

“PERANCANGAN RANGKA PADA MEKANISME ALAT CETAK BRIKET”

Rahmat Febri Kurniyadi¹⁾, Wenny Marthiana ²⁾

¹Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : rahmatfebri499@gmail.com

²Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Univesitas Bung Hatta

Email : wenny_ma@yahoo.com

ABSTAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang rangka pada mekanisme alat cetak briket, untuk membuat simulasi statis dari rangka alat cetak briket, untuk menentukan nilai *von misses* dan *displacement* pada rangka hasil simulasi dari *solidworks*, untuk menentukan nilai faktor of safety dari rangka alat cetak briket. Adapun metode penelitian dan pembuatan dilakukan secara eksperimen dengan pemilihan material yang di dasarkan pada hasil simulasi *software solidwork* yang bekerja pada rangka. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil simulasi *static* kekuatan rangka alat cetak briket dengan beban total yang diterima bervariasi di mulai dari 20kg, 40 kg, 60 kg, 80 kg, kerangka masih dapat menahan komponen - komponen alat cetak briket selama pengoperasiannya. Kasitas nya adalah 20 kg/jam. Nilai tegangan *von misses* terbesar didapat dari simulasi yang dilakukan sebesar $2,215 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Nilai yang didapat ini masih jauh dibawah nilai *yield strength* dari material rangka yaitu sebesar $9,420 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Sehingga tidak terjadi kegagalan pada *von misses*. Nilai *Strain* (regangan), beban yang diterima yaitu sebesar 20 kg atau sebesar 200 N Regangan yang terjadi memiliki nilai maksimal sebesar $4,826 \times 10^{-6} \text{ N/mm}^2$.

Kata Kunci : Analisis Beban, Solidwork, Perancangan Rangka

ABSTRACK

This research aims to design the frame for the briquette molding tool mechanism, to create a static simulation of the briquette molding tool frame, to determine the von misses and displacement values in the frame resulting from simulations from solidworks, to determine the value of the safety factor of the briquette molding tool frame. The research and manufacturing methods were carried out experimentally with material selection based on the simulation results of solidwork software working on the frame. Based on the research results, it can be concluded that the static simulation results show the strength of the frame of the briquette press with the total load received varying

from 20kg, 40 kg, 60 kg, 80 kg, the frame can still support the components of the briquette press during operation. The capacity is 20 kg/hour. The largest von Mises stress value obtained from the simulation carried out was $2.215 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. The value obtained is still far below the yield strength value of the frame material, namely $9.420 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. So that von Mises do not occur. Strain value, the load received is 20 kg or 200 N. The strain that occurs has a maximum value of $4.826 \times 10^{-6} \text{ N/mm}^2$.

Keywords : *Load Analysis, Solidwork, Frame Design*

1. PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak masih menjadi sumber energi utama (BBM) Indonesia. Saat ini, bahan bakar fosil yang tidak terbarukan seperti batu bara, minyak bumi, dan gas digunakan oleh masyarakat Indonesia. (Fadhillah, dkk, 2022). Perangkat lunak *solidwork* menghasilkan hasil tegangan, geser, dan faktor keamanan *von Mises* berdasarkan hasil simulasi. Tegangan pasca melahirkan yang dikenal dengan tegangan *von Mises* berasal dari regangan yang dialami pada model target dan merupakan hasil penghitungan hubungan tegangan-regangan pada model. Metode *Von-Mises* digunakan sebagai penekanan yang setara. Hasil utama penggunaan metode elemen hingga untuk analisis struktur statis adalah perpindahan, atau lebih tepatnya, deformasi. Faktor keamanan, kadang-kadang dikenal sebagai faktor keamanan, adalah salah satu komponen kunci dalam menentukan aman atau tidaknya suatu struktur. Faktor keamanan adalah perbandingan tegangan aktual dengan tegangan ijin pada suatu material. Angka keamanan suatu struktur menunjukkan tingkat keamanannya jika lebih besar dari satu.

