

Simulasi Desain Mesin Press Sampah Anorganik Sistem Ulir

Oleh:

Septian Firmansyah

Prantasi Harmi Tjahjanti

Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus, 2023

Abstrak

Saat ini yang terjadi di desa madiredo terjadi permasalahan dengan sampah yang ada di desa madiredo, yang perharinya bisa mencapai 5 ton perhari, bisa di bayangkan bagaimana besarnya sampah dalam 1 bulan dalam menanganinya. Untuk mempermudah proses daur ulang sampah, dilakukan dengan beberapa langkah yaitu penyortiran, pencacahan, pencucian dan pengepakan. Proses pengepakan terkendala dan kurang efisien jika menggunakan alat manual atau tradisional. Perlu mekanisme pengepresan yang optimal untuk menekan volume sampah agar memudahkan proses pengepakan. Solusi saat ini adalah membuat mesin pengepress sampah yang murah, efisien dan kuat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin press sampah khususnya sampah plastik, botol bekas dan kardus yang kuat. Sistem kendali yang digunakan adalah push button dan switch limit dan menggunakan motor AC 1 Hp. Pengepresan dikombinasikan dengan poros berulir yang dihubungkan dengan motor AC untuk proses penekanan sampah. Dilakukan uji simulasi pengujian material bahan rangka mesin press didapati hasil angka yang tegolong kuat dan aman digunakan untuk pembuatan mesin press sampah anorganik.

Pendahuluan

Peningkatan jumlah botol plastik menciptakan limbah. Sampah botol plastik berukuran besar sehingga membutuhkan banyak ruang dan seringkali tidak efisien dalam pengangkutannya ke TPA. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengurangi volume .



Saat ini yang terjadi di Desa Madiredo, Pujon, Kab Malang terjadi permasalahan dengan sampah yang ada di desa madiredo, yang perharinya bisa mencapai 5 ton perhari



karena penggunaan plastik sangat banyak di gunakan dalam semua kebutuhan manusia. Mulai dari kebutuhan rumah tangga untuk pembungkusmakanan dan minuman hingga keperluan industri.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

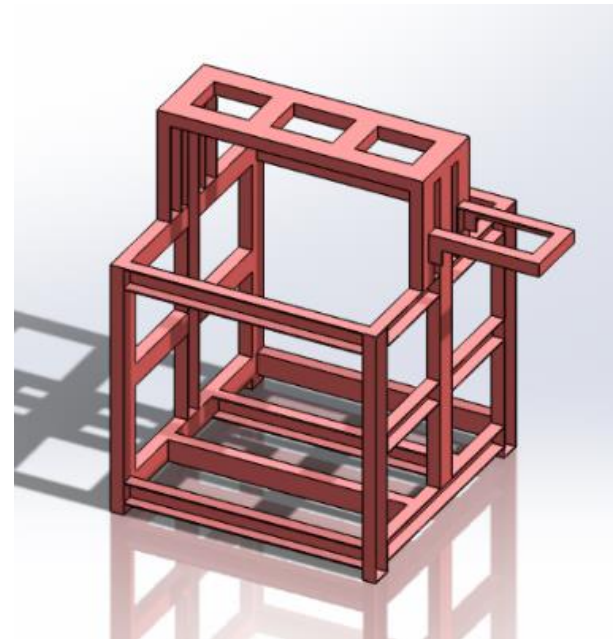
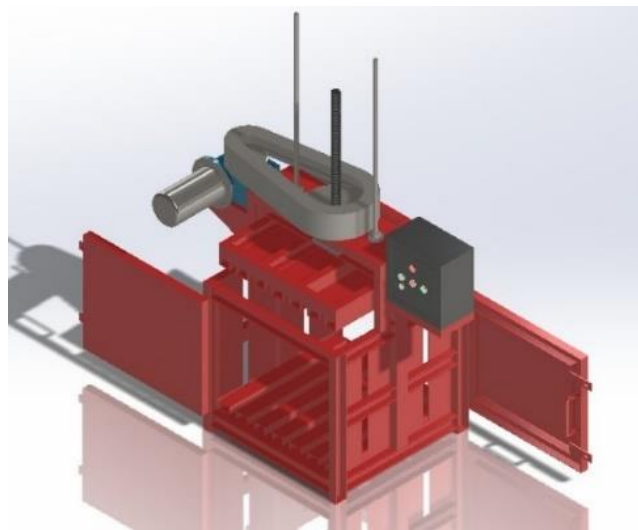
1. Bagaimana membuat rancangan desain (*design*) mesin pengepress sampah plastik ?
2. Pengujian apa saja yang diberikan untuk membuat rancangan desain (*design*) mesin press sampah plastik ?
3. Bagaimana hasil akhir rancangan desain (*design*) mesin press sampah plastik

