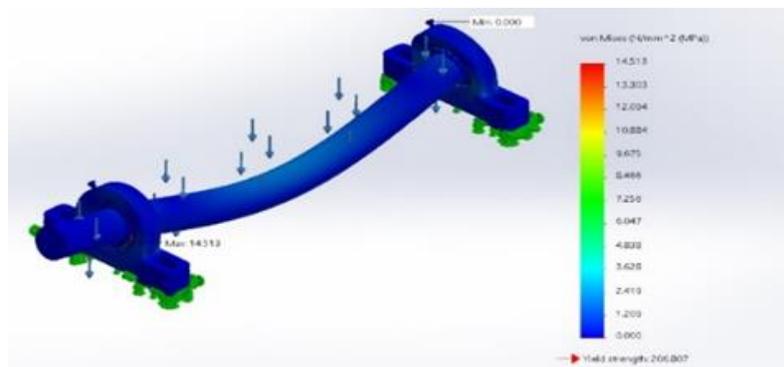
### 3.3 Pengujian *Stress* Statik Poros Pembebanan 200N, 300N dan 400N

Simulasi solidworks *stress* Statik pada poros dengan pembebanan 200N, 300N, dan 400N akan melibatkan penggunaan perangkat lunak solidworks untuk memodelkan poros, menerapkan pembebanan, dan menganalisis distribusi stres pada poros. Bandingkan hasil stres maksimum dengan batas kekuatan material (yield strength) AISI

304. Jika stres maksimum masih di bawah yield strength, poros dianggap aman. Namun, jika stres melebihi yield strength, itu menunjukkan ketidakamanan pada poros.

a) **Stress Poros Pembebanan 200N**

Dari hasil simulasi, kita dapat menyimpulkan bahwa pada poros dengan pemuatan sebesar 200 Newton, terjadi stres maksimum dan minimum. Hasil simulasi tersebut ditunjukkan dalam Gambar 3. Stres minimum pada poros ini adalah sekitar 0.000 N/mm<sup>2</sup>, sementara stres maksimum adalah sekitar 14.513 N/mm<sup>2</sup>. Selanjutnya, yield strength (kekuatan luluh) dari material yang digunakan untuk poros tersebut adalah sekitar 206.807 N/mm<sup>2</sup>. Yield strength dari bahan poros, dalam hal ini adalah AISI 304, adalah sekitar 206.807 N/mm<sup>2</sup>. Ini adalah batas stres maksimum yang dapat ditahan oleh bahan sebelum mengalami deformasi permanen atau kerusakan struktural.



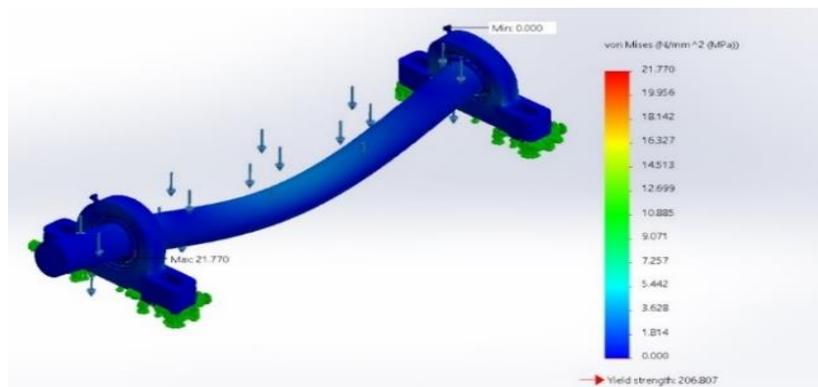
Gambar 3. *Stress* Poros Pembebanan 200N.