Desain mesin dan struktur dasar sistem pendukung mesin berkaitan erat. Salah satu bagian terpenting dari proses perencanaan adalah desain rangka, karena rangka membentuk dasar untuk semua komponen mesin lainnya. Menetapkan rencana konstruksi rangka adalah langkah pertama dalam desain rangka. Penelitian ini dapat berkontribusi pada pengembangan perangkat pencetakan yang lebih kuat dan efisien dengan membuat kerangka mekanisme pencetakan briket. Hal ini menurunkan biaya pemeliharaan dan kerusakan peralatan. Terdapat beberapa kesulitan teknis dalam perancangan rangka press briket mekanis, antara lain pengambilan keputusan distribusi, pemilihan material, dan konstruksi yang benar. Permasalahan dapat diselesaikan dan desain peralatan pencetakan ditingkatkan melalui penelitian ini. Tentu saja, perancang harus memastikan bahwa struktur dan spesifikasi teknisnya terpenuhi. Kekakuan, kekuatan, penampilan, ketahanan terhadap korosi, biaya produksi, berat, dan ukuran adalah beberapa parameter desain. (Faujiyah & Sidik, 2019).

Bahan dipilih setelah konstruksi rangka selesai. Besi siku, kata majemuk, adalah salah satu bahan rangka yang paling banyak digunakan. Besi adalah logam yang kuat dan tahan lama dengan berbagai kegunaan. Namun, sudut adalah bentuk yang terbentuk ketika dua garis bertemu. Untuk menjamin keamanan dan pemeliharaan rangka yang dimaksud, diperlukan suatu analisis yang mempertimbangkan kekuatan dan keamanan rangka. Biasanya, kekuatan dan tegangan komponen mesin diukur untuk menghitung faktor keamanan. Dalam Penelitian ini akan di rancang rangka pada mekanisme alat cetak briket.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Briket adalah bentuk arang tetap yang dibentuk dengan cara ditekan dan dikeraskan dengan perekat. Selain murah, biomassa pertanian, khususnya limbah agroindustri, terkadang dianggap sebagai sumber yang bernilai ekonomi rendah dan, sampai batas tertentu, mencemari lingkungan. Briket premium aman bagi manusia dan lingkungan, memiliki struktur yang keras dan halus, mudah terbakar, dan tidak mudah pecah. (Setiyoadi dan Pramitasari, 2022)

Teori pneumatik dan teori kendali otomatis menjadi landasan sistem pencetakan briket arang tempurung kelapa otomatis. Sistem pneumatik adalah sistem yang melakukan tugas dengan memanfaatkan udara terkompresi sebagai energi yang disimpan. Kompresor, reservoir, unit penanganan udara, aktuator, sensor dengan kemampuan deteksi proses, dan katup dengan kontrol arah, laju aliran, dan tekanan semuanya merupakan bagian dari sistem pneumatik.

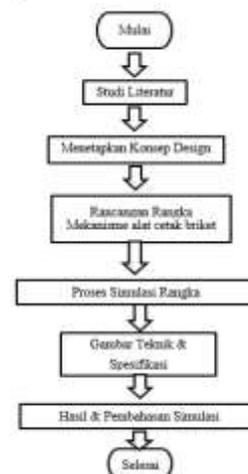
Konsep desain yang mempertimbangkan faktor emosional dan rasional perlu didukung oleh justifikasi spesifik. Gambar kerja termasuk ukuran,

skala, konstruksi, warna, dan penggunaan material juga harus disertakan dalam konsep desain. Konsep yang memfasilitasi produksi produk kursi teras dikembangkan dengan menggunakan hasil analisis data sebagai landasan teori. (Astutik, dkk, 2019)

Solidwork adalah program komputer yang digunakan untuk pembuatan dan eksekusi desain dan analisis. Anda dapat menganalisis desain rangka dengan aplikasi Solidworks dan mendapatkan hasil berupa regangan, perpindahan, dan tegangan pada struktur rangka yang dirancang. Selain itu Solidworks mempunyai kemampuan untuk menghasilkan simulasi dari hasil analisa. Pemeriksaan hasil desain Fitur statistik *Solidworks Premium 2019* digunakan untuk analisis simulasi. Penggunaan simulasi dengan perangkat lunak ini membantu analisis untuk menunjukkan validitas suatu desain. Pada simulasi menggunakan *solidwork 2019* akan di dapat hasil simulasi, Tegangan (*strain*), *Von Misses*, *Displacement*, dan *Factor of Safety*.

3.METODOLOGI

Penelitian dan pembuatan eksperimen dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung hatta.