Metode

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

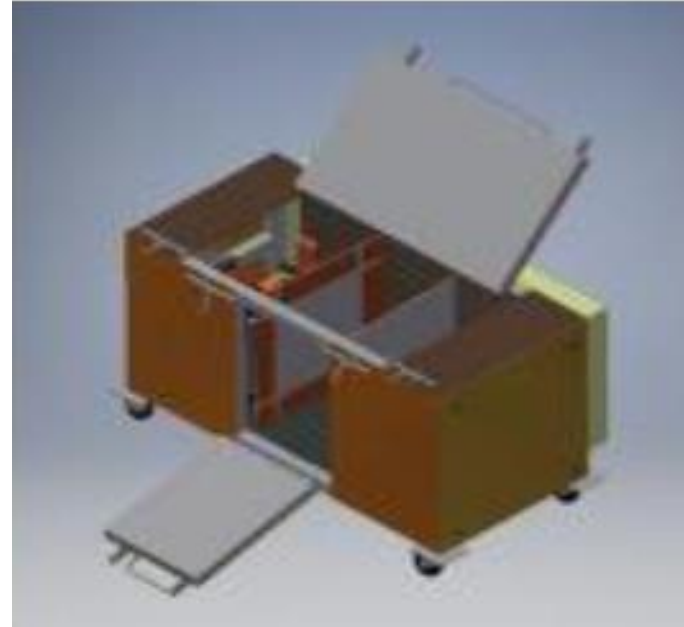
Dalam penelitian dan pengujian desain alat ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dengan desain mesin press sampah anorganik sistem ulir

B. Desain Alat



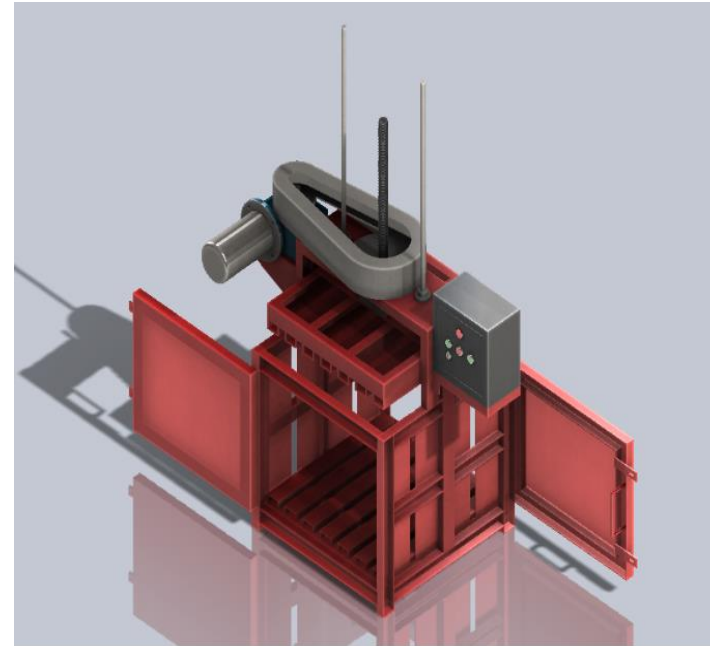
Hasil dan Pembahasan

- Setelah beberapa model konsep terpilih, konsep pertama (Konsep A) pada bagian *body* digunakan model 1 dengan material utama yaitu Besi *Hollow Plain Carbon Steel*. Kemudian untuk mekanisme plat press tidak menggunakan rongga tali. Kemudian sistem kendali mesin press menggunakan sistem. Berikut ini merupakan desain konsep A mesin press sampah plastik yang ditunjukkan pada gambar disamping



