

Analisis Kekuatan Rangka pada Perancangan Mesin *Press Briket Eceng Gondok* Menggunakan Solidworks

Ahmad Shulhany¹, Ellysa Kusuma Laksanawati^{2*} and Achmad Yudi Setiawan³

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

^{2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

E-mail: ¹ahmad.s@untirta.ac.id, ²ellysahendri@gmail.com, ³setiawanyudi023@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to produce a press frame design, find out the results of strength analysis, and determine the safety of the press machine frame in supporting a static load with a load of 500N using Solidworks 2016 software. The method used is simulation using Solidworks 2016 software. Designing the machine frame starts from study literature, perform frame modeling and dimensional adjustments. The frame design is analyzed by providing static loading which is carried out by determining the type of material, load, fulcrum, mesh, and running to find out the results of stress analysis, then validation is carried out. The results of research on the 2016 Solidworks software show that the frame design made is used to support the load of the die molds and box panels with a Von mises stress value on the ASTM 36 Steel material of 110,743 Mpa. Displacement value of 3,875 Mpa. The Safety Factor value is 2.25. With the results of the simulation carried out, the frame designed to carry out the loading is declared safe and can be used.

Keywords: Solidworks 2016, Press Machine, Stress Analysis.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan desain rangka mesin *press*, mengetahui hasil analisis kekuatan, dan mengetahui keamanan rangka mesin *press* dalam menopang beban statis dengan beban sebesar 500N menggunakan *software* Solidworks 2016. Metode yang digunakan adalah simulasi menggunakan *software* Solidworks 2016. Mendesain rangka mesin dimulai dari *study literature*, melakukan permodelan rangka dan penyesuaian dimensi. Desain rangka dianalisis dengan memberikan pembebanan statis yang dilakukan dengan langkah penentuan jenis material, beban, titik tumpu, *mesh*, dan melakukan *run* untuk mengetahui hasil *stress analysis*, kemudian dilakukan validasi. Hasil penelitian pada *software* Solidworks 2016 menunjukkan bahwa desain *rangka* yang dibuat digunakan untuk menopang beban cetakan *dies* dan *panel box* dengan nilai *Von mises stress* pada material baja ASTM 36 Steel adalah sebesar 110.743 Mpa. Nilai *Displacement* sebesar 3.875 Mpa. Nilai *Safety Factor* sebesar 2.25. Dengan hasil simulasi yang dilakukan maka rangka yang dirancang untuk melakukan pembebanan dinyatakan aman dan dapat digunakan.

Kata Kunci: Solidworks 2016, Mesin *Press*, *Stress Analysis*.

Pendahuluan

Briket salah satu bahan bakar alternatif yang dapat menggantikan energi minyak bumi sebagai bahan bakar. Pembuatan briket dapat dilakukan oleh semua orang dengan memanfaatkan limbah atau tanaman yang ada di sekitarnya. Tanaman yang dijadikan bahan baku briket adalah tanaman eceng gondok, eceng gondok bisa ditemukan di perairan seperti sawah atau danau. Dalam pembuatan eceng gondok menjadi briket bisa dilakukan menggunakan mesin *press*. Kinerja mesin

press briket eceng gondok yang digunakan sama dengan mesin *press* umum lainnya. Pengepresan briket ini bertujuan untuk memproduksi lebih banyak dan mudah dalam pecetakannya. Mendesain rangka mesin perlu analisis untuk mengetahui kekuatan rangka ketika mengalami pembebanan dan tekanan. Tegangan (*stress*) adalah reaksi yang timbul pada suatu struktur yang mengalami pembebanan.

Faktor keamanan (*Safety factor*) adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi agar perencanaan elemen

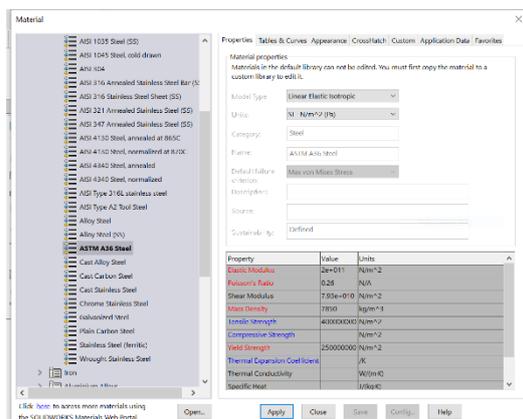
mesin terjamin keamanannya dengan dimensi yang minimum.

Kekuatan rangka pada mesin *press* briket eceng gondok ini dapat dianalisa menggunakan *software* solidworks dengan menjalankan program *Finite Element Analysis* (FEA). Simulasi yang ada di *Finite Element Analysis* adalah simulasi *Stress Analysis*, Hasil yang diketahui dari menjalankan program *Stress Analysis* berupa tegangan (*von misses stress*), perubahan bentuk (*displacement*), dan faktor keamanan (*safety factor*). Berdasarkan beberapa masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka penulis termotivasi untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Kekuatan Rangka Pada Perancangan Mesin *Press* Briket Eceng Gondok Menggunakan Solidworks”.