Pada gambar tersebut, area yang ditunjukkan dengan warna biru muda menunjukkan nilai stres sekitar  $2.41 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup>. Stres pada area ini dianggap aman, karena nilainya masih jauh di bawah batas kekuatan material (yield strength) poros. Dalam konteks bahan AISI 304, nilai stres biru muda tersebut menunjukkan bahwa poros mampu menahan beban 200 Newton tanpa mengalami deformasi permanen atau kerusakan. Sebaliknya, terdapat area dengan warna merah pada gambar yang menunjukkan nilai stres sekitar  $1.33 \times 10^7$  N/m<sup>2</sup>. Stres di area ini sangat tinggi dan melebihi batas kekuatan yield strength material (AISI 304) poros. Ini mengindikasikan adanya potensi masalah struktural yang dapat menyebabkan deformasi atau kerusakan pada poros. Area berwarna merah menunjukkan adanya ketidakamanan struktural. Stres yang tinggi pada area tersebut bisa menjadi potensi risiko kerusakan mesin dan perlunya tindakan perbaikan atau perubahan pada desain poros atau pemilihan bahan. Meskipun ada area dengan stres tinggi (warna merah), langkah simulasi yang telah dilakukan pada beban 200 Newton dinyatakan aman. Hal ini mungkin karena stres tinggi hanya terjadi

dalam area lokal tertentu, sedangkan sebagian besar poros masih mampu menahan beban dengan baik dan tidak melebihi yield strength material.

### b. Stress Poros Pembebanan 300N

Dari hasil simulasi, kita dapat menyimpulkan bahwa pada poros dengan pemuatan sebesar 300 Newton, terjadi stres maksimum dan minimum. Hasil simulasi tersebut ditunjukkan dalam Gambar 3. Stres minimum pada poros ini adalah sekitar 0.000 N/mm<sup>2</sup>, sementara stres maksimum adalah sekitar 21.770 N/mm<sup>2</sup>. Selanjutnya, yield strength (kekuatan luluh) dari material yang digunakan untuk poros tersebut adalah sekitar 206.807 N/mm<sup>2</sup>. Yield strength dari bahan poros, dalam hal ini adalah AISI 304, adalah sekitar 206.807 N/mm<sup>2</sup>. Ini adalah batas stres maksimum yang dapat ditahan oleh bahan sebelum mengalami deformasi permanen atau kerusakan struktural.



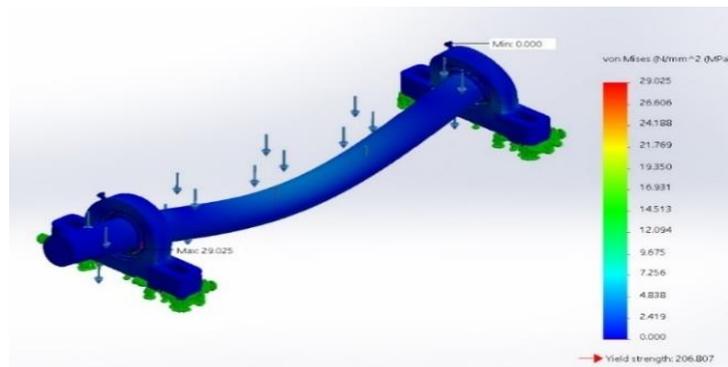
Gambar. 3. Stress Pembebanan Stress 300N.

Pada gambar tersebut, area yang ditunjukkan dengan warna biru muda menunjukkan nilai stres sekitar  $3.62 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup>. Stres pada area ini dianggap aman, karena nilainya masih jauh di bawah batas kekuatan material (yield strength) poros. Dalam konteks bahan AISI 304, nilai stres biru muda tersebut menunjukkan bahwa poros mampu menahan beban 300 Newton tanpa mengalami deformasi permanen atau kerusakan. Sebaliknya, terdapat area dengan warna merah pada gambar yang menunjukkan nilai stres sekitar  $1.99 \times 10^7$  N/m<sup>2</sup>. Stres di area ini sangat tinggi dan melebihi batas kekuatan yield strength material (AISI 304) poros. Ini mengindikasikan adanya potensi masalah struktural yang dapat menyebabkan deformasi atau kerusakan pada poros. Area berwarna merah menunjukkan adanya ketidakamanan struktural. Stres yang tinggi pada area tersebut bisa menjadi potensi risiko kerusakan mesin dan perlunya tindakan perbaikan atau perubahan pada desain poros atau pemilihan bahan. Meskipun ada area dengan stres tinggi (warna merah), langkah simulasi yang telah dilakukan pada