Hasil dan Pembahasan

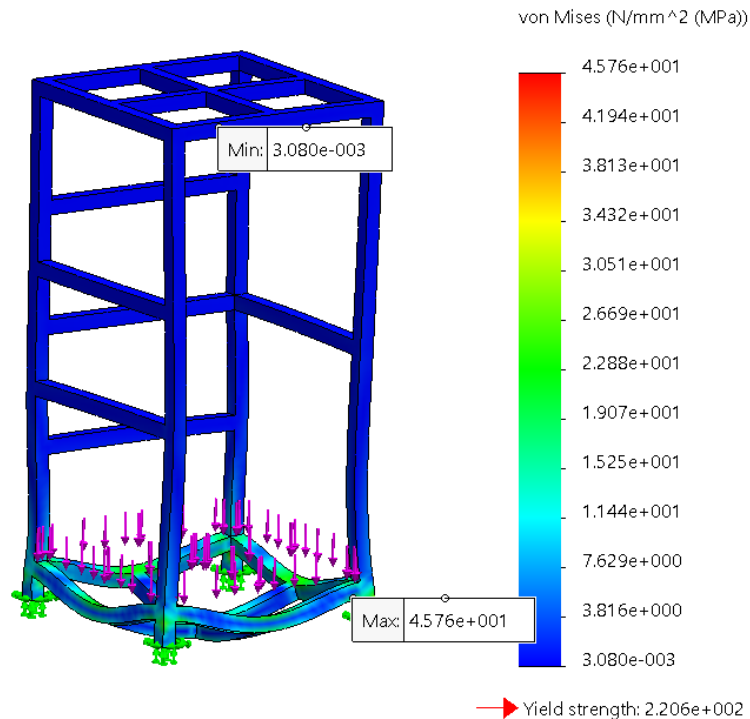
Setelah beberapa model konsep terpilih, konsep pertama (Konsep B) pada bagian *body* digunakan model 2 yang memiliki desain yang lebih kuat dengan menggunakan material Besi UNP50. . Kemudian untuk mekanisme plat press ditambahkan rongga tali agar mudah untuk mengikat ketika sampah anorganik sudah dipress. Kemudian sistem kendali mesin press menggunakan sistem *Stopper Limit Switch*. Berikut ini merupakan desain konsep B mesin press sampah plastik yang ditunjukkan pada gambar disamping