Metode Penelitian

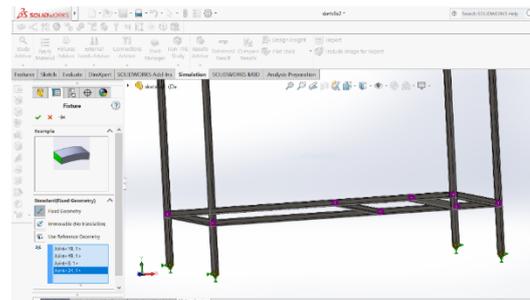
Metode penelitian yang digunakan pada skripsi ini adalah metode *Finite Element Analysis* (FEA) menggunakan *software* Solidworks 2016 untuk melakukan analisis kekuatan rangka pada perancangan mesin *press* briket eceng gondok dengan berbagai desain.

Penentuan jenis bahan material dapat dilakukan dengan cara memilih di *Apply Material*, kemudian pilih jenis steel ASTM A36 Steel



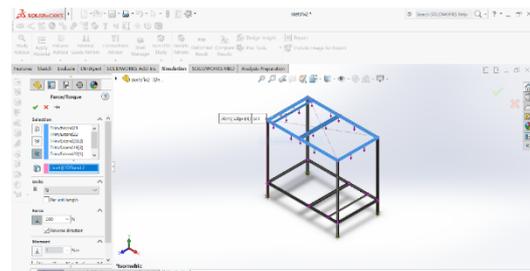
Gambar 1. *Apply Material*

Setelah menentukan jenis material yang digunakan, kemudian menentukan titik tumpuan untuk pembebanan pada rangka dengan cara pilih *Fixtured Advisor* lalu memilih *Fixtured Geometry*.



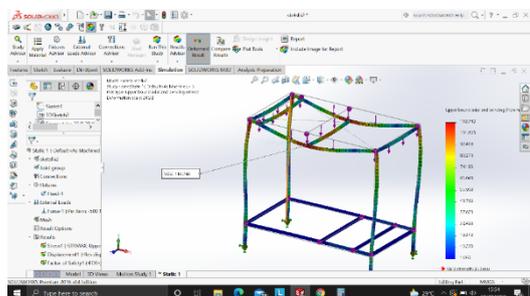
Gambar 2. *Fixtured Geometry*

Pembebanan dilakukan dengan memasukan besaran beban dengan satuan newton. Pemilihan titik beban dilakukan dengan memilih besi bagian rangka atas dengan besaran beban maksimal 500 N. Pilih *Force* dengan satuan SI untuk memilih besaran Newton.



Gambar 3. *Pembebanan Pada Rangka*

Setelah melakukan pembebanan pada rangka, langkah selanjutnya ialah proses meshing. Meshing bertujuan untuk menentukan elemen yang ada pada jenis besi yang dipakai. Setelah di *Run Simulation* maka hasil dari simulasi berupa *von mises stress*, *displacement*, dan *safety factor* akan diketahui.



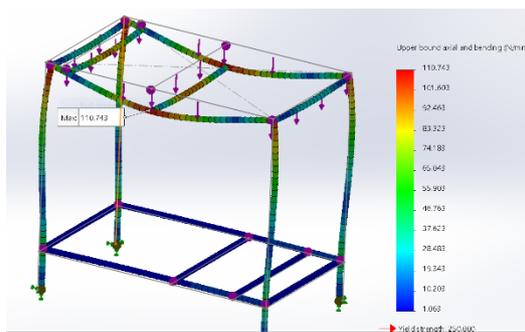
Gambar 4. *Hasil Simulasi*

Gambar 6. Hasil Analisis Displacement

Hasil dan Pembahasan

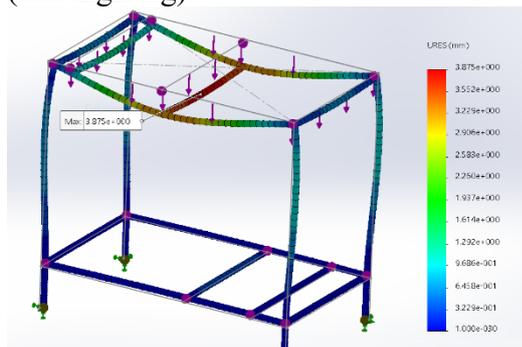
1. Hasil Simulasi Von Mises Stress dan Displacement

Nilai *von mises stress* paling tinggi berada pada titik sambungan antara besi *hollow* dengan besi siku dengan nilai minimum 1.063 Mpa dan diagram menunjukkan warna biru yang artinya tidak mengalami dampak tegangan yang signifikan dan nilai maksimum menunjukkan diangka 110.743 Mpa dan diagram menunjukkan warna merah yang artinya tegangan paling besar yang beresiko mengalami kegagalan statik, namun dari hasil simulasi *stress* nilai tersebut tidak melebihi nilai dari *yield strength* 250.000 Mpa maka rangka tersebut masih dikategorikan aman pada tegangan statik.