beban 300 Newton dinyatakan aman. Hal ini mungkin karena stres tinggi hanya terjadi dalam area lokal tertentu, sedangkan sebagian besar poros masih mampu menahan beban dengan baik dan tidak melebihi yield strength material.

### c. *Stress Poros Pembebanan 400N*

Dari hasil simulasi, kita dapat menyimpulkan bahwa pada poros dengan pemuatan sebesar 400 Newton, terjadi stres maksimum dan minimum. Hasil simulasi tersebut ditunjukkan dalam Gambar 4. Stres minimum pada poros ini adalah sekitar 0.000 N/mm<sup>2</sup>, sementara stres maksimum adalah sekitar 29.025 N/mm<sup>2</sup>. Selanjutnya, yield strength (kekuatan luluh) dari material yang digunakan untuk poros tersebut adalah sekitar 206.807 N/mm<sup>2</sup>. Yield strength dari bahan poros, dalam hal ini adalah AISI 304, adalah sekitar 206.807 N/mm<sup>2</sup>. Ini adalah batas stres maksimum yang dapat ditahan oleh bahan sebelum mengalami deformasi permanen atau kerusakan struktural.



Gambar 4. *Stress Pembebanan Poros 400N*

Pada gambar tersebut, area yang ditunjukkan dengan warna biru muda menunjukkan nilai stres sekitar  $4.83 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup>. Stres pada area ini dianggap aman, karena nilainya masih jauh di bawah batas kekuatan material (yield strength) poros. Dalam konteks bahan AISI 304, nilai stres biru muda tersebut menunjukkan bahwa poros mampu menahan beban 400 Newton tanpa mengalami deformasi permanen atau kerusakan. Sebaliknya, terdapat area dengan warna merah pada gambar yang menunjukkan nilai stres sekitar  $2.66 \times 10^7$  N/m<sup>2</sup>. Stres di area ini sangat tinggi dan melebihi batas kekuatan yield strength material (AISI 304) poros. Ini mengindikasikan adanya potensi masalah struktural yang dapat menyebabkan deformasi atau kerusakan pada poros. Area berwarna merah menunjukkan adanya ketidakamanan struktural. Stres yang tinggi pada area tersebut bisa menjadi potensi risiko kerusakan mesin dan perlunya tindakan perbaikan atau perubahan pada desain poros atau pemilihan bahan. Meskipun ada area dengan stres

tinggi (warna merah), langkah simulasi yang telah dilakukan pada beban 400 Newton dinyatakan aman. Hal ini mungkin karena stress tinggi hanya terjadi dalam area lokal tertentu, sedangkan sebagian besar poros masih mampu menahan beban dengan baik dan tidak melebihi yield strength material.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### a) Kesimpulan

1. Beban sebesar 200 Newton, menghasilkan stres terkecil pada poros dengan nilai sekitar  $14.513 \text{ N/m}^2$ . Ini menunjukkan bahwa pada beban ini, poros masih mampu menahan beban dengan baik dan stresnya masih dalam batas kekuatan material. Sebagai tambahan, hasil ini menunjukkan bahwa poros masih aman dalam kondisi beban 200N. Beban 3, yang merupakan beban sebesar 400 Newton, menghasilkan stres terbesar pada poros dengan nilai sekitar  $29.024 \text{ N/m}^2$ . Ini adalah stres maksimum yang terjadi pada poros selama simulasi dan melebihi batas kekuatan yield strength material (AISI 304)
2. Displacement terkait dengan beban yang diberikan pada poros. Pada beban 3, yang merupakan beban sebesar 400 Newton, terdapat displacement terkecil dengan nilai sekitar  $1.186 \text{ N/m}^2$ . Ini menunjukkan bahwa perpindahan pada poros yang dihasilkan oleh beban 400N adalah yang paling rendah di antara semua beban yang diuji.