Hasil dan Pembahasan

Analisa Statik Kekuatan Material Rangka Body 1

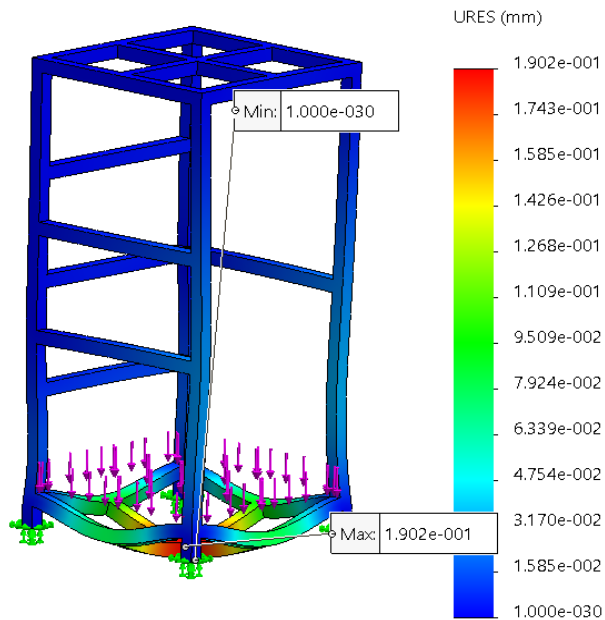
Tegangan *Von Mises*



Metode *Von Mises* memiliki keakuratan prediksi yang lebih besar dibandingkan dengan metode lain, karena melibatkan tegangan tiga dimensi. Tegangan *von mises* itu sendiri merupakan kriteria kegagalan untuk material ulet. Untuk menentukan konstruksi dari material tersebut dinyatakan aman atau tidak dapat menggunakan analisis ini dimana jika tegangan *von mises* lebih kecil dari *Yield Strenght* material yang digunakana maka kekuatan struktur tersebut aman,

Hasil dan Pembahasan

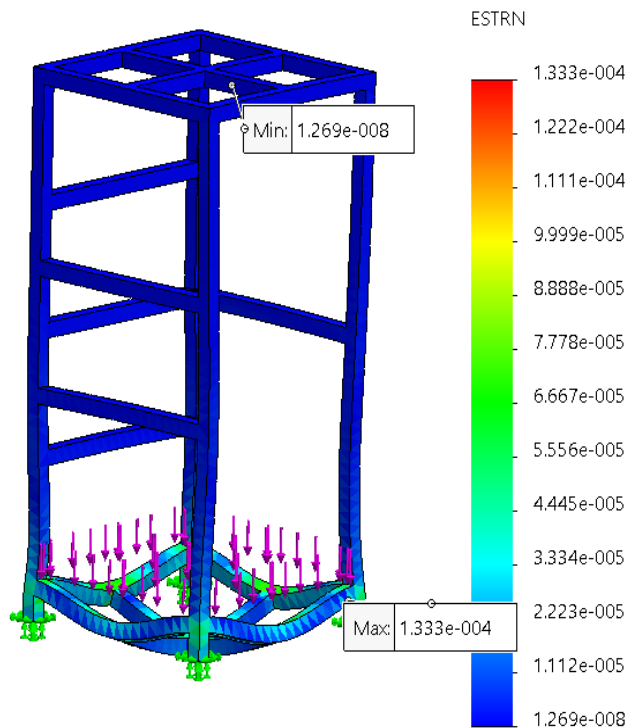
Perpindahan (*Displacement*)



Perpindahan atau defleksi maksimum yang terjadi sebesar $1.902e-030$ mm dan perpindahan minimum terjadi sebesar $1.000e-030$ mm. untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada gambar disamping

Hasil dan Pembahasan

Regangan (*strain*)



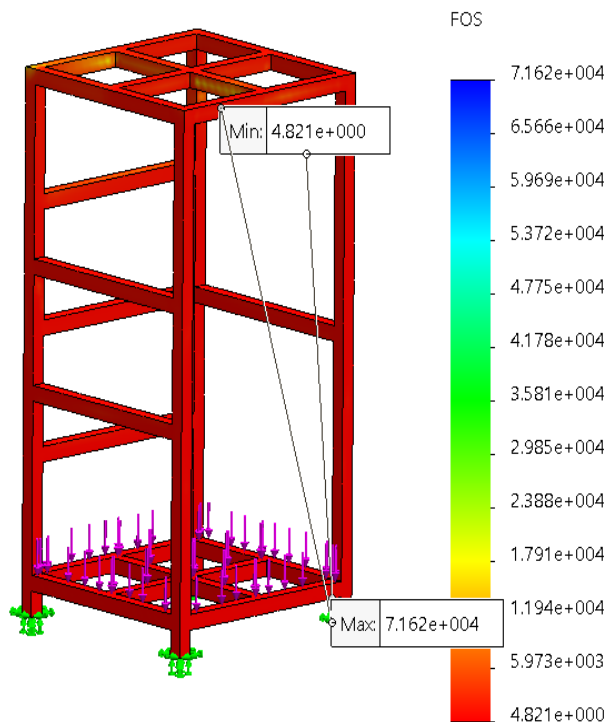
Analisa regangan yang terjadi pada model desain Rangka 1 merupakan tegangan dan regangan yang digunakan sebagai pembanding atas regangan dan defleksi yang terjadi. Dari hasil perhitungan untuk nilai regangan dan defleksi maksimal diijinkan :