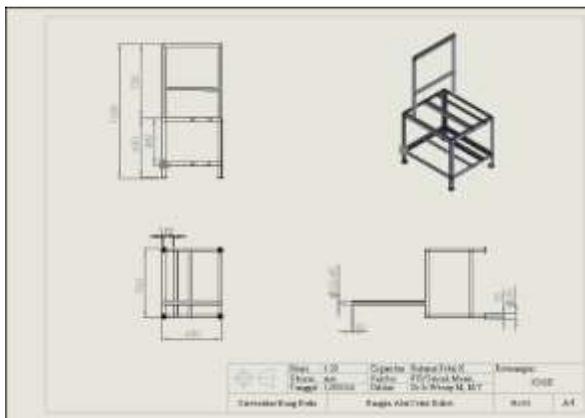
Gambar 1. Diagram Alir

Untuk pemilihan bahan material yang di gunakan dalam proses produksi di dasarkan dari kekuatan material dan bentuk penampang serta beban yang di berikan pada rangka. Selain itu pemilihan material juga di dasarkan pada hasil simulasi *software solidwork* yang bekerja pada rangka. Jenis material yang di gunakan pada simulasi adalah ASTM A36 seperti table 1 dibawah ini.

Tabel 1. Sifat Material ASTM 36

Carbon, C	0,29%
Kekuatan Tarik, <i>Ultimate</i>	400 – 550 MPa
<i>Tensile Strenght, Yield</i>	250 Mpa
Modulus Elastisitas	200 Gpa
Modulus Geser	79,3 Gpa

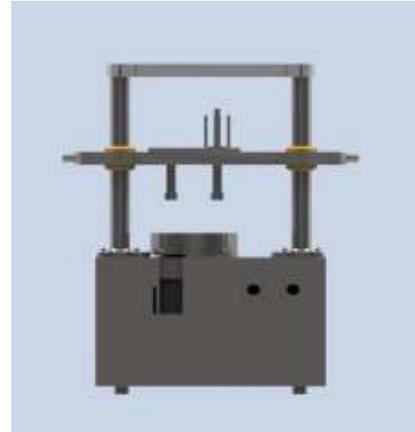
4. HASIL PERANCANGAN



Gambar 2. Rancangan Rangka 2 dimensi

Dari gambar sketsa 2 dimensi di atas maka di dapatkan dimensi keseluruhan rangka. Berikut adalah dimensi rangka alat cetak briket.

- Panjang : 700 mm
- Lebar : 600 mm
- Tinggi : 1320mm.



Gambar 3. Rancangan Rangka 3 dimensi

KESIMPULAN

Dari hasil simulasi kekuatan rangka yang telah dicoba dengan menggunakan solidworks, maka didapat kesimpulannya sebagai berikut, Dari hasil simulasi *static* kekuatan rangka alat cetak briket dengan beban total yang diterima bervariasi di mulai dari 20kg, 40 kg, 60 kg, 80 kg, kerangka masih dapat menahan komponen - komponen alat cetak briket selama pengoperasiannya. Kapasitasnya adalah 20 kg/jam. Nilai tegangan *von mises* terbesar didapat dari simulasi yang dilakukan sebesar $2,215 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Nilai yang didapat ini masih jauh dibawah nilai *yield strength* dari material rangka yaitu sebesar $9,420 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Sehingga tidak terjadi kegagalan pada *von mises*. Nilai *Strain* (regangan), beban yang diterima yaitu sebesar 20 kg atau sebesar 200 N Regangan yang terjadi memiliki nilai maksimal sebesar $4,826 \times 10^{-6} \text{ N/mm}^2$. Sehingga tidak terjadi kegagalan pada simulasi *strain*. Nilai *displacement* terbesar adalah 3,573 mm, terjadi pada kedudukan *hopper* dan minimum sebesar 0 terjadi pada bagian kedudukan *molding*. Sehingga tidak terjadi kegagalan pada *displacement*. Faktor keamanan simulasi statik pada rangka alat cetak briket dengan beban 200 N, 400 N, 600 N, dan 800 N yang berarti rangka tersebut mampu menahan

semua komponen - komponen alat cetak briket. Jika dilihat dari *factor of safety*, rangka mampu menahan beban yang akan di berikan.