##### b) Saran

Saran dalam penelitian perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut. Karena masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki lagi kedepannya guna mendapatkan hasil yang lebih baik dan layak. Dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut :

1. Mesin pencacah kertas masih dalam proses fabrikasi dan akan dilanjutkan kepada angkatan berikutnya sehingga mesin tersebut berjalan dengan optimal
2. Dari penelitian mesin pencacah kertas akan lebih baik selain simulasi bisa dilanjutkan dengan hasil dilapangan sehingga data tersebut valid dan lengkap
3. Mahasiswa harus berfikir kritis dan kreatif sehingga hasil tersebut bisa menciptakan karya ilmiah yang bisa diterima dengan orang banyak.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang kampus Serang, rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dan serta Tim peneliti dari Teknik Mesin dan Semua Pihak yang sudah berperan aktif dan sudah berkontribusi dan mendukung baik secara moral ataupun material

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, N. D., & Latief, A. E. (2018). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Tipe Gunting. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 2(2), 185–190. <https://doi.org/10.26760/jrh.v2i2.2397>
- Antu, E. S., & Djamalu, Y. (2019). Desain Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga Untuk Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 3(2), 57. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v3i2.247>
- Babu, M. V. S., Krishna, A. R., & Suman, K. N. S. (2015). *Tinjauan Bahan Bantalan Jurnal dan Tren Saat Ini Abstrak*.
- Hendri Nurdin, Ambiyar, & Waskito. (2020). Perencanaan Elemen Mesin, Elemen Sambungan, Dan Elemen Penumpu. *Isbn : 978-602-1178-62-1*, 1–17.
- Iin, N. (2017). *Dasar Teori Perencanaan Poros dan Pulley*. 1, 5–45.
- KOSIM, M. (2021). *No Desain Kontruksi Mesin Pencacah Kertas Dengan Pisau Pemotong Zig-Zag Dan Tegak Lurus*. 6.
- Kumala, H. S. (2018). Rancang Bangun Prototipe Mesin Penghancur Sampah Organik Dan Media Penyimpanan Fermentasi. *Proceeding Stima*, 1(1), 144–148.
- Legowo, A. C., Heryani, H., Teknologi, J., Pertanian, I., Pertanian, F., & Lambung, U. (2021). *Rancang bangun alat produksi material biomassa pertanian lahan basah*. 4(3), 6–11.
- Mahendra, M. D., Buyung, E., & Yunidar, D. (2019). *Perancangan Sarana Pencacah Daun Kering Di Taman Balai Kota Bandung Berdasarkan Aspek Sistem Design Facilities For Dry Leaf In Town Hall Bandung City*. 6(2), 3100–3109.
- Safitri, R. H. N. (2018). *Analisa Sensitisasi Pada Baja Tahan Karat Tipe Aisi 304*.
- Simanjuntak, J., Daulay, S. B., & Munir, A. P. (2017). ( *Design And Construction of Pulp Maker* ) ( P – S ). 5(2).
- Sumarji. (2016). Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe Ss 304 Dan Ss 201 Menggunakan Metode U-Bend Test Secara Siklik Dengan Variasi Suhu Dan Ph. *Jurnal ROTOR*, 4(1), 1–8.
- Suyudi, A. R. (2022). Perancangan Mesin Pengurai Sabut Kelapa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*, 2(April), 44–55.
- Utama, Y. C. (2020). *No TitlRancangan Dan Simulasi Mesin Pencacah Sampah Plastik Jenis Pete Dan Ldpe Metode “Single Group Cutter”E*.
- Widodo, S. (2016). Analisis Tegangan dan Regangan Identifikasi Kekuatan Bahan. *Jurnal Ilmiah*, 1, 4–15.