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$
$$\varepsilon = \frac{45.757}{200 \times 10^3}$$

$$\varepsilon = 228.785$$

Hasil dan Pembahasan

Faktor Keamanan



Dari analisa yang telah dilakukan pada Rangka 1 mesin press sampah plastik, diketahui tegangan-tegangan antara daerah yang mempunyai tegangan terendah sampai tegangan tertinggi guna menentukan faktor keamanan (*safety factor*) agar suatu desain dikatakan aman apabila nilainya lebih dari 1 atau tidak aman jika nilainya kurang dari 1, yaitu :

$$\text{Safety Factor} = \frac{S}{\sigma}$$

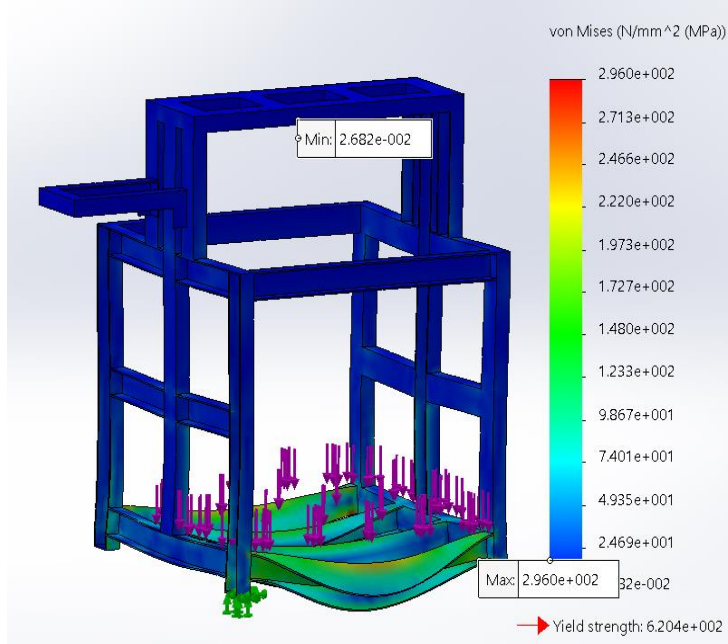
$$\text{Safety Factor} = \frac{250 \text{ N/mm}^2}{45.757}$$

$$\text{Safety Factor} = 0,0054 < 1$$

Hasil dan Pembahasan

Analisa Statik Kekuatan Material Rangka Body 2

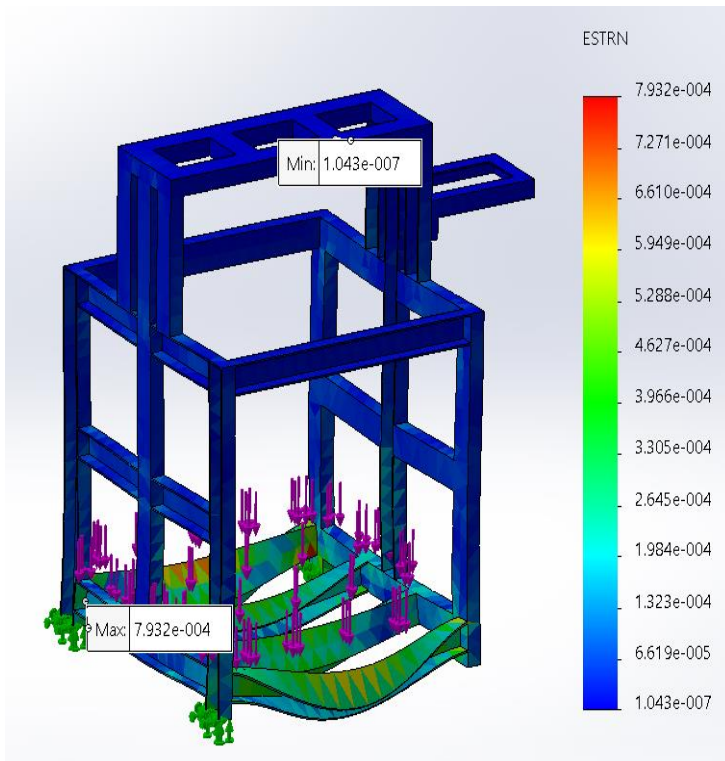
Tegangan Von Mises (*Von Mises Stress*)