Gambar 5. Hasil Analisis Von mises stress

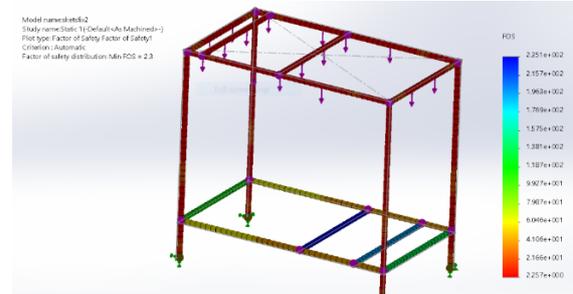
Setelah mendapatkan nilai tegangan, dapat juga dilihat hasil nilai dari displacement atau perubahan bentuk pada rangka saat terjadi pembebanan. Perubahan bentuk yang sudah disimulasikan mendapatkan nilai maksimal di angka 3.875 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ketika diberi pembebanan statis besi siku akan mengalami perubahan bentuk (melengkung).



2. Apakah Design Rangka Yang Dibuat Sudah Aman

Simulasi *solidworks* dapat mengetahui nilai hasil dari design rangka yang dibuat aman atau tidaknya dengan melihat nilai angka dari *safety factor*.

Nilai pada *safety factor* diketahui mendapatkan nilai minimum di angka 2.257 dan nilai maksimal di angka 2.351×10^2 . Dengan standar angka *safety factor* 1, (Mulyanto and Sapto, 2017) nilai tersebut melebihi dari standar maka rangka mesin press briket dinyatakan aman dan dapat dilakukan proses perakitan dan pemasangan mesin.



Gambar 7. Hasil Analisis Safety Factor

Validasi dari hasil simulasi *safety factor* dapat kita munculkan dengan perhitungan manual seperti dibawah ini.

$$Safety\ Factor\ (n) = \frac{S_y}{\sigma_e} = \frac{250.000}{110.743} = 2.25$$

Dimana,

$S_y = Yield\ strength$

$\sigma_e = Tegangan\ von\ mises\ stress$

Instrumen dibutuhkan dalam melaksanakan kegiatan penelitian. Instrumen berfungsi untuk mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah

Tabel 1. Instrumen Hasil Stress Analysis

No	Data Stress Analysis	Hasil Stress Analysis	
		Max	Min
1	Tegangan Von Mises (MPa)	110,734 Mpa	1,063 Mpa

2	Displacement (mm)	3,875 mm	-
3	Safety Factor	2,257	$2,351 \times 10^2$

Kesimpulan

Dari hasil penelitian *Stress Analysis* berupa tegangan (*von misses stress*), perubahan bentuk (*displacement*), dan faktor keamanan (*safety factor*) maka penulis dapat menyimpulkan bahwa:

1. *Analisis* rangka pada mesin *press* briket eceng gondok menggunakan *software* *solidworks* 2016 mendapatkan nilai maksimal *von mises stress* dengan asumsi nilai beban 500 N adalah 110.743 Mpa. Nilai tersebut tidak melebihi dari *yield strength*. *Displacement* terjadi diantara sambungan besi siku dan besi hollow dengan nilai maksimal 3.875 mm.
2. *Design* rangka dengan material ASTM 36 Steel sangat aman untuk menopang beban statis, hal ini dikarenakan nilai dari *safety factor* adalah 2.25. Nilai tersebut tidak kurang dari 1.

Daftar pustaka

- FACHRY, A. R., SARI, T. I., DIPURA, A. Y. & NAJAMUDIN, J. Teknik Pembuatan Briket Campuran Eceng Gondok dan Batubara sebagai Bahan Bakar Alternatif bagi Masyarakat Pedesaan. Seminar Nasional Perkembangan Riset dan Teknologi di Bidang Industri Ke-16, 2010. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, TRTP 52-TRTP 58.
- FIRDAUS, K. 2020. *Analisis Perbandingan Statik Material Galvanized Steel Dengan Material Aluminium Alloys 7076-T6 (Sn) Pada Frame Ganesha Scooter Underwater (GSU) Menggunakan Software Solidworks*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- HENDRA, D. 2011. Pemanfaatan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) untuk bahan baku briket sebagai bahan bakar alternatif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29, 189-210.

- MULYADI, S. 2011. Analisa Tegangan-Regangan Produk Tongkat Lansia Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Rotor*, 4.
- MULYANTO, T. & SAPTO, A. D. 2017. Analisis Tegangan Von Mises Poros Mesin Pemotong Umbi-Umbian dengan Software Solidworks. *Presisi*, 18.
- RAHMI, M., SULIONO, S. & BADRUZZAMAN, B. Analisis Kekuatan dan Safety Factor Alat Pengereng Ikan Berbasis Teknologi Tenaga Surya dan Biomassa dengan Metode Finite Element Analysis. Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar, 2020. 234-238.
- SARWANI, A. 2018. *RANCANG BANGUN ALAT PRESS BRIKET*. University of Muhammadiyah Malang.
- SIDIQ, A. A. 2015. Rekondisi Mitsubishi L300 (Analisa Kekuatan Rangka).
- WIJAYANTO, H. L. 2021. PERANCANGAN RANGKA KENDARAAN MICRO CAR. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2, 409-414.