Untuk menentukan dimensi pada rangka alat cetak briket, mempunyai lebar 600 mm, disini lebar rangka harus sesuai dengan lebar *hopper* yang mempunyai ukuran 600 mm. Untuk tingginya, tiang rangkanya mempunyai tinggi 720 mm, tinggi badan rangka 480 mm, dan tinggi kaki/ tumpuan rangka 120 mm, jadi tinggi untuk rangka ini $720 \text{ mm} + 480 \text{ mm} + 120 \text{ mm} = 1320 \text{ mm}$. Beban maksimum yang didapatkan pada simulasi = 221,500 N Titik tumpu beban berada di titik Tengah rangka, Lebar Rangka = $600 \text{ mm} : 2 = 300 \text{ mm}$. Untuk Panjang rangka mempunyai ukuran 700 mm, sesuai dengan komponen pada rangka. Untuk tebalnya mempunyai ukuran 2 mm. Disini rangka menerima beban 20 kg, dengan kapasitas 20 kg/ jam.

❖ Simulasi *Von Misses* Beban 200 N



Gambar 4. Hasil Simulasi *Von Misses* Beban 200 N

Tegangan von misses adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi dan diturunkan dari *principal axes* berhubungan dengan *principal stress*. warna yang terdapat pada gambar 4.9 diatas merupakan warna untuk perwakilan dari besar nilai von misses yang dapat dilihat sebelah medel rangka . pada gambaar diatas yang dapat kita lihat hasil dari simulasi pada rangka dengan solidworks untuk *von misses strees maximum* nilai nya

adalah $2,215 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ masih lebih kecil dari pada tegangan luluh material yang digunakan yaitu $9,420 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, sehingga tidak terjadi kegagalan pada analisa *von misses strees*, sedangkan untuk nilai von misses strees paling kecil adalah $9,420 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.

❖ Simulasi *Displacement* Beban 200 N



Gambar 5. Hasil Simulasi *Displacement* 200 N

Warna yang terlihat pada kerangka diatas adalah nilai perwakilann dari besar atau kecil nya displacement yang terjadi, displacement terbesar terjadi pada bagian kedudukan *Hopper*, pada kerangka terlihat bagian kedudukan bearing berwarna oren kecoklatan dan yang berwarna biru menandakan displacement terkecil terjadi.

❖ Simulasi *Strain* Beban 200 N



Gambar 6. Hasil Simulasi *Strain* 200 N

Pada hasil *Strain* memperlihatkan tampilan pada bagian yang diberikan beban *static*, beban yang diterima yaitu sebesar 20

kg atau sebesar 200 N Regangan yang terjadi memiliki nilai maksimal sebesar $4,826 \times 10^{-6}$ N/mm².

❖ Simulasi *Factor of Safety* Beban 200 N



Gambar 7. Hasil Simulasi *Factor of Safety* 200 N

Besar *factor of safety* pada rangka yang diberi beban memiliki nilai maksimum 10 Berdasarkan *dobrovolsky* dalam buku “*machine element*” rentang *factor of safety* untuk beban dinamis adalah 2,0 – 3,0 Maka untuk beban 20 kg atau 200 N pada rangka dikategorikan aman. Pada gambar 4.23 hasil simulasi diatas dapat kita lihat model kerangka yang memiliki warna biru, jika berpatokan pada nilai FOS maka dapat diketahui besar nilai nya adalah 7. Dengan hasil diatas dapat kita ambil kesimpulan bahwasanya kerangka yang didesain aman digunakan dan mampu menopang semua komponen alat cetak briket tersebut, dan dengan kita melakukan simulasi dengan *solidwork* hasil yang di didapat masih diatas *factor of safety* yang disarankan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astutik, Taufik Iskandar, & SP. Abrina Anggraini. (2019). Pra Rancang Bangun Briket Kulit Durian Dengan Kapasitas 6.000 Ton/Tahun Menggunakan Alat Utama Oven (Vol. 3, Issue 1). <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/teknik>
- [2] Fadillah, M., Syahputra, M., Hasballah, T., & Sitanggang, H. (2022). Rancang Bangun Mesin Pencetak Arang Briket Dengan Kapasitas 15 Kg/Jam. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 3(2), 71-81.
- [3] Faujiyah, F., & Sidik, N. (2020) Perancangan Rangka Mesin Pencacah Cipuk. *Jurnal TEDC*, 14(1), 29-34.
- [4] Setiyoadi, R., & Pramitasari, R. E. (2022). Analisis Tekanan Pembriketan Pada Alat Pencetak Briket Hydraulic Press. *Jurnal MOTION (Manufaktur, Otomasi, Otomotif, dan Energi Terbarukan)*, 1(1), 1-6.