Metode *Von Mises* memiliki keakuratan prediksi yang lebih besar dibandingkan dengan metode lain, karena melibatkan tegangan tiga dimensi. Tegangan *von mises* itu sendiri merupakan kriteria kegagalan untuk material ulet. Untuk menentukan konstruksi dari material tersebut dinyatakan aman atau tidak dapat menggunakan analisis ini dimana jika tegangan *von mises* lebih kecil dari *Yield Strenght* material yang digunakan maka kekuatan sturuktus tersebut aman, seperti di tunjukkan pada disamping

Hasil dan Pembahasan

Regangan (*strain*)



Analisa regangan yang terjadi pada model desain Rangka 2 merupakan tegangan dan regangan yang digunakan sebagai pembanding atas regangan dan defleksi yang terjadi. Dari hasil perhitungan untuk nilai regangan dan defleksi maksimal diijinkan :

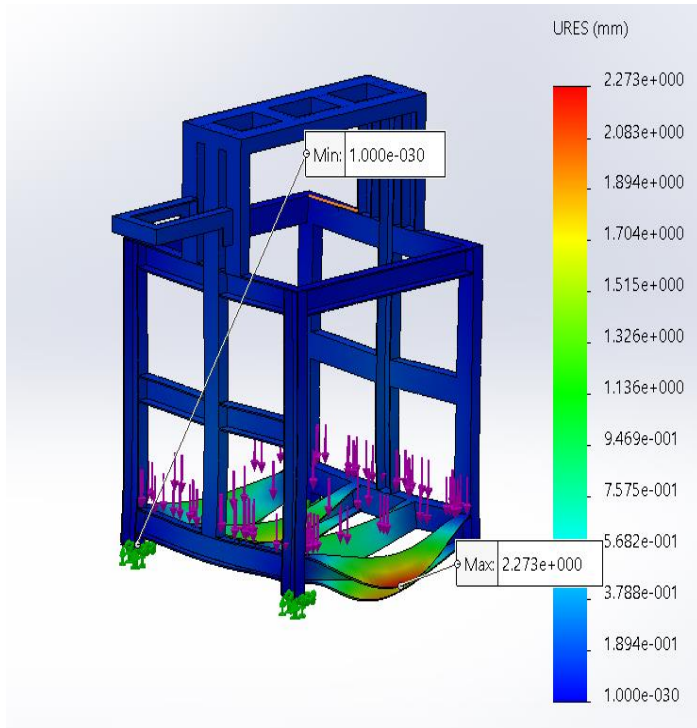
$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

$$\varepsilon = \frac{295.956}{200 \times 10^3}$$

$$\varepsilon = 1479780$$

Hasil dan Pembahasan

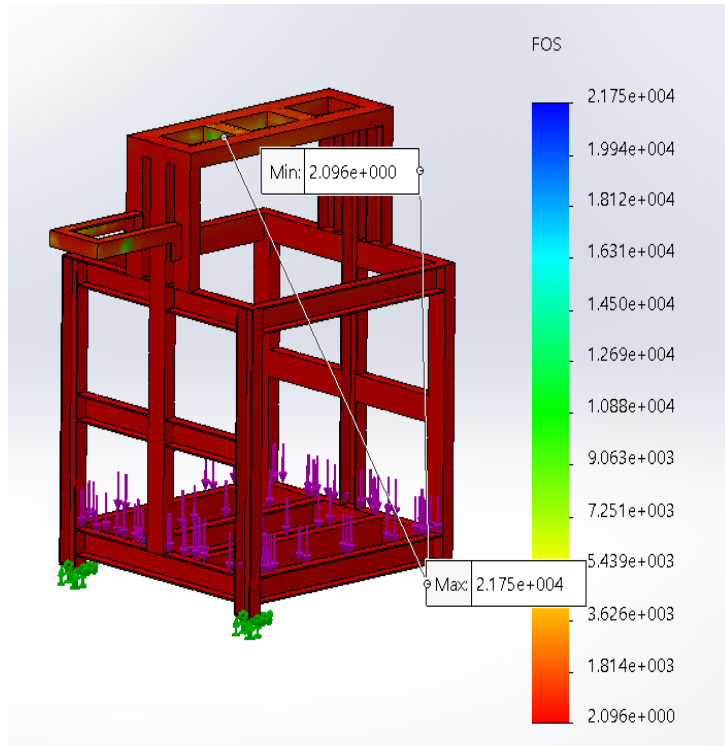
Perpindahan (*Displacement*)



Perpindahan atau defleksi maksimum yang terjadi sebesar $2.273e+000$ mm dan perpindahan minimum terjadi sebesar 0 mm. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada gambar disamping

Hasil dan Pembahasan

Faktor Keamanan



Dari analisa yang telah dilakukan pada Rangka 2 mesin press samoah plastik, diketahui tegangan-tegangan antara daerah yang mempunyai tegangan terendah sampai tegangan tertinggi guna menentukan faktor keamanan (*safety factor*) agar suatu desain dikatakan aman apabila nilainya lebih dari 1 atau tidak aman jika nilainya kurang dari 1, yaitu :

$$\text{Safety Factor} = \frac{S}{\sigma}$$

$$\text{Safety Factor} = \frac{250 \text{ N/mm}^2}{295.956}$$

$$\text{Safety Factor} = 0,844 < 1$$

Temuan Penting Penelitian

1. Pada hasil desain mesin press sampah plastik dengan menggunakan *software CAD Solidworks 2016*, menghasilkan 2 model konsep desain yaitu Konsep 1 dan Konsep 2. namun, Konsep 2 memiliki sedikit kelebihan yaitu terdapat komponen tambahan berupa rongga tali untuk mengikat sampah, dan menggunakan material rangka yang lebih kuat dan konsep ini memenuhi kebutuhan dari pada latar belakang penelitian ini.
2. Pada hasil analisa/simulasi pada model rangka 1 dan rangka 2 menggunakan *software Solidworks Simulation 2016*, menghasilkan data berupa nilai maksimum dan minimum dari tegangan *von mises*, regangan, *displacement* dan faktor keamanan (*Safety factor*).
3. Dari hasil simulasi Tegangan *von mises* maksimum terdapat pada model rangka 1 dengan nilai $4.576e+001$ Mpa (N/mm^2), dan *Displacement* tertinggi terdapat pada hasil simulasi model rangka 2 yaitu senilai $2.273e+000$ (2.273×10).
4. Hasil nilai maksimum regangan (*strain*) dari simulasi model rangka 1 dan rangka 2 masing-masing yaitu : 1.333×10^{-4} ($1.333e-004$) dan $7,933 \times 10^{-4}$ ($7.933e-004$). Nilai maksimum dari kedua model rangka lebih kecil dari nilai regangan yang diizinkan dari masing-masing model *body*.
5. Nilai *safety factor* (faktor keamanan) dari masing-masing model rangka 1 dan rangka 2 di beban 1200kg yaitu sebesar 0.0433 dan 0.844. Jadi model rangka 2 lebih aman dibandingkan model rangka 1.

Manfaat Penelitian

Dengan adanya pembuatan Mesin Pengepres Sampah Anorganik Sistema Ulir ini membantu dan memudahkan orang-orang yang ada TPST 3R Desa madiredo tanpa harus menguras tenaga mengepres dengan dengan cara yang lama. .

Dapat dijadikan sebuah wawasan dan pengetahuan untuk para mahasiswa mengembangkan ide-ide kreatifitasnya.

Dapat dijadikan sumber referensi untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya

Referensi

● 143398-ID-rancang-bangun-sistem-keamanan-rumah-men. (n.d.).

● 174003-ID-pengembangan-sistem-relay-pengendalian-d. (n.d.).

● 177022-ID-desain-dan-perancangan-alat-pengepres-ge. (n.d.).

● Adril, E., Sasmita Angraini, Y., Mesin, T., Negeri Padang, P., & Manufaktur, T. (2021). Terbit online pada laman web jurnal Perancangan Mesin Press Tahu Sistem Pnuematik Dengan Kapasitas 50 Kg. *JURNAL Teknik Mesin*, 12(2), 130–133. <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jtm>

● *Cross Sectional* . (2009). 1–12.

● Diniaty, D., Ariska, I., Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, J., Sultan Syarif Kasim Riau Jl Soebrantas No, U. H., & Baru, S. (2017). Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar Dengan Metode Work Sampling Di Stasiun Repair Overhoul Gearbox (Studi Kasus: PT. IMECO Inter Sarana). In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 3, Issue 1).

● Farin, S. E. (n.d.). *PENUMPUKAN SAMPAH PLASTIK YANG SULIT TERURAI BERPENGARUH PADA LINGKUNGAN HIDUP YANG AKAN DATANG*.

● Febri Indriyanto, R., Kabib, M., & Winarso, R. (2018). RANCANG BANGUN SISTEM PENGEPRESAN DENGAN PENGGERAK PNEUMATIK PADA MESIN PRESS DAN POTONG UNTUK PEMBUATAN KANTONG PLASTIK UKURAN 400 X 550 MM. *Jurnal SIMETRIS*, 9(2).

● Ilmiah, J., & Grafis, K. (2021). *PERANCANGAN IDENTITAS PERUSAHAAN DALAM BENTUK STATIONERY DESAIN DI RUMAH KREASI GRAFIKA*. 14(1), 48–57. <http://journal.stekom.ac.id/index.php/pixel>

● Memenuhi, D. U. (n.d.). *TUGAS AKHIR PEMBUATAN DESAIN CORE DAN CAVITY MANGKUK PLASTIK MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORK*.

● Nursoparisa, A. (2019). Perancangan Sistem Kendali Automatisasi Control Debit Air pada Pengisian Galon Menggunakan Modul Arduino. *Media Jurnal Informatika*, 11(1). <http://jurnal.unsur.ac.id/mjinformatika>

● Putra, R. A., & Wahid, A. (2021). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROTOTIPE MESIN PENGEPRESS HIDROLIK LIMBAH PLASTIK.

Referensi

- *RE-PLANNING NOGOGENI EVO 3 CHAIN TRANSMISSION SYSTEM*. (n.d.).
- Siregar, R. (2019). Korelasi Besar Temperatur Pemanasan Cetakan terhadap Kualitas Hasil Press Paving Block Berbahan Dasar Sampah Plastik. *FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 41. <https://doi.org/10.36055/fwl.v0i0.5123>
- Suarsana. (2017). Ilmu Material Teknik. *Universitas Udayana*, 47–56.
- Suryani. (n.d.). SISTEM PENGONTROLAN MI3F DENGAN TIGA KECEPATAN BERBASIS PLC. In *Vertex Elektro* (Vol. 12, Issue 01).
- Tahir, A., Bangun Mesin Pres Sampah Botol Plastik dengan Sistim Ulir dan Pengendali Arduino, R., Akademi Teknik Soroako, M., & Selatan, S. (2022). *How to cite: RANCANG BANGUN MESIN PRES SAMPAH BOTOL PLASTIK DENGAN SISTIM ULIR DAN PENGENDALI ARDUINO*. 7(3).
- Teknik Mesin, J., & Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, F. (n.d.). *PENGUJIAN MESIN PRESS MEKANIK SEMI OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK 0.5 HP Ahmad Yunus Nasution * , Muhamad Nur*.

